

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:

INGENIERO AGROPECUARIO

TÍTULO:

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y CALIDAD DEL HUEVO DE
LA CODORNIZ (*Coturnix coturnix japonica*) EN ETAPA DE POSTURA
EN CONDICIONES DEL CIPCA.**

AUTOR:

Johana Rosalia Satan Chuim

DIRECTOR:

Dra. Alina Ramírez Sánchez, PhD

PUYO-PASTAZA-ECUADOR

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

Yo, Johana Rosalia Satan Chuim, con C.I: 1600700767 según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el presente Proyecto de Investigación bajo el tema: “Comportamiento productivo y calidad del huevo de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) en etapa de postura en condiciones del CIPCA.” son de mi autoría y exclusiva responsabilidad.

Johana Rosalia Satan Chuim

C.I: 1600700767

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente, Yo, Dra. Alina Ramírez Sánchez PhD, con C.I: 1756943419 certifico que la egresada, Johana Rosalia Satan Chuim, con C.I: 1600700767 realizó el Proyecto de Investigación titulado: “*Comportamiento productivo y calidad del huevo de la codorniz (Coturnix coturnix japonica)* en etapa de postura en condiciones del CIPCA” previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria bajo mi supervisión.

Dra. C. Alina Ramírez Sánchez, PhD

C.I :1756943419

DIRECTORA DE PROYECTO

CERTIFICADO DE REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN Y COINCIDENCIA



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 134-SAU-UEA-2020

Puyo, 30 de enero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a la egresada SATAN CHUIM JOHANA ROSALIA con C.I. 1600700767, con el Tema: “**Comportamiento productivo y calidad del huevo de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) en etapa de postura en condiciones del CIPCA**”, de la carrera, Ingeniería Agropecuaria. Directora del proyecto Ing. Ramírez Sánchez Alina, PhD, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%. Informe generado con fecha 28 de enero de 2020 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,



Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA -.

Urkund Analysis Result

Analysed Document: proyecto plagio.docx (D63112233)
Submitted: 1/28/2020 5:58:00 PM
Submitted By: aramirez@uea.edu.ec
Significance: 5 %

Sources included in the report:

Documento para Urkund Miki.docx (D54479603)
informe jimmy antiplagio.docx (D19478620)
URKUM.docx (D54478624)
TESIS Mariana Carrera.docx (D51733698)
<https://agroecostasat.jimdofree.com/huevos-de-codorn%C3%ADz-caracter%C3%ADsticas-y-beneficios/>
<https://docplayer.es/68331811-Evaluacion-de-calidad-del-huevo-de-codorniz-coturnix-coturnix-japonesa-comercializado-en-el-municipio-de-pasto-departamento-de-narino.html>
<https://html.rincondelvago.com/cria-de-codornices.html>

Instances where selected sources appear:

12

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El proyecto de investigación “Comportamiento productivo y calidad del huevo de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) en etapa de postura en condiciones del CIPCA”, fue aprobado por los siguientes miembros del tribunal.

Dr. Willan Orlando Caicedo Quinche, PhD

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Verónica Andrade Yucailla

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MSc. Pablo Ernesto Árias

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

2 Timoteo 4:7

Me fue bien en la competencia: he peleado bien, he terminado la carrera y no he perdido la fe.

A Dios por darme sabiduría y salud para culminar con una de mis metas.

A mis padres por toda su comprensión, paciencia y estar siempre conmigo apoyándome y alentándome para seguir creciendo como persona y profesionalmente.

A mis hermanas que fueron mi apoyo incondicional.

A mi tutora Dra. Alina Ramírez sin ella hubiera sido imposible realizar mi proyecto de investigación

Y a cada uno de mis profesores de la Universidad Estatal Amazónica de la carrera Agropecuaria por compartir sus conocimientos y formarme como una gran profesional.

Bendiciones,

Johana

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios por permitirme lograr cada objetivo que me propongo, por darme esa vitalidad que llena mi cuerpo diariamente y que me motiva a ser una mejor persona para la sociedad.

A mi madre que siempre ha estado ahí en toda mi etapa de estudiante, apoyándome siempre con más de lo que podía dar, con su carácter y sus enseñanzas.

A mi padre que, a través de sus diálogos, sabía cómo darme un mensaje que me duraría toda la vida.

A mis tres hermanas, que son las mejores amigas que siempre tendré.

A mi hijo por ser el motor principal de mi vida, eres mi orgullo y mi gran motivación por ti me levanto cada día con más ganas de vivir y luchar por nuestro presente y futuro.

Johana

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES

Esta investigación se realizó en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA) Programa Avícola, de la Universidad Estatal Amazónica, Ecuador y tuvo como objetivo “Evaluar el comportamiento productivo y calidad de huevo de las codornices (*Coturnix coturnix japónica*) en etapa de postura”, para lo cual se utilizaron 72 codornices, con 69 días (semana 10) de edad; cada unidad experimental (jaulas) se alojaron 18 codornices, en las que se evaluaron las variables de porcentaje de postura, peso del huevo, masa del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia y consumo de agua como indicadores productivos. Para la calidad del huevo se evaluaron 72 huevos durante 6 semanas a los que semanalmente se les midió índice de forma, índice de yema, índice de clara y Unidad de Haugh. Se utilizó un diseño Completamente Aleatorizado (DCA) con cuatro repeticiones. El análisis estadístico aplicado fue un ANOVA y para las diferencias se utilizó la prueba de comparaciones de medias de Tukey, a una significación estadística ($p < 0.05$). Los indicadores productivos no mostraron diferencias significativas para $p < 0.05$ por semana, sin embargo, entre las jaulas sí, excepto el consumo de alimento y agua. La relación conversión alimenticia y la masa del huevo con respecto al porcentaje de postura fue superior en las semanas 10, 13 y 15. La calidad manifestó índices de forma de 76,05 a 80%, lo indica que son elípticos y pueden ser aceptados en el mercado. El índice de yema y Haugh expresaron buena calidad y frescura del huevo con 0,42 y 81,6% respectivamente. El análisis económico mostró que la producción de los huevos de codorniz con concentrado es ineficiente. La calidad de los huevos en las diferentes semanas es muy buena favoreciendo el proceso de comercialización, cuando crea valor agregado a los productos de las codornices.

Palabras claves: Codorniz, Calidad del huevo, postura, parámetros productivos

ABSTRACT AND KEYWORDS

This research was carried out at the Amazon Research, Postgraduate and Conservation Center (CIPCA) Poultry Program, of the Amazon State University, Ecuador and aimed to “Evaluate the productive behavior and quality of quail egg (*Coturnix coturnix japon*) on stage of posture”, for which 72 quail were used, with 69 days (week 10) of age; Each experimental unit (cages) housed 18 quails, in which the variables of posture percentage, egg weight, egg mass, food consumption, food conversion and water consumption as productive indicators were evaluated. For egg quality, 72 eggs were evaluated for 6 weeks, which were measured weekly for shape index, yolk index, egg whites index and Unit Haugh. The statistical analysis applied was an ANOVA and for the differences the test of Tukey means comparisons was used, at a statistical significance ($p < 0.05$). The productive indicators did not show significant differences for $p < 0.05$ per week, however, among the cages, except for food and water consumption. The ratio of feed conversion and egg mass to percentage of posture was higher at weeks 10, 13 and 15. The quality manifest form indexes from 76.05 to 80%, indicating that they are elliptical and can be accepted in the market. The yolk index and Haugh expressed good quality and freshness of the egg with 0.42 and 81.6% respectively. The economic analysis showed that the production of quail eggs with concentrate is inefficient. The quality of the eggs in the different weeks is very good, favoring the commercialization process, when it creates added value to quail products.

Keywords: Quail, Egg quality, posture, parameters, productive

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema y su justificación	2
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Objetivo general.....	2
1.4. Objetivos específicos	3
CAPÍTULO II.....	4
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
2.1. Coturnicultura	4
2.2. Origen	4
2.3. Clasificación taxonómica.....	4
2.4. Características generales	5
2.4.1. Diferencias fenotípicas	5
2.5. Sistema reproductivo de la hembra.....	5
2.5.1. Madurez sexual	6
2.5.2. Parámetros productivos.....	6
2.5.3. Formación del huevo	7
2.5.4. Manejo del huevo	8
2.5.6. Estructura interna del huevo.....	9
2.6. Parámetros de calidad externa del huevo.....	10
2.7. Parámetros de calidad interna del huevo	10
2.8. Condiciones para la crianza de postura.....	12
2.8.1. Ubicación	12
2.8.2. Galpón.....	12
2.8.3. Jaulas.....	12
2.8.4. Temperatura	12
2.8.5. Iluminación	12
2.8.6. Ventilación.....	13
2.9. Sistema de crianza en postura	13
2.9.1. Crianza en piso.....	13

2.9.2. Crianza en jaulas	13
2.10. Manejo de ponedoras	13
2.11. Curva de postura.....	14
2.12. Requerimiento nutricional en postura	14
CAPÍTULO III	16
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1. Localización.....	16
3.2. Tipos de investigación	16
3.3. Métodos de investigación	16
3.3.1. Procedimiento	17
3.3.2. Indicadores productivos	18
3.3.3. Parámetros de calidad externos del huevo	19
3.3.4. Parámetros de calidad internos del huevo.....	20
3.4. Diseño experimental.	20
3.5. Factor de estudio	21
3.6. Tratamientos de los datos	21
3.7. Recursos humanos y materiales.....	21
3.7.1 Materiales biológicos.....	21
3.7.2. Materiales físicos	21
3.7.3. Equipos.....	22
3.7.4 Instalaciones.....	22
CAPÍTULO IV	23
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
CAPÍTULO V	32
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
5.1. Conclusiones.....	32
5.2. Recomendaciones	32
CAPÍTULO VI	33
6. BIBLIOGRAFÍA	33
CAPÍTULO VII.....	38
7. ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la codorniz (<i>Coturnix coturnix japonica</i>).....	4
Tabla 2. Diferencias fenotípicas entre machos y hembras.....	5
Tabla 3. Morfología interna del aparato reproductor femenino.....	6
Tabla 4. Parámetros productivos de la codorniz (<i>Coturnix coturnix japónica</i>).....	7
Tabla 5. Parámetros de índice de forma para huevos de codorniz.....	10
Tabla 6. Parámetro de índice de yema para huevos de codorniz.....	10
Tabla 7. Parámetros Índice de clara.....	11
Tabla 8. Escala Unidades Haugh en el huevo de codorniz.....	11
Tabla 9. Requerimientos Nutricionales de la Codorniz Japonesa en la etapa de Postura....	15
Tabla 10. Condiciones meteorológicas de área experimental.....	16
Tabla 11. Composición química del balanceado Biomentos en codornices.....	17
Tabla 12. Comportamiento productivo por jaula en codornices japónica.....	26
Tabla 13. Comportamiento de los indicadores de calidad del huevo de codorniz a diferentes semanas de puesta.....	28
Tabla 14. Cálculo de la relación beneficio/costo para la producción de huevo de 6 . semanas de puesta.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva de producción de huevos.....	14
Figura 2. Comportamiento de peso del huevo, masa del huevo y consumo de alimento en codornices japónica por semana.....	23
Figura 3. Comportamiento de huevos rotos, sanos y porcentaje de postura en codornices japónica por semana.....	24
Figura 4. Comportamiento de la conversión de alimento en codornices japónica por semana.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Peso total de huevos.....	38
Anexo 2. Peso del consumo de alimento.....	38
Anexo 3. Consumo de alimento	38
Anexo 4. Consumo de agua.....	38
Anexo 5. Recolección de huevos.....	39
Anexo 6. Índice de forma	39
Anexo 7. Índice de clara	39
Anexo 8. Índice de yema.....	39
Anexo 9. Relación Beneficio/Costo.....	40

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Según la FAO (2019) afirma que en las últimas tres décadas el sector agrícola ha producido a gran escala de 150 %, en diferentes lugares del mundo, esto es debido al crecimiento demográfico. Los países con mayor producción de huevos son: Indonesia, China, Turquía, Japón, México, Ucrania, Estados Unidos, India, Brasil y Rusia quienes aportan 69,8 millones de Toneladas lo que equivale el 70 % de la producción.

En el Ecuador en los últimos años la producción de huevos de codorniz es un negocio rentable e interesante por el crecimiento que ha tenido en huevos y carne, este negocio puede ser explotado en el campo y en la ciudad ya que cuenta con grandes propiedades alimentarias e ingresos económicos para las familias Uzcátegui, 2016; citado en Cabezas y Iza, 2016).

Los huevos de codorniz son un excelente producto, por lo que se busca implementar nuevas estrategias para aumentar las ventas en el mercado, esta especie reúne las propiedades al tener fácil adaptación y una capacidad genética al lograr obtener hasta tres huevos cada dos días en promedio; lo que la hace más productiva que las demás por lo que se debe aprovechar al máximo (Cossion, Romero y Montenegro, 2017).

En la Amazonía ecuatoriana se ha incrementado la crianza de codornices como sustento económico y alimentario, de ahí que por la inexistencia de esta especie no se han desarrollado investigaciones relacionadas con el comportamiento productivo, la crianza de la codorniz, la conservación y calidad de sus subproductos carne y huevo. En este contexto no existe información acerca del manejo de la reproductora, ni normativas y parámetros que hablen acerca de las medidas de conservación y guías de calidad de los huevos de codorniz para el consumo humano comercializando en diferentes regiones de la ciudad, que puedan servir como punto de referencia para el productor, consumidor y distribuidor.

El propósito de esta investigación pretende realizar un estudio enfocado a mejorar la producción y calidad en la etapa de postura de la codorniz, ya que se puede proporcionar información a los pequeños y grandes productores de la amazonia.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y SU JUSTIFICACIÓN

Actualmente en la provincia de Pastaza ha habido un incremento en la producción de los huevos de codorniz, debido al aumento de la adquisición de este producto en el mercado. No obstante, esta opción para los productores aún carece de un mayor desarrollo al no conocer los productores y la población acerca de las bondades y propiedades del huevo, así como el manejo de la crianza para obtener una postura y un ave de calidad para el consumo. Todo esto trae como consecuencia que en las condiciones de la Amazonía no se hayan realizado investigaciones relacionadas con la calidad del huevo en la etapa de postura de la codorniz.

En la región de Pastaza sólo se ha realizado dos experimentos relacionados con el comportamiento de la codorniz, en la que no se ha evaluado indicadores de calidad como la masa del huevo, el porcentaje de postura y los indicadores económicos; lo que muestra que bajo este ecosistema hay mucho que experimentar para darle alternativas a los productores no sólo como fuente de alimentación, sino también como un indicador económico para la familia. Por este motivo se pretende realizar esta investigación relacionada con la evaluación de los parámetros productivos, calidad del huevo e indicadores económicos en condiciones ambientales de la amazonia, que contribuya a determinar un manejo adecuado para incrementar la producción de huevos y así llegando hacer beneficioso para los productores en su comercialización.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El comportamiento productivo y la calidad del huevo se afectará en la etapa de postura desde 69 hasta 107 días?

1.3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento productivo y calidad de huevo de las codornices (*Coturnix coturnix japónica*) en etapa de postura.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los indicadores productivos (porcentaje de postura, peso del huevo, masa del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia, consumo de agua) desde los 69 hasta 106 días de edad.
- Determinar los indicadores de calidad externa e interna del huevo de codorniz (índice de forma; índice de yema, índice de clara y Unidades Haugh) desde los 69 hasta los 106 días de edad.
- Comprobar la relación Beneficio/Costo de la dieta completa para la alimentación de la codorniz.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. COTURNICULTURA

Se llama coturnicultura a la actividad zootécnica cuya finalidad es la de criar, mejorar e impulsar la producción de codornices y así aprovechar sus productos como huevo, carne y sus subproductos; empleando la ciencia y tecnología avícola con el propósito de mejorar los estándares para obtener un mejor rendimiento en su producción (Pataron, 2015).

2.2. ORIGEN

El origen del que procede la codorniz es de Japón y China, esta especie fue domesticada en la década 600 D.C, por la dinastía japonesa porque los machos poseían un hermoso canto. Debido a que la codorniz ha sido codiciada por su carne han sido cazados desde la Antigua Grecia. Las primeras líneas de huevos de codornices fueron introducidas en el año 1920 en América y Europa (Villacis y Vizhco, 2016).

2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

En la Tabla 1 se presenta la distribución taxonómica de la codorniz.

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*).

Reino:	Animal
Clase:	Aves
Orden:	Qalliniforme
Subfamilia:	Eurasania
Familia:	Phasianidae
Tribu:	Coturnicini
Género:	Coturnix
Especie:	<i>Coturnix coturnix japonica</i>

Fuente: (Guevara, 2014)

2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La codorniz es un ave pequeña, que puede llegar a medir aproximadamente de 15 a 20 cm, son de cuerpo macizo, presentan un plumaje de color pardo leonado, además su dorso es más oscuro y su vientre es de color blanco. Las patas son de un color anaranjado y el pico luce con una coloración grisácea. Al llegar a la edad adulta peso de 110 a 150 gramos y son aves precoces a los 45 días de edad, llegando a producir de 23 a 25 huevos al mes y al año alcanzan un promedio de 250 a 300 huevos (Pataron, 2015).

2.4.1. DIFERENCIAS FENOTÍPICAS

Las diferencias fenotípicas en las codornices japónica, nos permiten distinguir hembras y machos, con la finalidad de realizar el sexaje.

En la Tabla 2 se presenta las diferencias fenotípicas entre machos y hembras.

Tabla 2. Diferencias fenotípicas entre macho y hembra.

Características	Hembra	Macho
Base del pico	Claro	Oscuro-negro
Plumas del pecho	Marrón claro moteado con manchas oscuras	Marrón claro sin moteado
Barbilla	Beige	Canela
Adultos	Cloaca longitudinal	Papila genital

Fuente: (Vásquez y Ballesteros, 2008).

2.5. SISTEMA REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA

El aparato reproductor de la codorniz hembra, tiene dos ovarios, dos oviductos y la cloaca. Por el contrario, solo se tiende a desarrollarse la parte izquierda del sistema reproductivo como el ovario y el oviducto, quedando el lado derecho atrofiado (Valle, Bustamante, Rodríguez y Guillet, 2015).

En la Tabla 3 se presenta la morfología interna del aparato reproductor femenino de la codorniz.

Tabla 3. Morfología interna del aparato reproductor femenino

Estructura	Características
Ovario	La estructura es semejante a una gallina de postura. El ovario se encuentra sostenido por ligamento, el mesovario, que lo mantiene tenso y alejado del hígado y aparato digestivo. Se ha comprobado que a partir del tercer o cuarto año , el ligamento se relaja o disminuye la postura.
Oviducto	Está formado por un conducto que mide 20-25 cm que termina en la cloaca, sostenido a la columna vertebral y a la costilla por dos ligamentos que impidan que el oviducto se tuerza a pesar de los movimientos del huevo.
Cloaca	Es un órgano importante para la fecundación y para la expulsión del huevo (puesta). Consta de tres partes Protoceo, Coproceo y Uroceo.

Fuente: (Calva, 2013)

2.5.1. MADUREZ SEXUAL

Las codornices logran su madurez sexual rápidamente, los machos alcanzan a las 5 o 6 semanas (35 o 42 días), mientras que las hembras para la producción de huevos llegan a los 40 días de nacidas (Pérez y Gavidia, 2016).

2.5.2. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Según Monge y Villabos (2009) estos autores afirman que los parámetros productivos logran expresar el potencial genético de las aves bajo diferentes condiciones ambientales y de manejo para producir crías, carne o huevo.

En la Tabla 4 se presentan los indicadores productivos de la codorniz.

Tabla 4. Parámetros productivos de la codorniz (*Coturnix coturnix japónica*)

Características	Parámetros
Relación hembra macho	2 o 4 : 1
Edad al inicio de la postura, días	35 a 45
Tiempo en postura, años	1 a 1,5
Horas para producir un huevo, h	22
Peso promedio de un huevo, g	10 a 12
Huevos por año	200 a 300
Porcentaje de postura ideal, %	80 y 90
Tiempo de incubación, días	14 y 17
Peso de los polluelos al nacer, g	6 a 7
Mortalidad nacimiento y desarrollo, %	10
Mortalidad desarrollo engorde, %	5
Mortalidad desarrollo postura al 4%	4
Temperatura ideal para el desarrollo de las aves, °C	18 y 24
Rango de consumo de concentrado por ave al día, g	20 a 30
Peso de las aves para matanza, g	100 a 120
Edad a matadero, días	42 y 56
Conversión alimenticia	3:1
Rendimiento en canal, %	Entre el 60 y el 75

Fuente: Echeverría, 2004; citado en Mórán, 2018)

2.5.3. FORMACIÓN DEL HUEVO

Según Calva (2013), se entiende por ovulación la salida del óvulo del folículo ovárico, tiene lugar normalmente de 17 a 25 minutos, después de la puesta.

Valle *et al.* (2015) estos autores mencionan que la codorniz tiene alrededor de 3000 óvulos, por lo que de ellos unas pocas llegan a desarrollarse y a formar una yema. El proceso de formación es complejo y comprende desde la ovulación hasta la puesta del huevo; se demora aproximadamente 21 a 23 horas. Para llegar a una adecuada formación el huevo, debe cumplir con ciertas técnicas que se debe llevar diariamente y así cumplir con las normal de bienestar

animal como: tener un alimento de buena calidad con altos nutrientes, mantenerlas en un ambiente optimo y tranquilo libre de estrés.

(Valle *et al.*, 2015) determina que el desarrollo de la yema es a partir de un óvulo, formada por una membrana folicular. Empieza la ovulación cuando la yema de mayor tamaño se libera del ovario, mediante la ruptura de la membrana folicular, y se depositada en el infundíbulo lugar donde el óvulo será fecundado, primera estructura del oviducto; los espermios son recolectados en el infundíbulo y se van liberando al paso de la yema, dicho proceso ocurre si existe fecundación o no.

1.5.4 MANEJO DEL HUEVO

Cordero (2012) manifiesta que se debe llevar a cabo algunas actividades y así ofrecer un producto de buena calidad ya que el huevo de codorniz ha llegado al mercado a ser competitiva. Por lo tanto, se debe considerar los siguiente:

Momento para recoger los huevos

La colecta de los huevos se realiza por la mañana después de haber alimentados a las aves. Por lo normal una vez al día se recogen los huevos, sin embargo, algunos productores realizan de dos a tres veces al día y así poder evitar que se quiebren o sean picados por las codornices.

Manera de realizar la recolección de los huevos

Se deber llevar un orden para recolectar los huevos, siempre empezando por el mismo sitio. Se recomienda que esta actividad siempre realice la misma persona y lleve ropa clara para que los animales lo reconozcan y no se asusten a su llegada.

2.5.5 ESTRUCTURA EXTERNA DEL HUEVO

-La Forma: su forma del huevo es ovoide, en el 80 % de los casos, dando anomalías alargadas, redondeadas o tubulares, que puede ser por deficiencia en algunas partes del aparato genital del animal, por lo que no es recomendable para la incubación (Ruales, 2012).

-Dimensiones: es un indicador importante para medir la calidad del huevo Ruales (2012) afirma que debe tener un diámetro longitudinal de 3,14 cm, con una desviación típica de 0,12 aproximadamente. Mientras el diámetro transversal debe ser de 2,41 cm, con 0,24 de desviación, finalmente debe tener una correlación entre ancho y largo de 0,36.

-Resistencia: este factor es de suma importante porque de él corresponde las posibilidades de transporte, manejo, entre otros. Depende más que de la cáscara, de la membrana que la recubre interiormente, la resistencia es de 1 a 3 kg (Marin, 2011).

-Cáscara: es un indicador para evaluar la calidad del huevo, está compuesto por algunos minerales tales como: carbonato de calcio, magnesio, citrato sódico; además la cáscara es porosa por lo que puede haber intercambio de gases con el medio exterior, por lo que al estar el huevo durante el almacenamiento ingresa aire y el volumen de la cámara de aire formándose en la cáscara y en las membranas, logrando indica que hay una menor frescura (España, 2014).

2.5.6 ESTRUCTURA INTERNA DEL HUEVO

Según Valle *et al.* (2015) menciona que está formada la estructura interna del huevo de la codorniz por yema y clara.

-Yema: el vitelo consiste en una dispersión de partículas en una fase acuosa o de plasma; está compuesto por proteínas y lípidos, existiendo cantidades menores de carbohidratos y minerales. La intensidad del color de la yema está relacionada con el contenido de carotenoides que son pigmentos orgánicos, obteniendo a través de la alimentación.

-La clara: es transparente y líquida, posee un gran valor nutritivo, del mismo modo sirve como amortiguador para el embrión ante cualquier movimiento de los huevos, es imprescindible para su desarrollo; por lo tanto, permite la posición correcta de la yema.

-Calidad de la albumina: existen algunas técnicas de medición de la calidad interna del huevo, la más verídica y precisa son las Unidades Haugh (U.H.). Para poder medir hay que tener en cuenta un factor como el tiempo, porque las U.H. declinan linealmente con el logaritmo del tiempo transcurrido después de abrir el huevo (Sozoranga, 2014).

2.6. PARÁMETROS DE CALIDAD EXTERNA DEL HUEVO

-**Índice de la forma:** es un factor de suma importancia que determina la calidad del huevo, esta relaciona con el ancho y largo del huevo, por esta razón, nos permite establecer la resistencia y la apariencia mediante la comparación morfológica de los huevos.

En la Tabla 5 se presenta uno de los parámetros externos para determinar la calidad del huevo.

Tabla 5. Parámetros de índice de forma para huevos de codorniz

Índice de forma	
100	Redondo
70	Normal
<60	Alargado

Fuente: (Caballero y Bucade, 2011)

2.7. PARÁMETROS DE CALIDAD INTERNA DEL HUEVO

-**Índice de la yema:** es un indicador para se determina la calidad interna del huevo, mediante la relación existen entre la altura de la yema y el ancho de la yema, este parámetro nos permite indicar la forma de la yema, fresca y la calidad del huevo.

En la Tabla 6 se muestra los índices de la yema para establecer la calidad externa.

Tabla 6. Parámetro de índice de yema para huevo de codorniz

Índice de yema	
< 65 %	Excelente
65-35 %	Buena
>35 %	mala calidad

Fuente: (García, Berrocal y More, 2013)

-Índice de la clara: este índice se expresa relación entre diámetro (cm) y altura de clara (mm).

En la siguiente Tabla 7 se presentan los parámetros del índice de clara en porcentaje

Tabla 7. Parámetros Índice de clara

Variación	Característica	Semanas			Media
		9	25	31	9-31
Índice de clara %	\bar{X}	9,91	8,26	8,28	8,82
	SEM	0,245	0,201	0,183	

Fuente: (Nowaczewski *et al*, 2010; citado en España, 2014)

-Calidad de la albúmina: para calcular la calidad del albumina se determina por el método Raymond Haugh. Redondo (2003) afirma que las Unidades Haugh se tiene en cuenta la altura del albumen y el peso del huevo; se presentan que para alturas de la clara de 8,21; 6,6 y 5,61 se obtienen valores de 84,4; 77,1 y 71 unidades Haugh respectivamente.

En la Tabla 8 se presenta la escala de las Unidades de Haugh, que permite determinar la calidad de la albumina.

Tabla 8. Escala U.H. en el huevo de codorniz.

U.H.	Calidad
>90	Excelente
80	Muy buena
70	Aceptable
65	Regular
60	Media
55	Pobre
<50	Inaceptable

Fuente: (Monira, 2003 citado en España, 2014)

2.8. CONDICIONES PARA LA CRIANZA DE POSTURA

2.8.1. UBICACIÓN

Es uno de los factores que no se toman mucho en cuenta para la explotación de codornices en postura, el terreno debe ser plano, sin problemas de hundimiento, un buen drenaje, electricidad, que sea de fácil acceso, además debe tener agua limpia, fresca y constante para las codornices (Torres, 2002, citado en Villacis y Vizhco, 2016).

2.8.2. GALPÓN

El diseño del galpón debe cumplir con ciertos factores tales como: comodidad, economía, durabilidad y principalmente de fácil manejo, para evitar problemas al momento de las actividades diarias que se emplean en la producción de huevos ; por otra parte, se encarga de proteger a las codornices de las condiciones bruscas que pueda ocasionar el clima y así evitar gastos innecesarios al productor, en lo cual, se lograría mejorar los parámetros productivos en carne y huevo (Vásquez y Ballesteros, 2008).

2.8.3. JAULAS

Las jaulas es uno de los factores que afecta a la puesta, por lo que se debe considerar que las jaulas deben ser metálicas para permitir una buena limpieza. Las rejillas del piso de las jaulas con una abertura no menor de 10 mm. Tampoco es recomendable que dicha abertura sea muy ancha ya que los animales pueden meter allí sus patas y lastimarse (Ventura, 2018).

2.8.4. TEMPERATURA

La temperatura es uno de los factores para lograr un aumento de puesto en las codornices, Ventura (2018) cita que en la etapa de postura se recomienda mantener una temperatura de 18 a 30 °C durante todo el año.

2.8.5. ILUMINACIÓN

Ventura (2018) hacer referencia que en la etapa de postura es importante tener un adecuado manejo de la iluminación, ya que permite estimular la actividad sexual; las aves necesitan 16 horas luz, porque ayuda a su desarrollo fisiológico y de ello depende la cantidad de producción de huevos.

2.8.6. VENTILACIÓN

Según la Excelencia Avícola Solla (2017) menciona algunos elementos y entre ellas la ventilación, se debe tomar en cuenta en todas las etapas de la codorniz, ya que, al haber grandes explotaciones de aves en un galpón, pueden llegar a producir enormes cantidades de CO₂ y NH₃ siendo tóxicos para los animales. Por esta razón se debe evitar la acumulación de heces (gases tóxicos), jaulas sucias y una mala ventilación; por eso se debe permitir la circulación del aire de manera libre y controlar la ventilación por medio de las cortinas.

2.9. SISTEMA DE CRIANZA EN POSTURA

2.9.1. CRIANZA EN PISO

No es tan recomendado realizar este sistema para la producción de huevos, por sus grandes costos y además pueden llegar a propagar enfermedades dentro del lote en la etapa de postura, llegando a ver pérdidas en la producción de huevos. Los corrales se pueden fabricar de cercos de plástico o cartones y dentro se coloca una cama de viruta de 4-5 cm de espesor. Debe tener una pendiente del 3 %, para evacuar las aguas residuales y a cada lado del galpón debe haber un drenaje (Vásquez y ballesteros, 2008).

2.9.2. CRIANZA EN JAULAS

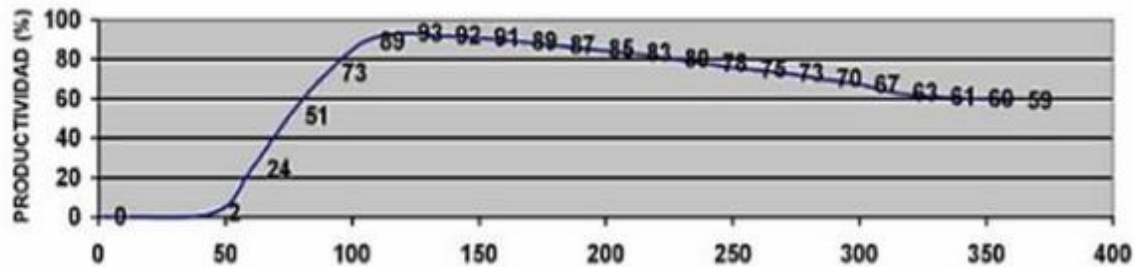
Se recomienda para la explotación de huevo el sistema de crianzas en jaulas, están destinadas para el alojamiento de aves adultas en postura. Cada jaula generalmente alberga un máximo de 20 animales, tiene una medida promedio de 60 cm de largo x 44 cm de ancho x 20 cm de altura, con una pendiente del 15 % que favorece la recolección de huevos y para evitar posibles rupturas; además es de facilita la limpieza de las jaulas. (Valle *et al.*, 2015).

2.10. MANEJO DE PONEDORAS

Las codornices al llegar a los 30 días de edad, se realiza cuidadosamente la selección de las hembras que van a entrar a postura trasladándoles a jaulas, donde permanecerán hasta el fin de la puesta que dura máximo 8 meses y luego se las vende, debido a que en esa etapa bajan la producción de huevos. Las aves deben estar en un lugar cómodo y tranquilo. Las codornices empiezan a poner los huevos pasando el medio día, pero si cumplen con las condiciones necesarias para su bienestar (Villacis y Vizhco, 2016).

2.11. CURVA DE POSTURA

En la Figura 1 se observa la curva de producción de huevos en la etapa de postura de la codorniz.



Edad (días)	0	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	340	360
Postura %	-	2	24	51	73	89	93	92	91	89	87	85	83	80	78	75	73	70	67	63	61	60	59

Figura 1. Curva de producción de huevos

Fuente: (Rodríguez, 2006 citado por Villacis y Vizhco, 2016)

Según Marin (2011) la producción de huevos en las codornices llega rápidamente por un breve tiempo y también el pico de postura, alcanzando a los 100 y 150 días de producción de huevos, llegando un porcentaje de 80 – 90 % de postura y logrando estabilizarse por un determinado tiempo más largo, finalmente para terminar la postura alcanza 60 % al cabo de un año, momento cuando grosor de la cáscara llega ser mucho más débil llegando a afectar la calidad del huevo (Flores, 2000 citado por Villacis y Vizhco, 2016) estos autores afirman que al llegar a los 12 meses de edad pone la codorniz un 60 %, a partir de esta etapa de postura no es tan recomendable criarlas por que disminuye la puesta, debido al ligamento mesoovario que llega a desgastarse o se estira.

2.12. REQUERIMIENTO NUTRICIONAL EN POSTURA

La codorniz en la etapa de postura necesita energía metabolizable de 2,90 Mcal/kg proteína de 20. %, fibra 2,93 %, calcio 3 %, Sodio 0,14 %, Fosforo 0,37 % y requiere una cantidad de consumo al día de 22 – 25 g.

En la Tabla 9 se muestra los requerimientos nutricionales que requiere la codorniz para la producción de huevos.

Tabla 9. Requerimientos Nutricionales de la Codorniz Japonesa en la etapa de Postura

Composición nutricional	Aporte nutritivo
Energía Metabolizable (Mcal/Kg.)	2.90
Proteína Total (%)	20.00
Fibra Cruda (%)	2.93
Lisina (%)	1.17
Metionina (%)	0.45
Metionina-Cistina (%)	0.70
Arginina (%)	1.26
Treonina (%)	0.84
Triptófano (%)	0.24
Calcio (%)	3.00
Fósforo Disponible (%)	0.37
Sodio (%)	0.14
Cantidad de consumo (g/día)	22-25

Fuente: (Gavidia, 2009)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. LOCALIZACIÓN

El trabajo experimental se realizó en el Centro de investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), que se halla situado en la región amazónica ecuatoriana, localizada en la Provincia de Pastaza y Napo, en el Cantón Santa Clara y Carlos Julio Arosemena Tola; vía Napo km 44 con una altitud productiva de 443 msnm y 1137msnm (Verdesoto, 2012; citado en Gonzales, 2016).

Condiciones meteorológicas

En la Tabla 10 se muestra las condiciones meteorológicas con las que se trabajó en el proyecto de investigación.

Tabla 10. Condiciones meteorológicas del área experimental.

PARÁMETROS	PROMEDIO
Temperatura, °C	25 – 30
Clima	Tropical húmedo
Altitud, msnm	580 - 990
Humedad relativa, %	80
Precipitación anual, mm	4000

Fuente: SIG-UEA (2017).

3.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto es una investigación de tipo experimental, la cual permitirá determinar el comportamiento productivo de la codorniz y de calidad del huevo en la etapa de postura.

3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se empleó el método dinámico de investigación experimental, a partir de la evaluación en la etapa de postura de las codornices con los indicadores productivos y de calidad del huevo. Para lo que se aplicó la siguiente metodología:

3.3.1. PROCEDIMIENTO

-Proceso de desinfección del galpón

En el galpón se realizó una desinfección antes de empezar con el experimento, se lavó con desinfectantes detergente y cloro (deja 360 g y clorox 1000 ml) con abundante agua, con una mezcla de cal 30 %.

-Preparación de las jaulas

Se realizó la colocación de viruta como cama, se procedió igualmente a la división de 4 jaulas con sus respectivos bebederos y comederos lavados y desinfectados.

-Manejo de la Alimentación

El suministro de alimento y agua se realizó dos veces al día (por la mañana y tarde), dividiendo la ración diaria para evitar pérdidas de alimento, la cantidad de alimento suministrado diariamente se pesó con una balanza de precisión, con la finalidad de obtener información sobre el consumo. La dieta de las codornices estaba constituida por maíz, pasta de soya, soya integral extruida, coproductos de arroz, gluten de maíz, coproductos de trigo DDGs de maíz, aceite de palma, harina de alfalfa deshidratada, carbonato de calcio, fosfato monocálcico, cloruro de sodio, bicarbonato de sodio, MHA metionina o DL-metionina, L-lisina; Vitaminas: A, D3, E, K, B1, B2, B6, B12, ácido nicotínico, ácido pantoténico, ácido fólico, biotina; oligoelementos: cobre, iodo, hierro, manganeso, selenio, zinc, cloruro de colina, promotor de crecimiento, antimicótico, prebiótico, absorbente de micotoxinas, enzimas exógenas, antioxidante.

En la Tabla 11 se muestra la composición química de la dieta en etapa de postura

Tabla 11. Composición química del balanceado Biomentos en codornices.

Análisis químico del balanceado	
Proteína cruda (mín.), %	22
Grasa (mín.), %	5
Fibra cruda (máx.), %	4
Cenizas (máx.), %	10
Humedad (máx.), %	12

Fuente: (Bioalimentar, 2019)

-Manejo de los animales

Se trabajó con un total de 72 codornices hembras, con un peso promedio de 110 g, se pesaron y se distribuyeron en las 4 jaulas, en cada jaula están alojadas 18 animales.

3.3.2. INDICADORES PRODUCTIVOS

Los indicadores productivos se evaluaron durante 37 días, la toma de datos se llevó semanalmente aplicando las fórmulas correspondientes, a continuación, explica cómo se realizó su medición:

Se utilizó la metodología de Torres (2019) para calcular los indicadores productivos.

-Porcentaje de postura semanal (% P): se realizó diariamente el registro de la producción de huevos por jaulas y semanalmente de acuerdo al número de huevos que se obtuvieron de las codornices de cada jaula y el número de aves vivas se calculó el porcentaje de postura promedio por semana. Para el cálculo se aplicó la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Postura} = \frac{\text{Número de huevos producidos}}{\text{Número de aves en jaulas}} \times 100 \quad [1]$$

-Peso promedio del huevo semanal (g): al terminar la semana se pesaron todos los huevos producidos durante la semana. Este pesaje se realizó en la mañana con la ayuda de la balanza analítica, los resultados se expresaron en gramos.

$$\text{Peso del huevo (g)} = \frac{\text{Peso total de huevos/semana}}{\text{Número de huevos/semana}} \quad [2]$$

-Masa del huevo: se evaluó mediante el peso del huevo por el porcentaje de postura, semanalmente.

-Consumo de alimento (g): se pesó la ración diaria y el desperdicio para determinar el consumo real del alimento. Se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Consumo de alimento (g)} = \text{Alimento ofrecido (g)} - \text{desperdicio (g)} \quad [3]$$

-Conversión alimenticia: la conversión alimenticia es una medida de eficiencia productiva, se determinó semanalmente por jaula. Se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Masa de huevos}} \quad [4]$$

-Beneficio/costo: En el cual se consideró el costo de alimentación, donde se tuvo en cuenta el precio inicial y final de la codorniz.

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

-Producción de huevos sanos y rotos:

$$\% \text{ HR/semana} = \frac{\text{Número de huevos rotos}}{\text{Total de animales}} \times 100 \quad [5]$$

$$\% \text{ HS/semana} = \frac{\text{Número de huevos sanos}}{\text{Total de animales}} \times 100 \quad [6]$$

-Consumo de agua: se colocó bebederos de 3 L en cada jaula y se evaluó diariamente el consumo de agua.

3.3.3. PARÁMETROS DE CALIDAD EXTERNOS DEL HUEVO

Para determinar la calidad del huevo se evaluó 12 huevos por semana que se seleccionó al azar, a los cuales se les determino los siguientes indicadores:

Se utilizó la metodología de España, 2014 para la evaluación de calidad del huevo externo e interno.

-Índice de forma (I.F): el índice de forma permite analizar de manera indirecta la calidad del huevo. El instrumento de medición que se utilizó fue un pie de rey. Valores con índice de forma mayor de 76 % se consideran huevos redondos o globosos y menores de 76 %, huevos alargados.

$$\text{Índice de forma} = \text{ancho/largo} * 100$$

3.3.4. PARÁMETROS DE CALIDAD INTERNOS DEL HUEVO

-**Índice de yema (I.Y):** se determinó el índice de yema mediante la altura y el diámetro de la yema, utilizando un pie de rey. Se calculó mediante la fórmula:

$$\text{Índice de yema} = \text{altura de yema} / \text{radio de yema} \times 100 \quad [7]$$

-**Índice del albumen:** se determinó el índice de albumen mediante la altura y el diámetro del albumen, se expresó en (mm)

$$\text{Índice de albumen} = \text{altura de albumen} / \text{radio de albumen} \times 100 \quad [8]$$

-**Unidades HAUGH (U.H):** Es una medida de la calidad proteínica del huevo basada en la altura de la albumina. La altura, correlacionada con el peso, se determinó el valor de la Unidad Haugh. A un valor mayor corresponde mejor calidad del huevo (el más fresco, de mejor calidad, tiene clara espesa). Se calculó mediante la fórmula:

$$uH = 100 * \log (h - 1,7 w^{0,37} + 7,6) \quad [9]$$

Dónde:

h= Altura de la clara en (mm).

w= Peso del Huevo en (g)

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizó un diseño Completamente Aleatorizado (DCA), el cual se basa en el siguiente modelo matemático:

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

Donde:

Y_{ij} representa la variable dependiente

μ representa la media general del experimento

α_i (alfa) representa el efecto del tratamiento

ε_{ij}: representa el error experimental

3.5. FACTOR DE ESTUDIO

Variable dependiente

Parámetros productivos

Porcentaje de postura

Peso del huevo

Masa del huevo

Consumo de alimento

Conversión alimenticia

Costo/ beneficio

Consumo de agua

Huevos rotos y sanos

Variable independiente

Período de puesta

3.6. TRATAMIENTOS DE LOS DATOS

Los datos fueron tabulados en Excel. Los datos fueron procesados por el paquete estadístico SPSS versión. 21 en español. Se realizó un análisis de varianza se aplicó la prueba de comparación de múltiples de medias de Tukey, a una significación estadística ($p < 0.05$).

3.7. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

3.7.1 MATERIALES BIOLÓGICOS

-Codornices (*Coturnix coturnix japonica*)

-Concentrado comercial para aves en estado de postura

3.7.2. MATERIALES FÍSICOS

- Bomba de fumigar tipo mochila

- Libreta registro individuales

- Comederos

-Bebederos

- Carretilla

- Escoba

3.7.3. EQUIPOS

-Balanza de precisión Ohaus de capacidad 2100 g

-Computadora

-Pie de rey

3.7.4 INSTALACIONES

Galpón de piso de cemento con techo de zinc y paredes de bloque y malla, las jaulas de mallas de 1cm de ancho, el piso cubierto de cartón y aserrín.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de ANOVA no presentó diferencias significativas para los indicadores productivos por semana (Figuras 2, 3 y 4), sin embargo, los indicadores consumo de alimento y consumo de agua no mostraron diferencias significativas en jaulas, mientras en el resto de las variables evaluadas hubo diferencias significativas para $p < 0.05$ para la prueba de Tukey (Tabla 12).

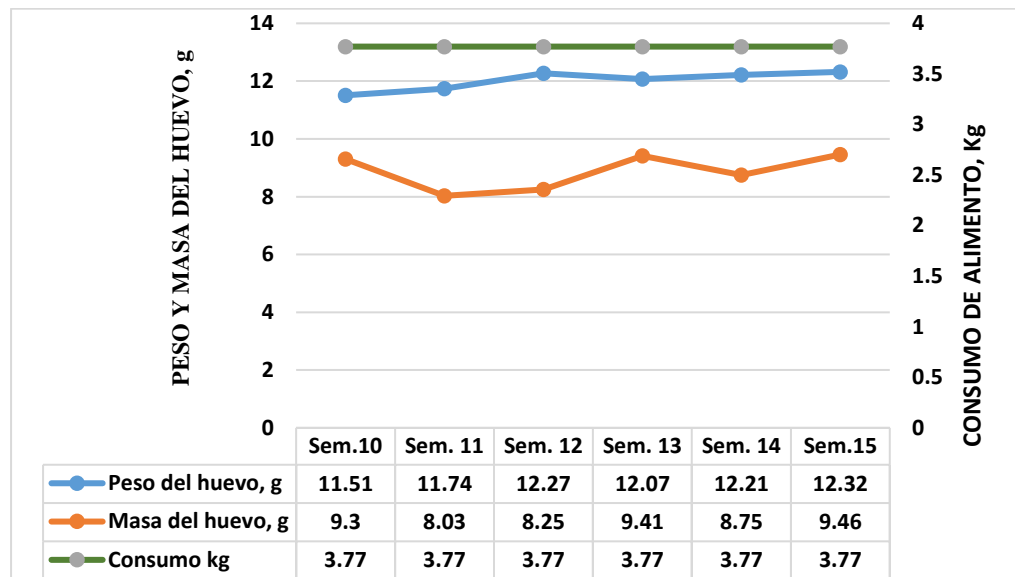


Figura 2. Comportamiento de peso del huevo, masa del huevo y consumo de alimento en codornices japónica por semana.

En el Figura 2 se presenta el comportamiento del peso del huevo en las semanas 10-15 incrementándose el peso hasta la semana 12 en 0,76 g, expresando una ligera disminución en la semana 13 y volviendo a recuperar el peso en las próximas semanas, esto pudo estar relacionado con el ingreso del personal para el manejo dentro del galpón, lo que pudo provocar que se estresaran un poco, no obstante, el consumo se mantuvo lineal. Resultados inferiores, reporta Nery, Novoa y Duran (2013) al aplicar diferentes niveles de proteína y energía con respecto al peso del huevo logrando el mejor resultado con una proteína de 22 % y 3050 Kcal EM y el mayor peso del huevo de 10,6 g. Estos mismos autores afirman que la cantidad de proteína bruta en las raciones influye en el peso del huevo.

La masa del huevo fue superior en la semana 12 y 15 a diferencia del resto de las semanas, donde mostró 8,03; 8,25 y 8,75 g para las semanas 11, 12 y 14; mientras que fue menor a la

semana 10, 13 y 15 (9,3; 9,41; 9,46 g); esta variabilidad por semana, está relacionada con la variable porcentaje de postura que presentó similar comportamiento.

En el Figura 3 se presenta el comportamiento de las variables huevos rotos, sanos y porcentaje de postura, las variables huevos rotos y sanos tienen una directa relación por lo que en la semana 10, 13 y 15 presentan los mayores resultados con respecto a los huevos sanos y por ende los menores en huevos rotos. La pérdida mayor de rotura de huevo se produjo en la semana 11 y 12 con 33,5 y 32,76 % de la producción total. Con respecto, a la postura tuvo los mejores resultados en las semanas 10, 13, 14 y 15 con 79,98; 78,1; 71,47 y 76,91 % respectivamente. La relación de la postura con los huevos sanos fue favorable para las semanas 10, 13 y 15.

Torres (2019) en su investigación realizada al evaluar cuatro niveles de harina de subproductos de aves en la etapa de postura, reporto porcentajes de postura de 56,74 a 64,59 % influyendo los porcentajes de niveles de harina en las dietas aplicadas en el tratamiento, siendo inferiores a los encontrados en este experimento.

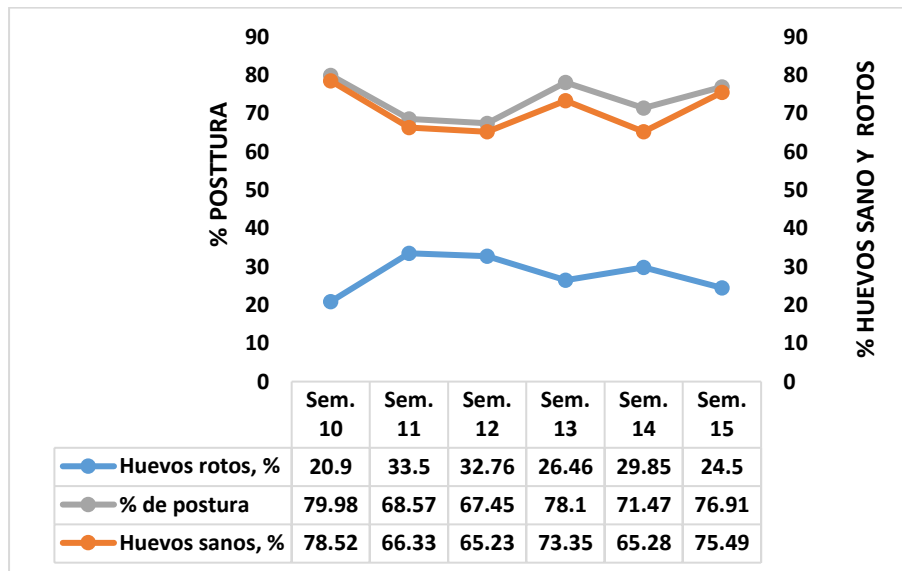


Figura 3. Comportamiento de huevos rotos, sanos y porcentaje de postura en codornices japónica por semana.

En el Figura 4 se observa la conversión alimenticia obteniendo en la semana 10, 13 y 15 de mejor conversión de alimento/huevo con 2,2; 2,29 y 2,3 respectivamente, mientras que en la semana 11, 12, y 14 esta empeora desde 2,47 a 2,68, pero es aceptable para esta especie. Castañeda y Ñañez (2016) al evaluar dietas basales con vitaminas y bicarbonato de sodio obtuvo conversiones de 3,54 - 3,67 superiores a las de esta investigación de igual manera los resultados de Perdomo *et al.* (2019) fueron superiores; estos autores alimentaron las codornices con harina

de morera a diferentes niveles y obtuvieron conversiones de 2,9 a 4,2 y lo relacionaron con la edad, por lo que a edades tempranas estas son superiores.

En esta investigación existe una relación directa de la conversión con la masa del huevo y el porcentaje de postura siendo, superiores en la semana 10, 13 y 15.

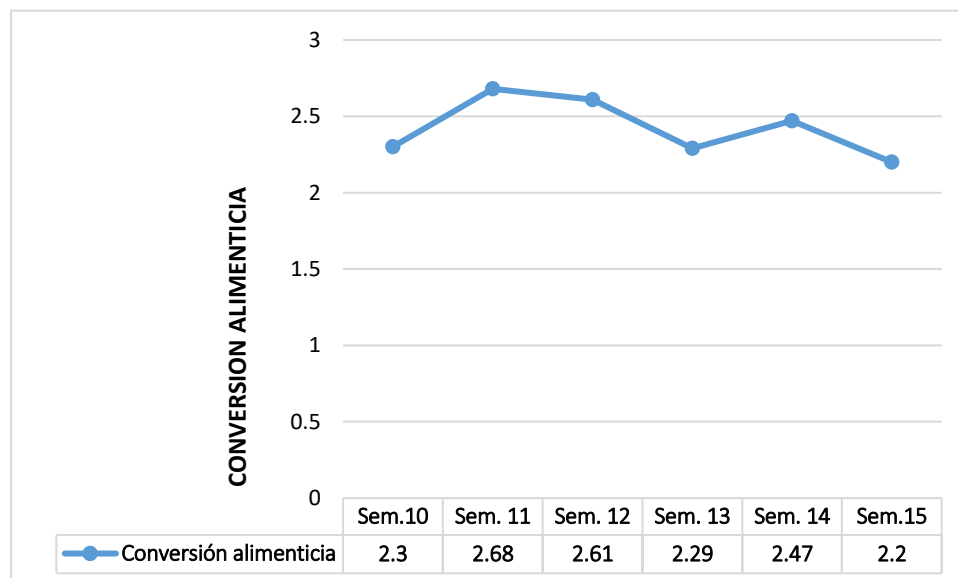


Figura 4. Comportamiento de la conversión de alimento en codornices japónica por semana.

En la Tabla 12 se presenta el análisis de las diferentes variables que expresan el comportamiento productivo por jaula.

Peso del huevo

Con respecto a la variable peso del huevo en la Tabla 12, se encontró que el menor peso lo manifestó la jaula dos (11,47 g) difiriendo de la jaula 1 y 4 con pesos de 12,28 y 12,31 g respectivamente, la jaula 3 con un peso de 12,02 g no difiere del resto. Estos resultados se asemejan a lo reportado por Valdivieso (2019) quien hace referencia de pesos de huevo entre 11 a 12 g, al evaluar el efecto del butirato de sodio microencapsulado en huevos de codorniz.

Soto (2004) afirma que la edad de las ponedoras y la interacción de esta con la temperatura de almacenamiento del huevo, tienen un efecto significativo en el peso del huevo; por lo que existen factores que llegan a intervenir en el peso del huevo, desde su manejo en la fase de levante, hasta la fase de prepostura y postura; y las condiciones climáticas donde son alojadas las aves.

Ryu 2012 citado por Bravo y León (2019) señala que la edad también interviene en el tamaño del huevo, en los primeros días de la etapa de postura siendo este tiende a ser más pequeño que

en la segunda etapa de puesta, además Aybar (2014) indica que es impórtate el peso del huevo para la comercialización ya que ofrece mayor rentabilidad a los productores.

Tabla 12. Comportamiento productivo por jaula en codornices japónica

Variables	Jaula 1	Jaula 2	Jaula 3	Jaula 4
Peso del huevo, g	12,28 ^a	11,47 ^b	12,02 ^{ab}	12,31 ^a
Masa del huevo, g	9,68 ^b	8,99 ^{ab}	9,07 ^{ab}	7,71 ^a
% de postura	78,82 ^a	77,95 ^a	75,4 ^a	62,82 ^b
Huevos rotos, %	25,48 ^a	24,26 ^a	25,1 ^a	37,14 ^b
Huevos sanos, %	74,7 ^a	74,06 ^a	72,9 ^{ab}	61,12 ^b
Consumo de alimento, g	3776,84 ^{ns}	3776,47 ^{ns}	3775,93 ^{ns}	3762,65 ^{ns}
Rechazo del alimento, g	3,1 ^a	2,02 ^a	2,09 ^a	9,01 ^b
Consumo de agua, l	5,76 ^{ns}	5,81 ^{ns}	5,73 ^{ns}	5,23 ^{ns}
Conversión alimenticia	2,22 ^a	2,39 ^a	2,33 ^a	2,77 ^b

Letras diferentes entre las filas indican diferencia estadística $p < 0.05$. ns, según test de Tukey

Masa del huevo

En la Tabla 12 la variable masa del huevo osciló ente 7,71 y 9,68 expresando diferencias significativas entre la jaula 1 y 4 con diferencias de 1,97 g mientras las jaulas 2 y 3 no difieren entre ellas ni tampoco con el resto de las jaulas. Quintral (2017) en Perú cuando evaluaron la masa del huevo a edad de 3 meses de postura con peso promedio de 7,18 g, similar al peso de la jaula 4 (7,71) siendo este el menor que se logró en este experimento; no obstante, este autor reporta 8,39 g y 10,99 g para edades de 8,5 y 14 meses; resultados que son inferiores a los reportados en esta investigación a los tres meses de postura.

Similares resultados, indica Delgado (2014) al evaluar dietas de harina de sangre de 0, 2.5 y 5 % con masas de huevos de 7,92; 8,56 y 8,25 g respectivamente. Este autor no reporta diferencias significativas para esta variable.

% postura

En la Tabla 12 se observa que el porcentaje de postura se comportó para las jaulas 1, 2, 3 sin diferencias significativas con (78,82; 77,95; 75,4 %) respectivamente. La jaula 4 exhibió el peor porcentaje de postura; esto puede ser debido a que durante el experimento las codornices que integraban esta jaula se defesaron en cuanto al tamaño y permanecían a diario estableciendo el orden jerárquico, lo que influyó en el comportamiento en casi todas las variables evaluadas. No

obstante, para Villacis y Vizhco (2016) en estas semanas el porciento de postura debe estar entre 89 y 93 %, por lo que el resultado de este trabajo es inferior.

Valdiviezo (2019) reporta para los 75 días de postura en dietas de butirato de sodio microencapsulado 63,67 a 73,05 % de postura, siendo inferiores a los obtenidos en la primera semana (79,8 %). Pérez y Gavidia (2016)) al evaluar la relación hembra: macho (3:1; 4:1; 5:1) a diferentes edades reportaron porcentajes de postura entre 70,3 y 70,74 %.

Huevos rotos y sanos %

El porciento de huevos rotos fue significativamente superior en la jaula 4 alrededor de 37,14 %, en las demás no hubo diferencia significativa con un 25 %, de igual manera se comportaron los huevos sanos con un 61,12 %, ambas variables difieren de la jaula 1 y 2 no así de la jaula 3 con un 72,9 %. Los huevos rotos principalmente estaban picados y astillados por el pisoteo.

Se observa en el Gráfico 2 el comportamiento de huevos sanos por semana en la primera semana 78,52 % mientras que en la semana 14 un 65,28 %, comportándose de igual manera los huevos roto con un 20,9 % y 24,5 %.

Según Pino *et al.* (2019) indicaron que al evaluar el porcentaje de huevos rotos aplicando diferentes niveles de harina de pescado en su experimento, reportaron para alimento comercial al 100 % un mayor porcentaje de huevos rotos 31, 86 % sugiriendo que podía estar relacionado con un mal suministro de proteína, mientras que con la utilización de harina de pescado es porciento osciló entre 9 – 10,13 %.

Consumo alimento, consumo de agua y rechazo

Podemos observar que no hubo diferencia significativa en ninguna jaula en el consumo de alimento y consumo de agua se comportaron muy parecidos, no así en el rechazo de alimento donde la jaula 4 siempre tuvo mayor rechazo de alimento, mostrándonos que tiene un menor consumos de alimento y menor producción.

En la Figura 2 se puede observar el consumo de alimento durante las 5 semanas evaluadas, no presentan diferencias significativas estos parámetros por semana, el consumo de alimento fue constante para cada semana de 3,77 kg

Ventura (2018) al evaluar el consumo de alimento aplicando lisozima en el pienso en etapa de postura encontró un mínimo valor promedio a 27,10 g y un máximo valor de 30, 65 g; logrando obtener durante los tres meses de experimento un consumo de alimento promedio de 28,9 g/ave/día, similar a lo obtenido en esta investigación.

Conversión alimenticia

La conversión está alrededor de 2,22 hasta 2,39 para lo que son la jaula 1, 2 y 3 por lo tanto entre ellas no hay diferencia significativa para $p < 0,05$, no así de la jaula 4 (2,77) que difiere con el resto, mostrando la peor conversión, el menor consumo y rechazo de alimento, que influyó en todos los indicadores productivos evaluados.

Panda y Col. (1980); citado en Gorrachategui, (1996) en un experimento con un pienso de 22 % de proteína en la etapa de puesta, logró obtener una conversión de alimento de 3,05; 2,80 y 2,53 respectivamente, siendo estos resultados superiores a esta investigación.

Calidad del huevo

En la Tabla 13 se presenta el comportamiento de la calidad interna y externa del huevo de la codorniz japónica de cada semana.

Tabla 13. Comportamiento de los indicadores de calidad del huevo de codorniz a diferentes semanas de puesta.

Indicadores	Semanas					
	10	11	12	13	14	15
Peso, g	11,8±4,0	11,66±3,89	12,5±4,5	11,6±3,89	10,83±2,88	10,83±2,88
Índice de forma	78,96±3,39	76,14±5,27	77,69±6,3	77,11±3,78	76,05±3,57	78,13±2,81
Índice de yema	44,89±4,49	43,42±3,43	45,08±3,45	44,8±4,35	42,66±3,81	45,83±3,41
Índice de clara	7,23±1,31	6,98±1,09	6,92±1,02	6,75±0,91	7,08±1,08	7,42±0,90
Haugh	81,77±5,05	81,17±5,3	82,13±5,8	81,75±5,14	81,16±4,62	81,93±5,22

Peso del huevo

El mayor peso se obtuvo en la semana 12 con 12,5 g; mientras en las semanas 10, 11 y 13 los pesos son similares con 11,8; 11,66 y 11,6 g respectivamente; mientras que las últimas dos semanas hubo una disminución del peso en 1,67 g con respecto al mayor peso.

Estos resultados son superiores al obtenido por Vásquez (2019) quien, al estudiar el efecto de tres dietas de proteína pura de origen animal en codornices japónicas en la etapa de postura, obtuvo un peso a las 10 semanas de 10,70 g y a las 16 semanas un peso de 11,02 g.

Índice de forma

Todos los índices de forma para las diferentes semanas son superiores al 76,05 %, lo que indican que pueden ser aceptados en el mercado. Sin embargo, la semana 11 y 14 tuvieron los peores índices de forma, esto se relaciona con las características de ancho y largo del huevo. Caballero y Bucade (2011) establece que porcentajes menores de 60 % son considerados alargados, un 70 % son normales y 100 % son considerados redondos. Por otro lado, Pazmiño (2013) expresa que el índice de forma del huevo oscila entre el 70 a 75 % para una forma elíptica típica; el 65 % para huevos muy largos y 82 % para los muy redondos. De acuerdo a este criterio en esta investigación los huevos se acercan a una forma elíptica, lo que permite tener mejor aceptación en el mercado para su comercialización, al disminuir el riesgo de rotura.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Bravo y León (2019) quienes estudiaron de la calidad del huevo de codorniz (*coturnix coturnix japónica*) en dos etapas de postura, quienes obtuvieron un valor promedio de la semana 10 a 12 un 78 %, mientras que en la semana 12 y 16 un 77 %.

Los resultados de esta investigación difieren de los obtenidos por Cayambe (2018) al evaluar la calidad el huevo en gallinas criollas (*Gallus domesticus*) en condiciones de la Amazonia ecuatoriana, donde presentó un valor promedio de 74 % , teniendo en cuenta que el índice de forma es de manera general para los huevos en aves.

Índice de yema

El índice de yema se utiliza para determinar la frescura y calidad del huevo, por lo general algunos autores consideran que un índice de yema es de buena calidad cuando está alrededor de 0,35 a 0,65. Los resultados de esta variable muestra índices de yema que oscilan entre 0,42 a 0,45, por lo que demuestran gran consistencia de la yema; esta variable tiene los mejores resultados en la semana 10, 12, 13 y 15. Similares resultados obtuvieron Villacis y Vizhco (2016) al reportar índices de yema de 0,44 y 0,46. Al respecto, García *et al.* (2013) señalan que cuando el índice de la yema es superior a 0,65 se considera con una calidad del huevo excelente, inferior al 0,65 a 0,35 buena calidad y menos del 35 % mala calidad.

Índice de clara

Todos los índices de clara para las diferentes semanas son superiores 6,92, según España (2014) al evaluar la calidad del huevo de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) para la comercialización, se obtuvieron resultados menores existiendo diferencias estadísticas indicando un mayor índice de 4,22 y un menor de 3,87. Nowaczewski et al, 2010; citado por España (2014) afirman que los huevos de codorniz frescos entre 0 a 3 días de la puesta presentan índices de clara 8,84 a 7 con una media de alrededor de 6.34.

Unidad de Haugh

Las Unidades de Haugh se comportaron similar en todas las semanas indicando muy buena calidad del huevo de codorniz. Similares resultados, encontraron Rosario y Nieves (2015) cuando evaluaron la calidad de huevos de codornices con diferentes dietas en los que reportaron de 87,20 a 86,20 UH. Encontrándose en el rango de muy buena la calidad siendo aceptable para el consumo.

Ramírez, Gonzáles y Torres (2016) al evaluar el efecto de los tiempos de conservación de 0, 5, 10, 15 y 20 a temperatura ambiente, en la calidad del huevo de gallinas camperas (*Gallus domesticus*) en la Amazonia Ecuatoriana, reportaron un valor promedio de Unidades de Haugh de 97, 67 a 73, 94 % encontrando diferencias significativas. Estos mismos autores afirman que a medida que transcurre el tiempo de conservación del huevo la calidad es afectada.

INEC (2011) afirma que debe tener un grado de frescura de mínimo 70 y máximo 110 Unidades de Haugh para su comercialización.

En la Tabla 14 se presenta la relación beneficio/Costo en la producción de codorniz para las 6 semanas.

Tabla 14. Cálculo de la relación beneficio/costo para la producción de huevo de 6 semanas de puesta.

Indicadores económicos, \$	Huevos crudos
Costos	187,7
Ingresos o Beneficios	165,26
Relación B/C	0,88

Uno de los costos en que se incurren y que es fundamental para la producción de los huevos de codorniz, es la alimentación, por lo que cuando se utiliza concentrados en la crianza, tiende a incrementarse los costos, de ahí que en esta investigación la relación Beneficio/costo ha sido de USD 0,88, una relación negativa para el desarrollo de la misma, al tener una pérdida de 0,12 por cada dólar invertido (Tabla 14); esto no quiere decir, que no se pueda desarrollar este propósito productivo, al contrario; se hace necesario la búsqueda de soluciones; como la utilización de alternativas locales de alimentación y el valor agregado en los productos y subproductos. Según Ponce (2014) el aumento de costos y la disminución de ingresos provocan desajustes en la posibilidad de realizar un negocio a futuro, por lo que se debe tener en cuenta el indicador B/C que es la cantidad obtenida en calidad de beneficio por cada dólar invertido, teniendo en cuenta para la toma de decisión lo siguiente: $B/C > 1$ se puede realizar el proyecto, $B/C < 1$ se debe rechazar el proyecto y $B/C = 1$ es indiferente realizar el proyecto.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los indicadores productivos mostraron una relación favorable entre la conversión, la masa del huevo y el porcentaje de postura en las semanas 10, 13 y 15.
- Los indicadores de calidad, índice de yema y clara presentaron similar comportamiento en todas las semanas. Las Unidades Haugh y índice de forma fueron superiores al 80 y 76 %, por lo que denota huevos con muy buena calidad con forma elíptica.
- El beneficio/costo es negativo cuando se utiliza alimentación a base de concentrado y no se produce un valor agregado en los productos de la crianza.

5.2. RECOMENDACIONES

- Evaluar alternativas de alimentación local para abaratar los costos en la crianza de codornices.
- Estudiar el comportamiento de los indicadores de puesta, masa y conversión en las etapas productivas en condiciones de la Amazonía.
- Evaluar nuevas alternativas para la obtención de valor agregado en la producción del huevo de codorniz.

CAPÍTULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Aybar, M. (2014). La codorniz: crianza y explotación (Trabajo Monográfico). Universidad de San Juan Bautista. pag 54.
2. Bravo, K y León, V. (2019). Calidad del huevo de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) en dos etapas de postura de la granja tuesta en el centro poblado saltur-chiclayo (Tesis previo a la obtención del Título Profesional de Médico Veterinario). Universidad Nacional Pedro- Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. pag 39. Disponible en:
3. Bioalimentar, (2019). Bioalimentar Cía., Ltda., Pasión por la nutrición. Ambato – Pelileo, Ecuador. Recuperado de: <https://www.bioalimentar.com/biomentos-info/>
4. Castañeda, P. C., y Ñañez, H. D. R. (2016). Efecto del uso de aditivos en dietas de Codornices Reproductores (*Coturnix coturnix japónica*) bajo condiciones de verano en la Costa Central. In Anales Científicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. (Vol. 77, No. 1, pp. 118-124).
5. Cabezas, L y Iza, K. (2016). Proyecto de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de huevos de codorniz; ubicada en el distrito metropolitano de quito. (Proyecto de investigación y desarrollo en poción al título de Ingeniera en Administración de Empresa). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. pag. 106.
6. Caballero, J. y Bucade, C. (2011). Incidencia de la forma y el peso del huevo de codorniz y su temperatura de conservación sobre los resultados de fertilidad. España. p.488. En línea: <http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProyectoCodorniz/ITEA97a.pdf>
7. Cossío, N., Vega, A., Romero, Javier y Montenegro, A. (2017). Comparación del sistema ambiental del Coturniz Coturniz (*Codornices*) entre la región costa y la región amazónica ecuatoriana, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2017). pag 19.
8. Cordero, R. (2012) Modulo de codornices. pag 227. En línea https://multimedia.uned.ac.cr/pem/manejo_animales_granja/documentos/modulo_codorniz.pdf
9. Cayambe, J. (2018). Evaluación de la calidad del huevo en gallinas criollas (*Gallus domesticus*) a diferentes tiempos de conservación (0, 5, 10 y 15) en la Amazonia Ecuatoriana. Proyecto de Investigación y Desarrollo (Proyecto de Investigación y

Desarrollo en opción al título de Ingeniera Agropecuaria). Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Pastaza, Ecuador.

10. Calva, J. (2013). Obtenido en: <https://es.scribd.com/document/129877717/Morfologia-Del-Huevo-de-Codorniz>
11. Delgado Saravia, E. G. (2014). Efecto de tres niveles de harina de sangre avícola en la dieta sobre el comportamiento productivo de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) en postura (Tesis previo a la obtención de Título de Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. pag 41.
12. España, C. (2014). Evaluación de calidad del huevo de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) comercializado en el municipio de Pasto, departamento de Nariño. (Tesis previo a la obtención de título de Zootecnista). Universidad Nariño, Pasto, Colombia. pag 86.
13. Excelencia avícola Solla S.A (2017). Manual de codornices. pag 10.
14. FAO (2019). Producción y productos avícolas. Obtenido de <http://www.fao.org/poultry-productionproducts/production/es/>
15. Gavidia, M. (2009). Crianza y manejo de codorniz. pag 6. Obtenido de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DE%20CRIANZA%20DE%20CODORNIZ%2010-09-2009.pdf>
16. González, J. (2016). Efecto de los tiempos de conservación en la calidad del huevo a temperatura ambiente de gallinas camperas (*gallus domesticus*) (CIPCA) (Proyecto de Investigación y Desarrollo en opción al título de Ingeniero Agropecuario.) Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador. pag 39.
17. Guevara, S. (18 de enero de 2014). In SlideShare. p.23. Disponible en: <https://es.slideshare.net/sambo1991/alimentacion-de-codorniz>
18. Gorrachategui, M. (1996). Alimentación de aves alternativas: codornices, faisanes y perdices. XII Curso de Especialización FEDNA: Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Eds.: P. G^a. Rebollar, GG Mateos y C. de Blas. Madrid, España. pag 55.
19. García, T. R., Berrocal, J., y More, L. (16 de 05 de 2013). FUNDESYRAM.
20. INEN (2011). Huevos comerciales y ovoproductos. Requisitos. Primera edición. Ecuador.
21. Nery, V. L. H., Novoa, D. M. T., y Durán, Á. O. (2013). Efecto de los niveles de proteína sobre el desempeño de codornices japonesas en fase de postura. Orinoquia, 17(1), 30-37.

22. Marin, A. V. (19 de junio de 2011). Slideshares. Recuperado el 2 de Julio de 2014, de La codorniz: crianza y explotación. p.54.
23. Monge y Villabos (2009). Módulo de Codornices. pag 13. Disponible en: <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/530/1/Modulo%20codornices%20resumido.pdf>
24. Mórán, M. (2018). Evaluación de la infusión de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) y oreganón (*Plectranthus amboinicus*) como prebiótico en codorniz de carne (Tesis de grado previo a la obtención del título médico veterinario y zootecnista). Universidad de Guayaquil, Ecuador. p 48.
25. Pérez, J. V., y Gavidia, M. E. C. (2016). Efectos de la relación hembra: macho y edad de los reproductores en el comportamiento reproductivo de la Codorniz Japonesa (*Coturnix coturnix japonica*). In Anales Científicos Universidad Nacional Agraria La Molina. (Vol. 77, No. 1, pp. 77-81).
26. Pataron Andino, S. P. (2015). Dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos sintéticos en el comportamiento productivo de codornices de postura (Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.p.73.
27. Perdomo, D. A., Briceño, A., Díaz, D., González, D., González, L., Moratinos, P. A., y Perea, F. P. (2019). Efecto de la suplementación dietética con harina de morera (*Morus alba*) sobre el desempeño productivo de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) en crecimiento. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30(2), 634-644.
28. Pino, J. G., Hernández, E. J. G. P., Villa, P. M., y González, J. R. (2019). Efecto de diferentes niveles dietéticos de harina de pescado sobre la producción y calidad de huevos de codornices. Cumbres, 4(2), 77-90.
29. Ponce Sánchez, M. A. (2014). Proyecto de factibilidad para la producción y comercialización de huevos de codorniz en la ciudad de Quevedo provincia de los Ríos (Tesis previo a la obtención del Título de Licenciatura). Universidad Nacional de Loja, Ecuador. pag 152.

30. Quintrel, M. A. (2017). Rendimiento productivo en oviposición y valores hematológicos de la Codorniz (*coturnix coturnix japónica*) a tres edades diferentes en la zona andina peruana. (Tesis previo a la obtención del Título de Médico Veterinario). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. pag 52.
31. Ramírez, A., González, J., Andrade, V., y Torres, V. (2016). Efecto de los tiempos de conservación a temperatura ambiente, en la calidad del huevo de gallinas camperas (*Gallus domesticus*) en la Amazonia Ecuatoriana. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 17(12), 1-17.
32. Redondo, P. (2003). Escuela Universitaria Ingeniería Técnica Agrícola. Área de Zootecnia y producción animal. INEA.
33. Rosario, J., y Nieves, D. (2015). Producción y calidad de huevos de codornices alimentadas con dietas con harina de residuos aserrados de carnicerías. Revista Científica, 25(2), 139-144.
34. Ruales, M. (2012). Producción y Comercialización Huevos de codorniz. (Tesis previo a la obtención de grado de Magister en Gerencia Empresarial). Universidad Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. pag 94.
35. SIG-UEA, (2017). Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica. CIPCA.
36. Soto, A. (2004). Efecto Del Almacenamiento Y Edad De La Ponedora Sobre La Calidad Del Huevo De Codorniz (*Coturnix coturnix japónica*). (Tesis previo a la obtención del Título Médico Veterinario). Universidad de Chile, Santiago De Chile. pag 81.
37. Sozoranga, N. (2014). Evaluación de la calidad del huevo de mesa almacenado a diferentes temperaturas en gallinas ponedoras suplementadas con tres tipos de vegetales (Tesis de grado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista). Universidad nacional, Loja, Ecuador. pag 82.
38. Torres Mejía, N. M. (2019). Evaluación de cuatro niveles de harina de subproducto de aves en el alimento de las codornices en postura (Trabajo Monográfico para Optar el Título de Ingeniero zootecnista). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. pag 43.
39. Valle, S., Bustamante M., Rodríguez, R., Vivas, J. y Guillet, H. (2015). Manual Crianza y Manejo de Codornices. Universidad de Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. pag 152.

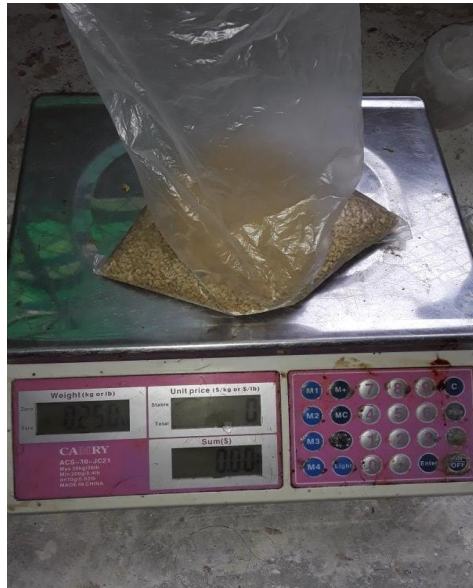
40. Villacis, P. y Vizhco, C. (2016). Evaluación de dos tipos de fitasa sobre la productividad y calidad del huevo en codornices. (Tesis previa a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Cuenca, Ecuador. pag 93.
41. Valdivieso, K. (2019). Efecto de la utilización del butirato de sodio microencapsulado en la producción de huevo de codorniz coturnix, coturnix. (Tesis previo para la obtención Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. pag 27.
42. Vásquez, M. (2019). efecto de tres dietas de proteína pura de origen animal sobre el estado productivo en codornices (*Coturnix japonica*) en la etapa de postura (Tesis previo a la obtención de Título de Ingeniero Zootecnista). pag 31.
43. Vásquez, R. y Ballesteros, H. (2008). La cría de codornices. Bogotá: Produmedios. pag 66.
44. Ventura, P. (2018). Efecto de la lisozima en codornices (*Coturnix coturnix japonica*) en etapa de postura en el cpm. pacanguilla – la libertad (Tesis previa a la obtención del Título de Médico Veterinario). Universidad nacional de Cajamarca, Perú. pag 39.

CAPÍTULO VII

7. ANEXOS



Anexo 1. Peso total de huevos



Anexo 2. Peso del consumo de alimento



Anexo 3. Consumo de alimento



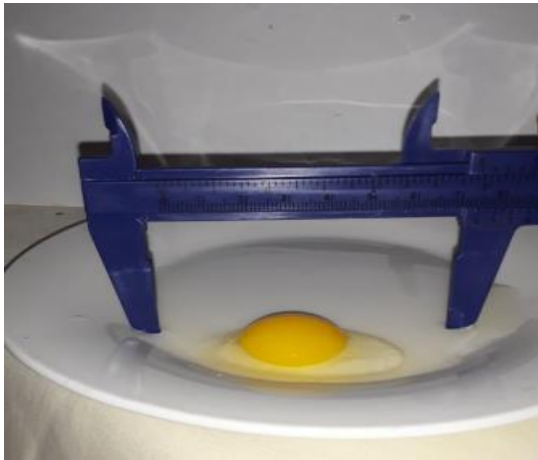
Anexo 4. Consumo de agua



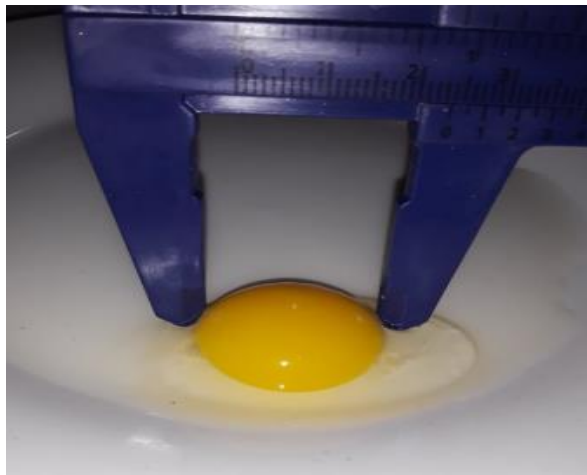
Anexo 5. Recolección de huevos



Anexo 6. Índice de forma



Anexo 7. Índice de clara



Anexo 8. Índice de yema

COSTOS	Unidad	Precio unidad	Total
Balanceado de codorniz ponedora con 22 % de proteina	2	26,6	53,2
Animales	70	1,9	133
Funda 1libra	1	1,5	1,5
		Total	187,7
INGRESOS O ENGRESOS			
Produccion de huevos crudos	1421	0,06	85,26
Codornices	70	1	70
Abono	5	2	10
		Total	165,26
RELAC B/C		Total	0,88044752

Anexo 9. Relación Beneficio/Costo