



UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS

“Calidad del huevo de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) en dos etapas de postura de la granja Tuesta en el centro poblado Saltur-Chiclayo-2019”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Médico(a) Veterinario(a)

PRESENTADO POR:

Bach. Bravo Torres, Kareen Natalli

Bach. León Berna, Víctor Iván

ASESOR:

M.V. Piscocoya Vargas, César Augusto

LAMBAYEQUE-PERÚ

2019

“CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica*) EN DOS ETAPAS DE POSTURA DE LA GRANJA TUESTA EN EL CENTRO POBLADO SALTUR-CHICLAYO-2019”

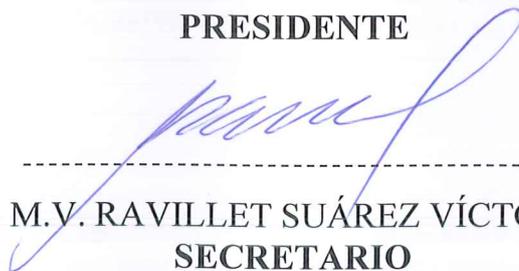
TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO

Presentado Por:
Bach. Bravo Torres Karen Natalli
Bach. León Berna Víctor Iván

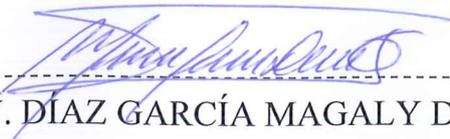
Aprobado Por:



M Sc. M.V. GONZALES ZAMORA LUMBER ELY
PRESIDENTE



M Sc. M.V. RAVILLET SUÁREZ VÍCTOR RAÚL
SECRETARIO



M Sc. M.V. DÍAZ GARCÍA MAGALY DE LOURDES
VOCAL



M.Sc. M.V. PISCOYA VARGAS CÉSAR AUGUSTO
ASESOR



Libro de Acta de Sustentación de Tesis

Folio: N° 00140

Folio: N° 00141

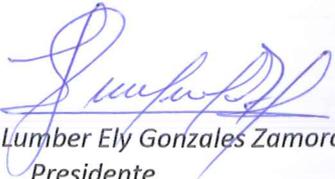
Siendo las 12:45 p.m del día Martes 24 de Setiembre del 2019, se reunieron en el Auditorio "Luis Enrique Díaz Huamán" de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo los miembros del Jurado conformado por los docentes:

MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora	Presidente
MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez	Secretario
MSc. Magaly De Lourdes Díaz García	Vocal
MSc. César Augusto Piscoya Vargas	Asesor

Designados por Decreto N° 014-2019-UI-FMV de fecha 31 de Enero del 2019, para evaluar la tesis "CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica*) EN DOS ETAPAS DE POSTURA DE LA GRANJA "TUESTA" EN EL CENTRO POBLADO SALTUR- CHICLAYO 2019", a cargo de los Bachilleres Kareen Natalli Bravo Torres y Victor Iván León Berna, aprobado por Decreto N° 035-2019-UI-FMV, del 18 de Marzo del 2019.

Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular preguntas respectivas y luego de las aclaraciones pertinentes, han deliberado y acordado calificar el presente trabajo con el calificativo de BUENO.

No existiendo otro punto a tratar, se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 13:30 h. del mismo día, Por lo tanto los Bachilleres Kareen Natalli Bravo Torres y Victor Iván León Berna, están en condiciones de optar el Título de Médico Veterinario.


MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora
Presidente


MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez
Secretario


MSc. Magaly De Lourdes Díaz García
Vocal


MSc. César Augusto Piscoya Vargas
Asesor



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, KAREEN NATALI BRAVO TORRES Y VÍCTOR IVÁN LEÓN BERNA
investigador principal, y MSc. CÉSAR AUGUSTO PISCOYA VARGAS asesor
del trabajo de investigación "CALIDAD DEL HUEVO CODORNIZ (Coturnix coturnix
japonica) EN DOS ETAPAS DE POSTURA DE LA GRANJA "TUESTA" EN EL
CENTRO POBLADO SALTUR - CHICLAYO 2019.", declaramos bajo
juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se
demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende
el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o
Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 24 de ~~SEPTIEMBRE~~ de 2019

Nombre Investigador (es) KAREEN NATALI BRAVO TORRES Y
VÍCTOR IVÁN LEÓN BERNA
Nombre del Asesor MSc. CÉSAR AUGUSTO PISCOYA VARGAS

DEDICATORIA

**A Dios por su perdurable e
inconmensurable amor, el que me
acompaña y siempre me levanta de
mis continuos tropiezos, gracias
por todo padre celestial.**

**A mi padre en el cielo José León Cruz
y a mi madre querida María Berna
Parra por el apoyo total brindado
todo este tiempo, por haberme forjado
como la persona que soy en la
actualidad, dándome ejemplos dignos
de superación y entrega.**

**A mi hermana Lelea, por haber sido
mi guía y el camino para poder llegar
a este punto de mi carrera, que con su
ejemplo, motivación y palabras de
aliento supo incentivar en mí, el deseo
de superación y triunfo en la vida.**

Iván

A DIOS y la Virgen María, Por estar constantemente en mí caminar cada día a lo largo de mí Carrera y mi vida profesional. Además, por permitirme ser perseverante en lograr las metas que siempre me he propuesto.

A mis padres y familia, por contar con el apoyo incondicional de mi madre Marlinda Torres Montenegro, a mi padre Humberto Bravo Bravo y a toda mi familia por darme el aliento constante de seguir adelante, de esta manera hacer el reflejo del ejemplo de educación que me inculcaron para seguir mis logros con esmero y dedicación.

A mi esposo por sus palabras y confianzas, por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, por su apoyo desde el principio de mis estudios hasta terminar con éxito y alentándome a llegar a la meta.

Natali

AGRADECIMIENTO

A nuestra casa universitaria, M. VETERINARIA. Grupo humano, con vocación de servicio, de brindar aprecio y formación como personas. A todos ellos nuestro imborrable recuerdo y bendecido de recorrer bajo su atenta mirada, el camino de nuestra formación profesional universitaria.

A la Dra. Magaly de Lourdes Díaz García, por su apoyo incondicional, por habernos tenido toda la paciencia y dedicación en todo momento.

A nuestro asesor, Dr. Cesar Augusto Piscoya Vargas, por habernos brindado de recurrir a su capacidad y conocimiento, por su orientación y ayuda para guiarnos en todo el desarrollo de la tesis.

Índice

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIONBIBLIOGRAFICA	3
2.1. <i>Antecedentes</i>	3
2.2. <i>Bases teóricas</i>	7
2.2.1. <i>Calidad</i>	7
2.2.2. <i>Origen</i>	7
2.2.3. <i>Clasificación taxonómica</i>	9
2.2.4. <i>Características morfológicas</i>	9
2.2.5. <i>Generalidades</i>	10
2.2.6. <i>Características del huevo de codorniz</i>	11
2.2.7. <i>Calidad externa</i>	13
2.2.8. <i>Calidad interna</i>	14
III. MATERIALES Y METODOLÓGIA	16
3.1. <i>Ubicación y duracion experimental</i>	16
3.2. <i>Materiales experimentales</i>	16
3.3. <i>Equipos e instrumentos</i>	17
3.4. <i>Metodología</i>	18
3.4.1. <i>Diseño experimental y análisis estadístico</i>	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1. <i>Calidad externa del huevo de codorniz</i>	22
4.1.1. <i>Peso del huevo</i>	22
4.1.2. <i>Grosor de la cáscara</i>	24
4.1.3. <i>Índice de forma</i>	26
4.2. <i>Calidad interna del huevo de codorniz</i>	28
4.2.1. <i>Calidad de la yema</i>	28
4.2.2. <i>Porcentaje de yema, clara</i>	30

V. CONCLUSIONES.....	32
VI. RECOMENDACIONES.....	33
VII. BIBLIOGRAFÍA	34
VIII. ANEXOS	39

Índice de figuras

Figura 1. <i>Coturnix coturnix japónica</i>	8
Figura 2. <i>Dimensiones huevo codorniz</i>	12

Índice de gráficos

Gráfico 1. <i>variación de peso (gr) para huevos de codorniz en dos etapas de postura</i>	22
Gráfico 2. <i>Grosor de la cáscara (mm) del huevo de codorniz en dos etapas de postura</i> .	24
Gráfico 3. <i>Índice de forma en porcentaje en dos Etapas de Postura</i>	26
Gráfico 4. <i>Comparación del color de la yema en la escala colorimétrica</i>	28

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Clasificación taxonómica de la codorniz japónica</i>	9
Tabla 2. <i>Análisis comparativo de los componentes estructurales</i>	13
Tabla 3. <i>Grosor de la cáscara del huevo codorniz</i>	18
Tabla 4. <i>Parámetros de índice de forma del huevo de codorniz</i>	19
Tabla 5. <i>Escala colorimétrica</i>	19
Tabla 6. <i>Comparación de las variables de la calidad del huevo de codorniz</i>	20
Tabla 7. <i>Análisis de varianza para estimar la calidad del huevo</i>	21
Tabla 8. <i>Variación del peso del huevo (g) de codorniz en dos etapas de postura</i>	22
Tabla 9. <i>Variación grosor de la cáscara (mm) del huevo de codorniz</i>	24
Tabla 10. <i>Variación índice de forma (largo/ancho) del huevo de codorniz</i>	26
Tabla 11. <i>Variación escala colorimétrica de huevo de codorniz</i>	28
Tabla 12. <i>Variación porcentaje de yema, clara de huevo de codorniz</i>	30
Tabla 13. <i>Comparación entre porcentaje de yema, clara y cáscara del huevo</i>	30

RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar la calidad del huevo de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) en dos etapas de postura, en la cual la primera etapa estuvo comprendida desde la 10-12 semanas, y la segunda etapa desde la 13-16 semana de producción. Las muestras fueron tomadas en la granja “TUESTA”, ubicada en el centro poblado Saltur y analizadas en el laboratorio de bioquímica de la facultad de Medicina Veterinaria. El tamaño de la muestra se obtuvo mediante una muestra piloto de 100 huevos, obteniéndose así un resultado de 1318 huevos a analizar, dicha cantidad fue dividida para ambas etapas de postura. Se evaluó las características de peso de huevo, grosor de la cáscara, índice de forma, escala colorimétrica de la yema, porcentaje de yema y clara.

Se obtuvo diferencias ($p < 0.01$) en la variable peso del huevo, grosor de la cáscara, índice de forma, porcentaje de yema y clara, en cuanto la escala colorimétrica de la yema presentó similitudes ($p > 0.01$), en cada una de las etapas estudiadas.

Palabras claves: calidad, huevo, codorniz, peso, grosor, escala colorimétrica, porcentaje, índice forma.

ABSTRACT

The current research was carried out to evaluate the quality of the quail bird egg (*Coturnix coturnix*) in two stages or sceneries. The first stage has a term of 10 or 12 weeks, and the second stage has a term of 13 or 16 weeks of production. The samples were taken from “TUESTA” a local farm, in Saltur and were analyzed in the biochemistry laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine at Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. The size of the sample was obtained through an initial sample of 100 eggs, thus 1318 eggs were finally obtained as a result to be analyzed, and this quantity of eggs was divided for both stages of laying. The characteristics of the weight of the eggs, thickness of the shell, index of the shape, scale of the color of the yolk, percentage of yolk and the white of the egg were each one analyzed and evaluated.

Statistical differences ($p < 0.01$) were obtained in the variable of weight of the egg, thickness of the shell, index of the shape, percentage of yolk and the white, as the colorimetric scale of the yolk showed similarities ($p > 0.01$), in each of the stages under this study.

Keywords: quality, egg, quail, weight, thickness, scale of the color, percentage, index of the shape.

I. INTRODUCCIÓN

La explotación de la codorniz, principalmente para producción de huevos, se ha intensificado a gran escala, debido al bajo poder adquisitivo y gran aporte nutricional que este conserva, constituyéndose así una línea nueva, prometedora, dentro de la industria avícola, beneficiando principalmente a pequeños criadores coturniculas, debido a la rusticidad y precocidad que esta ave ostenta, consiguiéndose así la aceptabilidad de la población consumidora por el alto valor y riqueza proteica que el huevo posee, y por ende creándose nuevas opciones de ofertas en el mercado.

Valorar y cuantificar la calidad del huevo de codorniz, hoy en día es de suma importancia, más aún donde las exigencias de un mercado competitivo están generando evaluar constantemente estos parámetros; sin embargo, hoy en día exigir condiciones de calidad, es un trabajo que muchas veces se ve frustrado puesto que el consumo de este producto no es mayor al del huevo de gallina, por ello las circunstancias muchas veces son poco frecuentes debido al poco fluido de productividad y de consumo. Teniendo en cuenta que la calidad del huevo va disminuyendo desde la puesta del ave en la granja, hasta llegar al consumidor final, existe muy poca indagación local si es que realmente hay diferencias de calidad de huevos en codornices en etapas de postura diferentes, en el mismo lugar de producción.

Es por ello que surgió, esta iniciativa de investigación, la de evaluar , cuantificar, la calidad del huevo de codorniz, siendo necesario valorar parámetros de calidad desde la misma granja productora, y por ende conocerse alguna causa que estuviese ocasionando cualquier defecto en dicha calidad, y consecuentemente disponer de medidas necesarias para garantizar la calidad del producto que será expuesto para el consumidor , de no ser así se pueden registrar pérdidas económicas significativas, además reduciendo la preferencia de los consumidores.

Por lo tanto, el estudio de la presente investigación tuvo como objetivo general: Evaluar la calidad del huevo de codorniz en dos etapas de postura en la Granja “Tuesta” del centro poblado saltur-Chiclayo en el año 2019, asimismo se tuvo como objetivos específicos: determinar el peso del huevo, estimar grosor de la cáscara, evaluar índice forma, calificar el color de la yema, determinar porcentaje de yema y clara.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. ANTECEDENTES

Fernández (2018); sostuvo que el porcentaje de postura de las codornices no está influenciada por la densidad de población en jaula y tampoco por los niveles de la batería. Además, que el número de huevos por ave alojada no está influenciado por la densidad de población en jaula, ni los niveles de la batería.

Ydrogo (2004); realizó un estudio con ciento seis codornices hembras, de siete semanas de edad, en inicio de su fase de postura, las cuales fueron agrupadas en grupos iguales (53,53), bajo prueba “t” de Student, en dos tratamientos, evaluó el consumo, producción de huevos, conversión alimenticia y mérito económico, incorporando alimentos energéticos, proteicos y de calcio en las raciones, encontrando diferencia significativa en estos parámetros evaluados.

Moura *et al.* (citados por hurtado, 2015); argumentaron que los componentes del huevo yema, cáscara y albumen pesan en promedio 3.29, 0.89, 6.61 g respectivamente

Hurtado (2015); sostiene que las características de calidad del huevo incluyen elementos externos (grosor y peso de la cáscara), internos (peso de yema y albumen) y la relación de altura de albumen denso y peso del huevo, que determinan los valores de unidades Haugh. El peso del huevo de codorniz equivale al 10% del peso corporal del ave y la fracción comestible es de 88.59%

Sánchez (2014); en su estudio donde se utilizaron 144 codornices hembras jóvenes recién entradas en la fase de postura, estas hembras procedían de un mismo lote, Los parámetros evaluados fueron porcentaje de postura, peso del huevo, espesor de la cáscara, porcentaje de cáscara, porcentaje de yema, porcentaje de albúmina, gravedad específica y calidad interna del huevo. De los

resultados obtenidos, se llegó a la conclusión que la inclusión del complejo enzimático (Bergazim P) en dietas para codornices, no mostró diferencias significativas para los parámetros evaluados.

España (2014); determinó la calidad interna y externa del huevo de codorniz que se comercializaba en la ciudad de Pasto, departamento de Nariño; Colombia, el cual permitió conocer el periodo de conservación al que fue expuesto. Para tal hecho se evaluaron 336 huevos de codorniz (*Coturnix coturnix* japónica), aptos para el consumo humano, los resultados obtenidos en la prueba de calidad interna no mostraron diferencias estadísticas ($p < 0.05$), en las variables índice de forma y grosor de la cáscara, la variable de peso mostró diferencia ($p > 0.05$). En las pruebas de calidad interna de los huevos de codorniz mostraron diferencias ($p > 0.05$), las variables de cámara de aire, color de yema, índice de yema, índice de albúmina, U.H, porcentaje albúmina y porcentaje de cáscara, el porcentaje de yema no presentó diferencia ($p < 0.05$). Se evidenció que probablemente el principal factor que disminuye la calidad de los huevos de codorniz que se venden en la ciudad de Pasto son: el largo período de fecha de caducidad, la humedad relativa de los lugares de almacenamiento, la ausencia de refrigeración y por ende el tiempo de preservación del huevo.

Geraldo *et al.* (2014); evaluaron un complejo enzimático compuesto por carbohidratasa (α -galactosidasa, galactomanano, xilanasas y β -glucanasa) en niveles de 0.0% 0.02; 0.03 y 0.04% de inclusión en dietas para gallinas ponedoras Brown y su efecto sobre el rendimiento productivo y la calidad del huevo. Se utilizaron cuatrocientos gallinas Brown de 42 a 57 semanas de edad, fueron distribuidos al azar con cinco tratamientos y 8 repeticiones, durante cinco períodos de producción de 21 días. Las variables estudiadas fueron: producción de huevo, consumo de alimento, peso medio del huevo, conversión alimenticia, la unidad Haugh, porcentaje de yema, clara de huevo y albúmina, yema de color, grosor de la cáscara del huevo y gravedad específica. Se

presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el consumo, incrementando en el tratamiento que recibió 0.04% de carbohidratos. No se presentaron diferencias en los demás parámetros productivos y de calidad del huevo.

Villacis y Vizhco (2016); en su estudio evaluaron dos tipos de fitasas sobre la productividad y calidad del huevo de codornices en fase de postura. Se obtuvo un efecto significativo ($p < 0,05$) sobre las variables peso de los huevos, grosor de la cáscara, índice de yema e índice morfológico. El peso de los huevos fue mayor para T3 con un promedio de 12,53g, se observa un mayor grosor de la cáscara en T6 con 0,2636mm, se determinó para el índice de yema un rango de 0,44-0.46%, lo que determinó buena calidad en los tratamientos; el índice morfológico se encontró en un rango de 76,72%-77,57%, manifestando una forma elíptica típica.

Juárez *et al.* (2011); en su estudio evaluaron la calidad física del huevo de pavas nativas (guajolotes), (*Melleagris gallipavo g.*), a través de indicadores externos e internos, asociados con la calidad del huevo. Las mediciones para determinar indicadores externos fueron: peso del huevo, diámetro polar y transversal, peso, espesor y porcentaje de cáscara e índice de forma del huevo; para determinar indicadores internos se midió: peso de clara y yema, diámetro de clara y yema, altura de clara y yema, pigmentación de yema, pH de clara y yema, índice de clara y yema, porcentaje de clara y yema y unidades Haugh. Los resultados mostraron que la mayoría de los indicadores de calidad del huevo no presentan diferencias significativas ($P > 0,05$)

Rosario y Nieves (2015); deduce que experimentó durante 60 días, en la que utilizó 75 codornices en postura de 22 semanas de edad y peso promedio de $15.2 \pm 6,6$ g, distribuidas según diseño completamente aleatorizado, en tres tratamientos con cinco codornices por unidad experimental y cinco repeticiones, teniendo como resultados que porcentaje de huevos rotos fáfara fueron afectados ($P < 0,05$) por la inclusión de HRC en la dieta; mientras que el

peso de la cáscara, yema y albúmina de los huevos fueron similares entre tratamientos.

Soto (2004), realizó un estudio en huevos de codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica*) de ponedoras de 17 y 51 semanas de edad, con el objeto de establecer si la edad de la ponedora y el efecto de almacenamiento influyen en la calidad del huevo. Los resultados indican que la edad de la ponedora no influye en la calidad interna del huevo solo cuando fueron almacenados a 8 a 9°C y 12 a 20°C. En cambio, la calidad interna (altura de albúmina y U.H.) de los huevos de ponedoras de 51 semanas de edad se deterioran más que los huevos de ponedoras de 17 semanas de edad cuando los huevos son almacenados a 29,7 a 30,1°C. Los huevos de ponedoras de 51 semanas de edad obtuvieron una media de peso del huevo significativamente superior a los de ponedoras de 17 semanas de edad.

Chipao (2014); evaluó el efecto del fosfato dicálcico y harina de huesos sobre la producción y la calidad del huevo de codorniz de dos diferentes edades, para ello se utilizaron 288 codornices hembras pertenecientes a la subespecie *Coturnix Coturnix japónica*, 144 codornices de quince (15) semanas de edad y 144 codornices de sesenta (60) semanas de edad, los resultados mostraron que la edad de las codornices no tuvo influencia altamente significativa peso del huevo, peso de la yema, peso de la albúmina, calidad de albumen y grosor de cascara.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. CALIDAD

Romanoff y Romanoff (citado por Soto, 2004), la calidad determina la aceptabilidad de un producto para los potenciales compradores. El huevo es uno de los pocos alimentos que no ofrece pistas fácilmente detectables respecto a su conveniencia para su consumo. El significado del término “calidad de huevo”; depende del alcance de cómo el huevo será usado. El huevo varía considerablemente en su condición interna en el tiempo que ellos son puestos, y por lo tanto algunos huevos son inevitablemente juzgados de poca calidad mientras ellos aún son frescos.

Fehlhaber y Janetschke (1995), las características de calidad del huevo pueden clasificarse en externas (peso, forma, color de la cáscara, solidez de la cáscara, limpieza) e internas (grado de frescura, contenido de nutrientes, color y consistencia de clara y yema, olor, sabor, aptitud para el procesado, perfecto estado higiénico-bromatológico). Según se consideren desde el punto de vista de productores, consumidores e industriales procesadores, revisten diferente importancia. Desde el punto de vista del consumidor es importante el grado de frescura

2.2.2. ORIGEN

Valle *et al.* (2015), la codorniz común (*Coturnix coturnix*), es un ave migratoria de Asia, África y Europa. Las especies más importantes son la codorniz europea o *Coturnix coturnix coturnix* y la codorniz asiática o japonesa *Coturnix coturnix japónica*, una subespecie que comúnmente emigraba entre Europa y Asia, eventualmente domesticada en China.

Timy (2009), durante muchos años, estas aves fueron consideradas únicamente de carácter ornamental, apreciadas también por el canto característico del macho. La codorniz doméstica 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 argumentan algunos autores. La subespecie domesticada, *Coturnix coturnix japónica*, es llamada codorniz japonesa pero también se la conoce por otros nombres: codorniz común, codorniz oriental, codorniz asiática, codorniz faraona, codorniz pecho rojo, codorniz real y codorniz real japonesa.



FIGURA 1. *Coturnix coturnix japónica*

Extraído de la página de internet: https://es.wikipedia.org/wiki/Coturnix_coturnix

2.2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Montalvo (1999), la clasificación de la codorniz japónica es la siguiente

Tabla 1. Clasificación Taxonómica De La Codorniz Japónica

Clase:	Aves
Sub Clase:	Carinados O Neormitos
Orden:	Galliformes
Familia:	Phasianidae
Especie:	Coturnix Coturnix
Subespecie:	<i>Coturnix Coturnix Japónica</i>

2.2.4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Espinoza (2015), **hembras:** Plumaje de color oscuro, completo y brillante, cuello alargado y cabeza pequeña. **Machos:** Plumaje completo; garganta de color canela intensa y lo mismo el pecho. El aparato genital con una protuberancia de color rojiza y de tamaño de un grano de garbanzo.

Budejen (2005), las codornices son aves de tamaño pequeño; el macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra.

Cordero (sin fecha), la codorniz ofrece un conjunto armónico delimitado por una elipse (curva cerrada), cuyas terminales corresponden a la cabeza y a la cola. Esta conformación corresponde a aves terrestres, que al mismo tiempo son voladoras, lo que les permite buscar refugio en el terreno, confundiéndose con su hábitat.

Mills *et al.* (1997), la codorniz japonesa es un ave terrestre con dimorfismo sexual limitado que habita áreas verdes. Las hembras son generalmente más grandes que los machos y difieren en el diseño del plumaje teniendo un tono de color más claro en el pecho rociado con pequeñas manchas negras, mientras que el macho fenotípicamente se caracteriza por el pecho de color amarillo naranja opaco y por lo general hay una pigmentación oscura coloreada en las plumas y flancos.

Caín (1914), el macho adulto pesa alrededor de 100 a 140 gramos y las hembras son ligeramente más pesadas entre 120 a 160 gramos. Los machos presentan una glándula cloacal, que es una estructura bulbosa localizada en el borde superior de la abertura anal el cual secreta un material espumoso claro que es usado para evaluar la aptitud reproductiva y las hembras pesan 10 a 20 por ciento más debido al desarrollo del aparato reproductor

2.2.5. GENERALIDADES

Larbier y Leclercq (citados por Silva *et al.*, 2001), afirmaron que de todas las especies avícolas domésticas conocidas, la codorniz es la que presenta el mejor rendimiento productivo en la postura por unidad de peso vivo, llegando a alcanzar la relación masa de huevo: peso vivo, al doble del presentado en la gallina ponedora.

Ciriaco (1996), el ciclo productivo de la codorniz japonesa se divide en etapa de levante y la etapa de postura. La etapa de levante comprende desde el nacimiento hasta los 42 días de edad, en esta etapa ocurre la mayor mortalidad (7 a 10%) es por eso que durante este periodo se debe suministrar calefacción, luz y vitaminas para hacerlos más resistentes, luego de este periodo se realiza el levante hacia las jaulas, comenzando la etapa de postura que comprende desde los 42 días hasta el fin de su vida productiva.

Lucotte (1990), la crianza de codornices capta cada año un mayor número de productores y profesionales, debido a sus numerosas ventajas fisiológicas como precocidad en la postura, elevada prolificidad, rápido crecimiento y resistencia a las enfermedades.

Pérez y Pérez (1974), la codorniz es un ave que pesa al nacer aproximadamente 7.0 g. y que requiere de 5 a 6 semanas para ser adulta, edad en la cual inicia la producción de carne o huevo, pensando este último 10% de su peso corporal, lo que indica su excepcional capacidad de conversión de alimento si lo comparamos con la de gallina (3%), por lo que resulta ser un ave muy atractiva para su explotación.

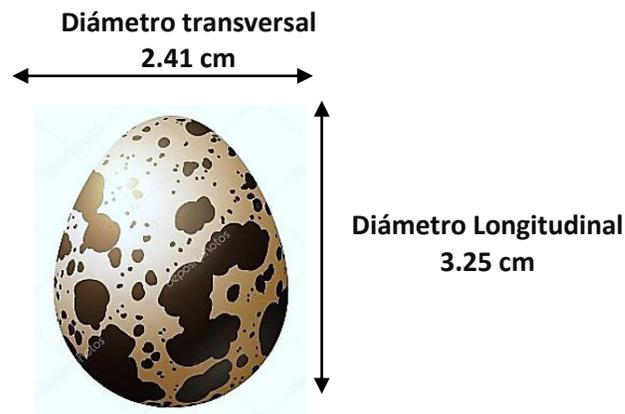
Ramos (2008), la codorniz incrementa su producción conforme crece. A los dos meses y medio a tres, la codorniz llega a su pico de postura, es decir, el nivel máximo de puesta de huevo de una ponedora durante su vida productiva. En este pico, una codorniz puede llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, manteniendo este nivel de puesta por cuatro a seis semanas. Si el pico de postura es alto, entonces la postura decrecerá lentamente durante el año, pero si no es bueno, la postura decrecerá rápidamente. Para lograr un buen pico de postura se tiene que realizar un buen manejo durante toda la etapa de crecimiento del ave. Cuando no se logra alcanzar buenos niveles productivos, la producción del lote decrece rápidamente y el ave termina el año con niveles inferiores al 40% de producción.

2.2.6. CARACTERÍSTICAS DEL HUEVO DE CODORNIZ

Pérez y Pérez (1974), la estructura del huevo en la codorniz está constituida de la siguiente manera: cáscara (10.2%), clara (46.1%), yema (42.3%) y la membrana (1.4%), notándose que difiere en cuanto a la proporción que existe entre la clara (58%) y yema (31%) en el huevo de la gallina. Presenta una forma ovoide ligeramente irregular, con un diámetro transversal de 2.41 cm y un diámetro longitudinal de 3.25 cm (figura 2). El peso de los huevos de codorniz oscila ampliamente, encontrándose en promedio huevos con 10 g. Esta apreciación

constituye una influencia notable en el valor comercial y en las posibilidades de incubación. Entre otros factores están:

- ✓ El peso está determinado por el grosor de la cáscara, a factores hereditarios vinculados al carácter densidad de la misma, además de la temperatura y humedad, así como la alimentación.
- ✓ La alta temperatura disminuye el peso de los huevos.
- ✓ La edad del animal, pues animales jóvenes y viejos producen huevos con menor peso.
- ✓ La rapidez con la que atraviesa el complejo ovular las distintas secciones del oviducto también influyen en el peso de los huevos.
- ✓ Estudios corroboran que las raciones con bajo nivel energético y un 14% de proteína máximo, reducen más que el nivel de puesta en la gallina, el peso del huevo.



**FIGURA 2. Dimensiones Huevo Codorniz
(Pérez Y Pérez 1974)**

Basantes (citado por España 2014), argumento que el huevo de codorniz tiene forma ovoide en el 80% de los casos, dando excepciones alargadas, redondas o tubulares.

Cumpa (1999), la cáscara es la parte externa del huevo y se destina a proteger a la clara y a la yema. Está compuesto por carbonato de calcio, posee millones de poros que permite al huevo respirar, además puede realizar el proceso de

intercambio gaseoso entre la parte interior hacia el exterior. La cáscara está dividida en 3 partes: la cutícula, por el lado externo, con 0.03 a 0.07 mm de espesor; la cáscara propiamente dicha, de consistencia calcárea que es muy resistente y las membranas adherentes a la cáscara por el lado interno.

Ramírez (2011), el color del huevo de la codorniz depende del material pigmentario segregado por el tejido glandular situado en las proximidades de la pseudovagina o segmento terminal del oviducto. La pigmentación corresponde a una película que integra la cutícula de la cascara, reflejándose en la codorniz por manchas de color oscuro distribuidas homogéneamente por toda la superficie del huevo.

**Tabla 2. Análisis Comparativo De Los Componentes Estructurales
Del Huevo De Gallina Y Codorniz**

	Gallina	Codorniz
Peso promedio (g)	67.8	11.4
Porción comestible (%)	88.4	88.59
Cascara (%)	11.5	11.41
Yema(%)	29.1	42.98
Clara(%)	59.3	45.61

Fuente: Closa. (1999)

2.2.7. CALIDAD EXTERNA

✓ Cáscara

Gómez (1997), la calidad de la cáscara es un factor importante por las repercusiones que tiene en el transporte del producto hasta el consumidor final, por ello desde el punto de vista industrial el asunto de la calidad del huevo se ha concentrado principalmente en mejorar la calidad de la cáscara debido a que efectivamente este parámetro influye en las pérdidas por ruptura o en la disminución en la categoría de los huevos. La calidad del huevo corresponde a

una combinación de factores que estimulan su compra, tales factores incluyen resistencia a la rotura, gravedad específica, peso, grosor y porcentaje de cáscara.

De Bias y Mateos (1989), sostuvieron que la estructura de las membranas de la cáscara, es un factor de importancia primaria por lo que cabe mencionar que los huevos producidos por aves viejas o por aves con problemas de cáscara tienen membranas que pesan menos y que además presentan una composición de aminoácidos diferentes a las membranas de huevos de aves jóvenes o de huevos de buena calidad. Genética del ave, la influencia genética es la más importante, puesto que la selección genética en calidad del huevo se basa fundamentalmente en el espesor de la cáscara.

Buxade (1987), la temperatura suele ser el factor más importante que afecta a la calidad del huevo, debido a que las temperaturas elevadas tienen una influencia directa e inmediata sobre la puesta, dado que disminuye el índice de puesta, se reduce el tamaño del huevo y disminuye la calidad de cáscara

✓ **Índice de forma**

Fernández (2000), Índices de forma por debajo de 70% reflejan un manejo inadecuado de las aves en sentido nutricional y sanitario, él afirma que “los huevos que tienen una forma diferente, por ejemplo, salientes o zonas ásperas, presentarán cáscaras más débiles que las cáscaras normales y el riesgo de rotura disminuye el valor del huevo”. La muestra de los huevos de codorniz analizados cumple con lo que se considera apto para el índice de forma, para los huevos comerciales.

2.2.8. CALIDAD INTERNA

Panda (1990), la calidad interna del huevo está relacionada a las características físicas de la yema y el albumen. Algunos autores afirman que los huevos de codorniz son tan susceptibles a deterioración como los huevos de gallina en temperatura ambiente.

✓ **Yema**

Salawu (2007), el peso de la yema de huevo de codorniz está entre 4.3 a 4.5g y en gran parte determina el valor nutritivo del huevo.

Hencken (1992), el color de la yema es dependiente de la presencia de carotenoides en la dieta y cuánto mayor sea el consumo de estos, mayor será su deposición e intensidad en las yemas. La pigmentación de la yema puede variar de un amarillo leve claro a anaranjado oscuro, de acuerdo con la alimentación y características individuales de la ponedora.

✓ **Clara**

Buxade (1987), menciona que uno de los métodos aceptados para su evaluación se refiere a las Unidades Haugh, las que se basan en el hecho de que la altura de la clara densa es indicador de la proporción de la misma respecto al contenido total del huevo y de su consistencia. Las Unidades Haugh tienen en cuenta la altura del albumen, la cual se mide alrededor de la yema y el peso del huevo.

De Blas (mencionado por chipao 2014), menciona que todos los procesos infecciosos que afectan el aparato reproductor específicamente el magno disminuyen la capacidad de síntesis de proteínas del albumen y, por tanto, afectan la calidad interna. Las altas concentraciones de amoníaco provocan una disminución de la calidad de la clara. La calidad del huevo disminuye tras la ovoposición. El CO₂ disuelto en el albumen durante el proceso de formación del huevo pasa a la atmosfera como consecuencia del gradiente negativo de concentraciones y produce su fluidificación. La disminución de la calidad es más rápida en los tres o cuatro primeros días de puesta.

III. MATERIALES Y METODOLÓGIA

3.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN EXPERIMENTAL.

El presente trabajo de investigación de tipo descriptivo, se realizó en el Laboratorio de Bioquímica de la facultad de Medicina Veterinaria-UNPRG; las muestras fueron obtenidas de la granja “Tuesta” ubicada en el Centro Poblado Saltur- Chiclayo 2019.

Para el trabajo se consideró un periodo de 7 semanas (Primera Etapa: 10- 12 semanas - Segunda Etapa: 13 -16 semanas).

3.2. MATERIALES EXPERIMENTALES

3.2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA.

Se contó con 6000 aves (*Coturnix coturnix japónica*), de la granja “Tuesta”, ubicado en Centro Poblado Saltur- Chiclayo 2019.

Para determinar el tamaño de muestra se realizó una muestra piloto con 100 huevos de codorniz de la granja “TUESTA” ubicado Centro Poblado Saltur- Chiclayo 2019, de la cual se obtuvo una desviación estándar de: 1.258. (**Anexo N°8**)

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 S^2}{d^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 S^2}$$

Donde:

N: Población =6000

$Z_{\alpha}=95\%=1.96$

S= Variancia de la muestra piloto realizada = 1.258

$d^2 = \text{error} = 6 \% = 0.06$

$$n = \frac{6000(1.96)^2(1.258)^2}{0.06^2(6000 - 1) + (1.96)^2(1.258)^2}$$

$$n = 1318$$

3.2.2. MATERIAL BIOLÓGICO.

Se utilizó un total de 1318 huevos de codorniz, los cuales fueron obtenidos en dos etapas de postura

3.3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

- Recipientes para coleccionar huevos.
- Balanza analítica.
- Registros de control.
- Micrómetro.
- Abanico de coloración yema DSM.
- Calibrador vernier digital.
- Hisopos.
- Calculadora científica.
- Placas Petri.
- Cámara fotográfica

3.4. METODOLOGÍA

- PESO DEL HUEVO:

Según España (2014), “la variación del peso se emplea como indicador de frescura”, se pesó los huevos mediante una balanza 0.1g de precisión.

- GROSOR DE LA CÁSCARA:

El grosor de la cáscara se midió en una zona equidistante en los polos del huevo con un tornillo micrométrico.

Tabla 3. Grosor De La Cáscara Del Huevo Codorniz

	mm
Cáscara	0.36 a 0.46

Fuente: Mendoca (2009)

- ÍNDICE DE FORMA:

Caballero (citado por España 2014), permite analizar de manera indirecta la calidad del huevo, para ello se debe determinar el diámetro mayor y el diámetro menor de los huevos a analizar, el instrumento de medida fue un calibrador vernier digital.

$$IF = (\text{ancho} / \text{largo})100$$

Tabla 4. Parámetros De Índice De Forma De Los Huevos De Codorniz

Parámetro Índice De Forma	
100 %	Redondos
70%	Normales
-60%	Alargados

Fuente: Guerra et al. (2010)

- CALIDAD DE LA YEMA

Se empleará un abanico de coloración de yema DSM. Que contiene un rango de 15 colores que van desde el amarillo claro hasta el naranja rojizo. La medición se realizará sobre cajas Petri, con una buena iluminación

Tabla 5. Escala Colorimétrica

Escala	Color
15	Naranja-rojizo
11	Naranja
9	Amarillo
-7	Amarillo-pálido

Fuente: España (2014)

- PORCENTAJE DE YEMA, CLARA

Dottavio et al. (citado por España, 2014), emplearon el peso de cada uno de los componentes con relación al peso total del huevo.

$$\text{PORCENTAJE YEMA: } \frac{\text{Peso de yema (g)}}{\text{Peso de huevo (g)}} \times 100$$

$$\text{PORCENTAJE CLARA: } \frac{\text{Peso de albumina (g)}}{\text{Peso de huevo (g)}} \times 100$$

Tabla 6. Comparación de las variables de la calidad del huevo de codorniz

	AUTOR / AÑO	CATEGORÍAS
PESO DEL HUEVO	Cumpa, 1999	10 a 12 g
	Aybar, 2011	9,6 a 10 gr
GROSOR DE LA CÁSCARA	Mendoza, 2009	0.36 a 0.46 (mm)
ÍNDICE DE FORMA	Guerra et al.; 2010	≤60 % alargados >70% normales 100% redondos
ESCALA COLORIMÉTRICA YEMA (ESCALA ROCHE)	García et al, 2007	> 10 alto 7-10 normal ≤ 7 bajo
PORCENTAJE DE YEMA PORCENTAJE DE CLARA	Pérez y Pérez, 1974	cáscara (10.2%) yema (42.3%) clara (46.1%)
	España , 2014	cáscara (9-12%) yema (42%) clara (46-58%)

3.4.1. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADÍSTICO.

En el presente estudio se empleó el Diseño Completamente aleatorio (DCA), cuyo modelo estadístico es el siguiente:

$$y_{ij}: u+ti+e_{ij}$$

y_{ij} = j-ésimo huevo de codorniz proveniente del i-ésima etapa de producción

U = Media poblacional

T_i = Efecto de las etapas de producción desde $i= 1,2$

E_{ij} : Error experimental

Tabla 7. Análisis De Varianza Para Estimar La Calidad Del Huevo (peso, índice de forma, grosor de la cáscara, color de la yema, porcentaje de yema y clara)

ANOVA				
FUENTE DE VARIANCIA	GRADO LIBERTAD	SUMA CUADRADO	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Entre etapas de producción	1	SC etapas	$\frac{SC_{etapas}}{1}$	$\frac{SC_{etapas}}{1}$
Error experimental	1316	SC error	$\frac{SC_{error}}{1316}$	$\frac{SC_{error}}{1316}$
TOTAL	1317	SC total		

hipótesis:

H_0 = La calidad del huevo de la etapa I = la calidad del huevo de la etapa II

H_a = La calidad del huevo es diferente

Condiciones para aprobar el H_0

$F_c \leq F_t$ N.S (Acepta La Hipótesis)

$F_c > F_t$ * (Rechazamos la hipótesis)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CALIDAD EXTERNA DEL HUEVO DE CODORNIZ

4.1.1. PESO DEL HUEVO.

Tabla 8. Variación del Peso del Huevo (g) de Codorniz en dos Etapas de Postura.

	PRIMERA ETAPA (10 -12 SEMANAS)	SEGUNDA ETAPA (13-16 SEMANAS)
Media	10.09 b	10.88 a
PESO DEL HUEVO		
Coefficiente variación	11.84%	9.80%

a, b_/ Letras exponenciales distintas que indican diferencias (p<0.01)

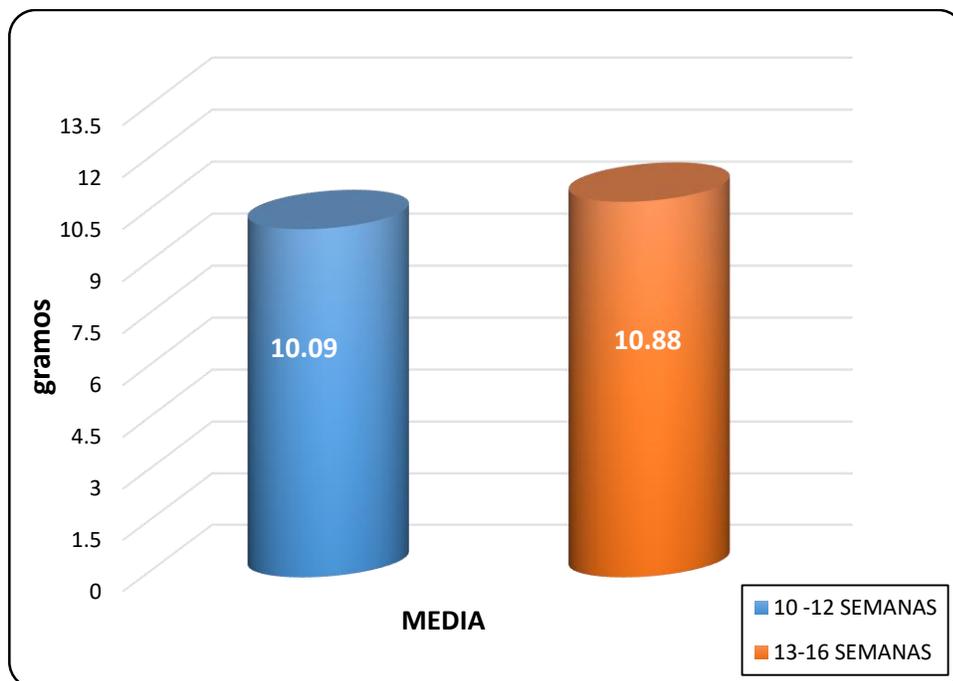


Gráfico 1. variación de peso (gr) para huevos de codorniz en dos etapas de postura.

Fuente: Elaboración Propia

En lo que respecta al peso del huevo de codorniz, en la tabla N° 08, (gráfico y anexo N°01), se muestra diferencias ($p < 0.01$), entre la primera etapa de postura (10.09 g) y la segunda etapa (10.88g).

Existe una serie de factores que interviene en el peso del huevo que va desde el manejo en fase de levante, hasta las fases de prepostura y postura; como el ambiente donde se crían estas aves, tal como lo manifiesta Soto (2004), que sostiene que la edad de la ponedora y la interacción entre la edad de la ponedora y la temperatura de almacenamiento del huevo tienen un efecto significativo en el peso del huevo ($p < 0.05$).

Igualmente, por efectos fisiológicos, la edad también interviene en el tamaño del huevo, siendo más pequeños en la primera etapa de postura que en la segunda etapa (Ryu,2012) siendo el peso del huevo importante desde el punto de vista comercial, ya que brinda mayor rentabilidad en la empresa, además el peso del huevo influye en la incubación, debiendo estar en un peso aproximado 9.6 g y 10 g (Aybar, 2011).

Asimismo, otros de los factores, que interviene en el peso huevo es la humedad relativa, así lo determino España (2014), quien encontró discrepancias ($p < 0.05$), al evaluar el peso de huevo de codorniz, obteniendo como resultados pesos de 11.43 g, 10.85 g y 10.56 g, al mismo tiempo (Villacis,2016), al valorar peso huevos de codornices que recibieron fitasas bacterianas, consiguió un mayor peso de 12.53 g. ($p < 0,05$).

4.1.2. GROSOR DE LA CÁSCARA

Tabla 9. Variación grosor de la cáscara (mm) del huevo de Codorniz en dos Etapas de Postura.

		PRIMERA ETAPA (10 -12 SEMANAS)	SEGUNDA ETAPA (13-16 SEMANAS)
Grosor de la cáscara	Media	0.32b	0.35 a
	Coefficiente variación	26.05%	20.45%

a, b_/ Letras exponenciales distintas que indican diferencias (p<0.01)

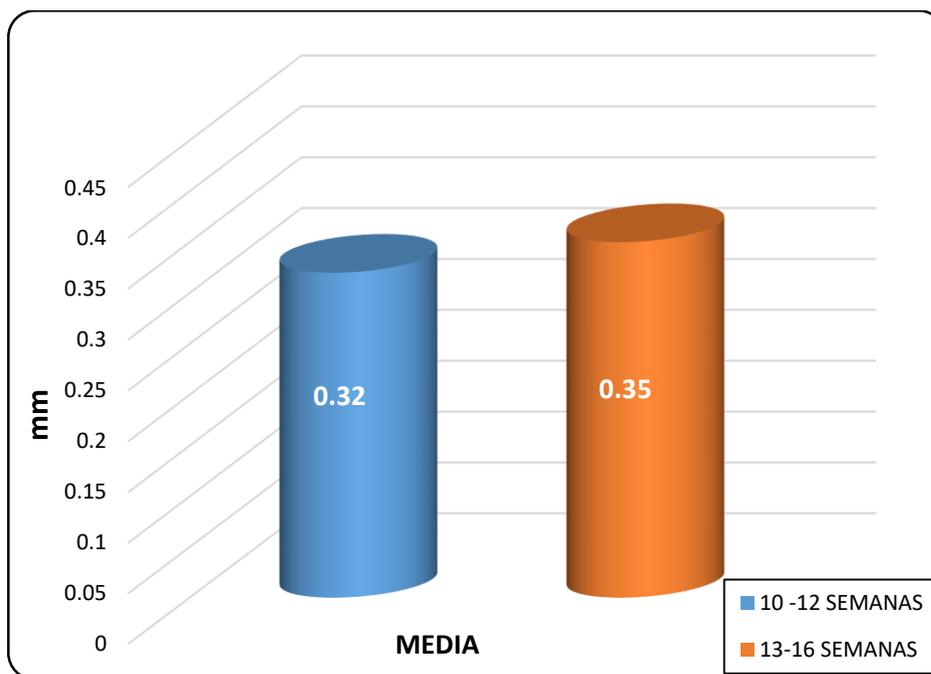


Gráfico 2. Grosor de la cáscara (mm) del huevo de Codorniz en dos Etapas de Postura.

Fuente: Elaboración Propia

Esta característica se expone en la tabla N° 09, (gráfico y anexo N°02), donde se muestra la variación de grosor de la cáscara del huevo de codorniz, así en la primera etapa el grosor promedio de la cáscara (0.35 mm) fue diferente ($p < 0.01$), en relación a la segunda etapa (0.35 mm).

Esta particularidad del huevo permite calificar su calidad; siendo los rangos de 0.36 a 0.43 mm, puesto que si los límites sobrepasan dichos rangos han de existir una serie de problemas, ya que si es muy gruesa va dificultar el intercambio gaseoso y si es muy delgada lo predispone a la humedad, tal como lo menciona Mendonça (2009), facilitando la invasión bacteriana, por consiguiente, puede fracturarse con facilidad.

Del mismo modo la presente investigación está en armonía con Villacis (2016) y Juárez (2017) quienes determinaron diferencias ($p < 0,05$) al evaluar el grosor de la cáscara.

No obstante, lo encontrado en nuestra investigación discrepa con otros autores España (2014), Rosario (2015) y Soto (2014) quienes no encontraron resultados similares ($p > 0.05$); de la presente investigación.

4.1.3. INDICE DE FORMA:

Tabla 10. Variación índice de forma (largo/ancho) del Huevo de Codorniz en dos Etapas de Postura.

	PRIMERA ETAPA (10 -12 SEMANAS)	SEGUNDA ETAPA (13-16 SEMANAS)
Media	0.78a	0.77b
Índice de forma		
Coefficiente variación	5.06%	6.91%

a, b_/ Letras exponenciales distintas que indican diferencias (p<0.01)

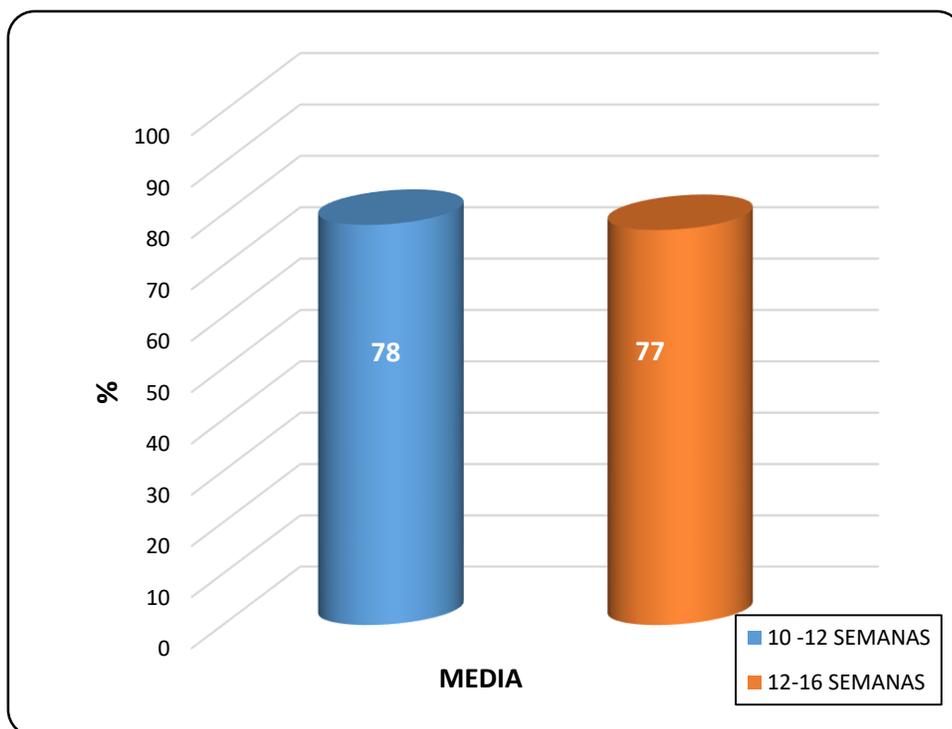


Gráfico 3. Índices de forma en porcentaje en dos Etapas de Postura.

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la variación del índice de forma (%) del huevo de codorniz, en la tabla N° 10, (gráfico y anexo N° 3), se muestra la diferencia de dicha característica ($p < 0.01$), siendo para la primera etapa de postura 78% y 77% para la segunda etapa.

Coincidiendo con Guerra et al.(2010) quienes manifiestan que en cuanto al de índice de forma de los huevos de codorniz, el 70 % corresponde a huevos normales, además afirma que “los huevos de codorniz son más redondos cuando el índice de forma se aproxima al 100% y alargados entre más se alejan de este valor”; así también López et al.(1997) quien menciona que los huevos de codorniz con índice de forma normales deben ser superiores al 70%, por lo tanto, las muestras de huevos analizados en esta investigación se encuentran dentro de los parámetros referidos por dichos autores .

Por el contrario, nuestros datos obtenidos difieren de las investigaciones realizadas por Villacis (2016), quien no halló discrepancias ($p > 0,05$) en la variable índice de forma, conjuntamente España (2014), quien tampoco mostró resultados similares a los obtenidos en esta investigación ($p > 0.05$).

4.2. CALIDAD INTERNA DEL HUEVO DE CODORNIZ

4.2.1. CALIDAD DE LA YEMA

Tabla 11. Variación escala Colorimétrica de huevo de Codorniz en dos Etapas de Postura.

		PRIMERA ETAPA (10 -12 SEMANAS)	SEGUNDA ETAPA (13-16 SEMANAS)
	Media	8.05 a	8.05 a
Escala colorim.	Coefficiente variación	11.82%	11.55%

a / letras iguales asignados no indica diferencias ($p>0.01$).

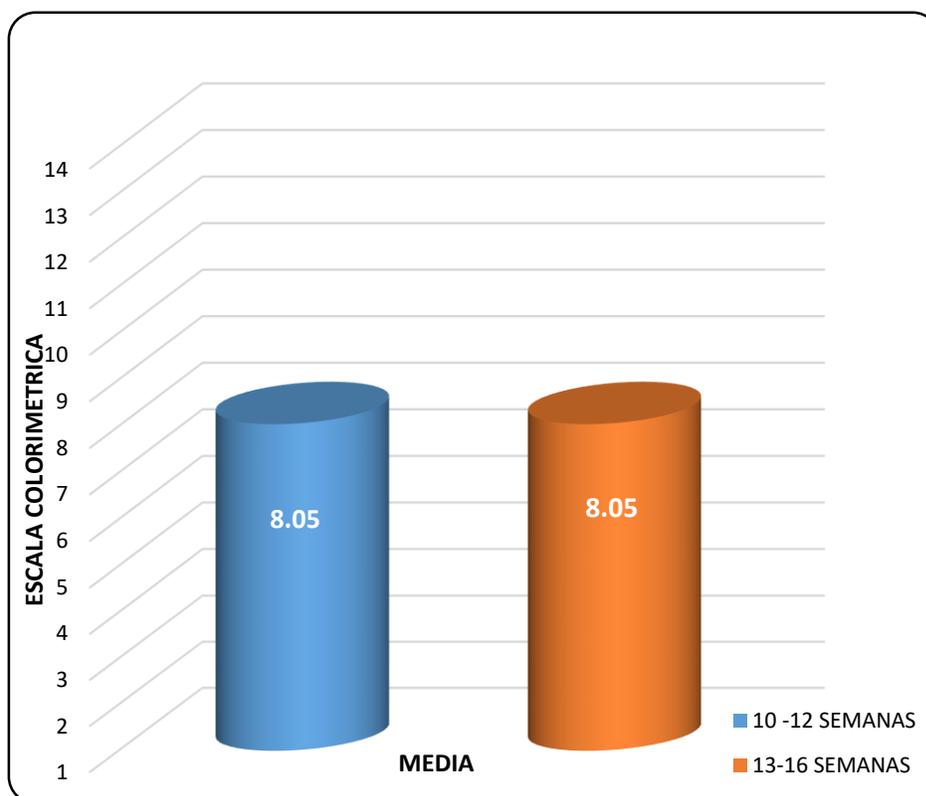


Gráfico 4. Comparación del color de la yema en la escala colorimétrica.

Fuente: Elaboración Propia

Con relación a la calidad de la yema en la tabla N° 11, (gráfico y anexo N° 04) se observa igualdad en ambas muestras con respecto a la variación del color de la yema (primera y segunda etapa de postura 8.05), según la escala colorimétrica del huevo de codorniz ($p>0.01$).

Del mismo modo Lourenco (2011), demostró que no hay diferencias en la coloración de la yema en huevos almacenados de 0 a 30 días ($p>0.05$).

Por consiguiente, se debe tener en cuenta que existen factores que influyen en la coloración de la yema como el tiempo de almacenamiento y la temperatura ambiente, tal como manifiesta (Prado, 2016), quien al igual que España, (2014) difieren con nuestra investigación realizada, al mostrar desigualdad ($p<0.05$), en las variables de escala colorimétrica.

4.2.2. PORCENTAJE DE YEMA, CLARA

Tabla 12. Variación porcentaje de Yema, clara de huevo de Codorniz en dos Etapas de Postura.

		PRIMERA ETAPA (10 -12 SEMANAS)	SEGUNDA ETAPA (13-16 SEMANAS)
% YEMA	Media	32.57 a	29.70 b
	Coefficiente variación	18.26%	10.86%
% CLARA	Media	60.31 b	61.42 a
	Coefficiente variación	10.07%	5.88%

a, b_/ Letras exponenciales que indican diferencias (p<0.01)

Tabla 13. Comparación entre porcentaje de yema, clara y cáscara del huevo de codorniz en dos etapas de postura.

%	Primera etapa postura	Segunda etapa postura
Yema	32.42%	29.66%
Clara	60.48%	61.52%
Cáscara	7.1%	8.82%
	100 %	100%

Fuente: elaboración propia

En lo que respecta a el porcentaje de yema y clara del huevo de codorniz de la tabla N°12, (anexo N° 05 y 06) se encuentran variaciones ($p < 0.01$) en las dos etapas de postura: Primera etapa 32.57% yema y 60.31% clara; segunda etapa 29.70% yema y 61.42% clara.

Además, en la tabla N°13, se muestra la comparación de porcentaje obtenido, tanto de yema, clara y cáscara, pudiéndose observar variación en el porcentaje de los elementos del huevo de codorniz tanto en la primera como en la segunda etapa de postura. (Cuadro anexo N° 07).

Al respecto, estudios realizados por España (2014), en la variable porcentaje de yema, presentaron similitudes ($P > 0.05$), sin embargo, la variable de clara si se determinó discrepancia ($p < 0.05$).

Del mismo modo Jurado (2017), en su investigación realizada obtuvo igualdades ($P > 0.05$) al evaluar el porcentaje de yema y clara del huevo de codorniz.

V. CONCLUSIONES.

1. El peso del huevo de codorniz en la primera etapa fue de (10.09g), y en la segunda etapa de (10.88g), por lo tanto, la calidad en ambas etapas de postura son diferentes ($p<0.01$).
2. El grosor de cáscara en la primera etapa (0.32 mm) fue menor comparándose con la segunda etapa (0.35 mm), obteniéndose así diferencias de calidad entre las dos etapas de postura ($p<0.01$).
3. El índice de forma obtuvo un promedio de 78% en la primera etapa y 77 % en la segunda etapa de postura, por consiguiente, hay diferencia de calidad entre una y otra etapa ($p<0.01$), al mismo tiempo dichos porcentajes obtenidos se encuentran dentro de los rangos de huevos normales.
4. El color de la yema no difirió ($p>0.01$) en ninguna etapa de postura estudiada, obteniéndose un 8.05, de manera que la calidad en ambas etapas es igual, asimismo según el abanico colorimétrico DSM (amarillos) el color se encuentra dentro del rango normal.
5. Los porcentajes de clara, yema, en cada etapa de postura mostraron diferencias ($p<0.01$), obteniendo como resultados de yema en la primera etapa de postura (32.57 %) y en la segunda etapa (29.70 %), siendo además el porcentaje de clara, para la primera etapa (60.31%) y (61.42%) para la segunda etapa de producción.

VI. RECOMENDACIONES.

- 1.** Realizar y comparar futuras investigaciones a una tercera, cuarta etapa de postura para poder evaluar los parámetros de calidad, y así reconocer igualdades / diferencias sobre calidad del huevo de codorniz.
- 2.** Contar con una entidad encargada de evaluar periódicamente la calidad del huevo de codorniz, con la finalidad disponer de medidas necesarias para garantizar la calidad del producto que será expuesto para el consumidor.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Aybar, M. (2011). la codorniz: crianza y explotación. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CSSMAV/la-codorniz-monografia-aybar-valencia> (accedido:15 marzo 2019)
2. Budejen, N. (2005). Mercado de Huevos en Venezuela. IX Congreso Nacional de Avicultura. Caracas. Venezuela. 3 pp.
3. Buxade, C. (1987). Madrid. La gallina ponedora. Sistemas de explotación y técnicas de producción. Mundi-Prensa.
4. Ciriaco, P. (1996). Crianza de Codornices. Programa de Investigación y Proyección Social en Aves. Universidad Nacional Agraria La Molina – Facultad de Zootecnia. Lima PE. 96 p.
5. Cordero Salas, R. (sin fecha). Codornices. Disponible en http://repositorio.uned.ac.cr/multimedias/manejo_animales_granja/documentos/modulo_codorniz.pdf (accedido: 7 enero 2019)
6. Cumpa, M. (1999). Manual de Producción de Codornices Ponedoras. Lima, Perú. UNALM. 10-16.
7. Chipao Machaca, F. (2014). "Efecto del fosfato dicálcico y harina de huesos sobre la producción y la calidad del huevo de codorniz de dos diferentes edades". (tesis). UNALM-PERU.51p.
8. Closa, S.J., Marchesich, C., Cabrera, M. y Morales, J.C., (1999). Composición de huevos de gallina y codorniz. Archivos latinoamericanos de nutrición .49(2):181-185.
9. De Blas C. y Mateos G. (1989). Nutrición y Alimentación de las Gallinas Ponedoras. Editorial Mundi-Prensa.
10. Espinoza Prieto, R. (2015). sistema de producción de especies menores. Codorniz japónica. Disponible en: <https://es.slideshare.net/robertoespinoza581187/codorniz-47748907> (accedido :8 enero 2019)

11. España, C. (2014). Evaluación de calidad del huevo de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) comercializado en el municipio de Pasto, departamento de Nariño. (tesis). Universidad de Nariño–Colombia.
12. Garcia, R.; Berrocal, J.; Moreno, L.; Ferrón, G. (2007). Producción ecológica de gallinas ponedoras. Andalucía. [en línea]. pp.80. (accedido: 24 mayo 2019) disponible en:
www.juntadeandalucia.es/opencms/opencms/system/bodies/contenidos/publicaciones/pubcap/2009/pubcap_2931/Produccixn_EcolxgicaGallinasPonedoras_baja.pdf
13. Geraldo, A; Rodrigues, K; Fassani, EJ; Bertechini, AG; Simao, SD y Nogueira, FS. (2014). Carbohydrase and phytase supplementation in diets for semi-heavy laying hens. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 36(3): 285-290
14. Gomes, P.C., Gomes, M, Lima, G., y Bella Ver, C., (1993). Exigencia de fósforo e sua disponibilidade nos fosfatos monoamónio e monocálcico para frangos de corte até 21 días de idade. *Rev. Bras. Zootecnia* 22: 755-763.
15. Hurtado Nery, V. Torres Novoa, D. Daza Garzón, M. (2015). Efectos de la proteína bruta y energía metabolizable sobre la calidad del huevo de codorniz. *Orinoquia*, 19(2), pp.195-202. (accedido: 17 febrero 2019) Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89645829006>
16. Hencken, H. (1992). Chemical and physiological behavior of feed carotenoids and their effects on pigmentation. *Poultry Science*, v. 71, n. 4, p. 711-717
17. Ydrogo, S. (2004). Demanda selectiva de alimentos energéticos, proteicos y del calcio y la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*). (tesis). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 49p.
18. Larbier, M. y Leclercq, B. (1994). Nutrition and feeding of poultry. Editorial J. Wiseman. University Press. Loughborough, Nottingham. 147-168 p.
19. Lourenço, AM. (2011). Qualidade interna e externa de ovos de codornas japonesas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas para a obtenção do grau do Magister Science.

20. Juárez-Caratachea, A.; Gutiérrez-Vázquez, E.; Pérez-Sánchez, R.; Román-Bravo, R.; Ortiz-Rodríguez, R. (2011). Evaluación física de la calidad externa e interna del huevo de pavas nativas (*Melleagris gallipavo g.*). Revista Científica, [en línea] XXI (6), pp.524-532. (accedido :20 abril 2019). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95920056008>
21. Jurado Sánchez, R. (2017). “Comportamiento productivo y calidad de huevo de codornices en postura alimentadas con dietas suplementadas con complejo enzimático comercial”. (Tesis). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú
22. Larbier, M. y Leclercq, B. (1994). Nutrition and feeding of poultry. Editorial J. Wiseman. University Press. Loughborough, Nottingham. 147-168 p.
23. Lucotte, G. (1990). La Codorniz: Cría y Explotación. Mundi – Prensa, Madrid, ES. 111p
24. Mendoca, V. (2009). Universidad estadual do norte fluminense campos, rio de janeiro, Brasil. egg quality of japanense quail (coturnix japónica) fed diets whitt different levels of total lysine
25. Montalvo, M. (1999). Comportamiento productivo y reproductivo de codornices en postura alimentadas en algarroba (*Prosopis pallida*) en la etapa de crecimiento. (tesis). UNALM-PERU.90 p
26. Moura AMA, Soares RTRN, Fonseca JB, Mendonça VRA, Hurtado NVL. Efecto de diferentes niveles dietéticos de lisina total sobre la calidad del huevo de codornices japonesas (Coturnix japónica). Arch Latinoam Prod Anim. 2009;17(3 y 4):67-75
27. Panda, B. and Singh, R.P. (1990). Developments in processing quail meat and eggs. WorldPoultry Science Journal, 46, 3:219-233
28. Prado Antayhua, F. (2016). Evaluación del palillo (*Cúrcuma longa*) Sobre La Respuesta Productiva, Estabilidad Oxidativa De Yema Y Calidad De Huevo De Codornices japonesas. (Tesis). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.70p.
29. Pérez y Pérez F. (1974). Tratado de Cría y Explotación Industrial de Codornices. Editorial Científica Médica. 2da Barcelona- España. p.500

30. Pérez, R. (2004). Caracterización funcional y fisicoquímica de la clara deshidratada del huevo de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*). Huajuapán: Universidad Tecnológica de la Mixteca.
31. 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*, [en línea] XXV (2), pp.139-144. Disponible en: <http://www.redalyc.org:9081/home.oa?cid=3161731>
32. Salawu, I.S; Orunmuyi, M; Okezie, O. (2007) The Use of Hotelling T2 Statistic in Comparing the Egg Weight of Quail, Brown Strain of the Commercial and Duck. *AsianJournal of Animal Sciences* 1, 1: 53-56
33. Salvador, E. (2018). Calidad interna del huevo: causas y manejo de la incidencia de manchas de sangre, carne en yema, clara de huevo de gallinas de postura comercial. (En línea). Perú. Consultado 16 enero 2019. disponible en: <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/calidad-interna-del-huevo-causas-y-manejo-de-la-incidencia-de-manchas-de-sangre-carne-en-yema-clara-de-huevo-de-gallinas-de-postura-comercial.html>
34. Sampieri Hernández, R. Fernández Collado, C y Baptista Lucio. (2014). metodología de la investigación. 6. edición. mcgraw-hill. México.
35. Sánchez J, Raisa. (2017). “Comportamiento productivo y calidad de huevo de codornices en postura alimentadas con dietas suplementadas con complejo enzimático comercial”. (Tesis). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 69 p.
36. Silva, A; Furlan, A; Martins, E. Toledo, J. (2011). Exigências de lisina digestív e de energia metabolizável para codornas de corte em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 40(3):593 – 601.
37. Soto Muñoz, A. (2004). Efecto Del Almacenamiento Y Edad De La Ponedora Sobre La Calidad Del Huevo De Codorniz (*Coturnix coturnix japónica*). (Tesis). Universidad de Chile, Santiago De Chile.
38. Timy, R. (2009). Cría de codornices. *Cotornicultura*. (En línea). Bogotá, CO. Consultado 2 enero 2018. Disponible en: <http://timy-criadecodornices.blogspot.com/>

39. Valle, S., Bustamante, Rodríguez, A., Vivas, A., Guillet, (2015). Manual: Crianza y manejo de codornices. Universidad Nacional Agraria, Nicaragua.
40. Villacis Vivar, L. y Vizhco Minchala, C. (2016). Evaluación de dos tipos de fitasa sobre la productividad y calidad del huevo en codornices (tesis). Universidad de Cuenca, Ecuador.
41. Vilchis Ramos, G. (2008) Crianza y explotación de la codorniz (*Coturnix coturnix*). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México. pp 18.

VIII. ANEXOS

Tabla Anexa N° 1. Análisis de varianza para peso del huevo (g) de codorniz en dos etapas de postura y

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	204,371	1	204,371	159,443	,000 **
Dentro de grupos	1686,825	1316	1,282		
Total	1891,197	1317			

** altamente significativo (p<0.01)

Tabla Anexa N° 2. Análisis de varianza para grosor de la cáscara (mm) del huevo de Codorniz en dos Etapas de Postura.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,221	1	,221	36,037	,000**
Dentro de grupos	8,073	1316	,006		
Total	8,295	1317			

** altamente significativo (p<0.01)

Tabla Anexa N° 3. Análisis de varianza para índice de forma (largo/ancho) del huevo de codorniz en dos etapas de postura

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,033	1	,033	15,052	,000**
Dentro de grupos	2,894	1316	,002		
Total	2,927	1317			

** altamente significativo ($p < 0.01$)

Tabla Anexa N° 4. Análisis de varianza para escala colorimétrica de huevo de codorniz en dos etapas de postura.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,012	1	,012	,014	,907
Dentro de grupos	1164,880	1316	,885		
Total	1164,892	1317			

N.S ($p > 0.01$)

Tabla Anexa N° 5. Análisis de varianza para porcentaje de clara

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	404,418	1	404,418	16,202	,000**
Dentro de grupos	32848,739	1316	24,961		
Total	33253,157	1317			

**** altamente significativo (p<0.01)**

Tabla Anexa N° 6. Análisis de varianza para porcentaje de yema

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2726,358	1	2726,358	119,076	,000**
Dentro de grupos	30131,016	1316	22,896		
Total	32857,374	1317			

**** altamente significativo (p<0.01)**

Anexo N°07: Porcentaje de Yema y Clara.

✓ PRIMERA ETAPA DE POSTURA

PORCENTAJE YEMA

PORCENTAJE ALBUMEN

$$\frac{\text{Peso de yema (g)}}{\text{Peso de huevo (g)}} \times 100$$

$$\frac{\text{Peso de albumen (g)}}{\text{Peso de huevo (g)}} \times 100$$

$$\frac{2154}{6642} \times 100$$

$$\frac{4017}{6642} \times 100$$

32.42%

60.48%

PORCENTAJE CÁSCARA:

7.1%

✓ SEGUNDA ETAPA DE POSTURA

PORCENTAJE YEMA

PORCENTAJE ALBUMEN

$$\frac{\text{Peso de yema (g)}}{\text{Peso de huevo (g)}} \times 100$$

$$\frac{\text{Peso de albumen (g)}}{\text{Peso de huevo (g)}} \times 100$$

$$\frac{2127}{7170} \times 100$$

$$\frac{4411}{7170} \times 100$$

29.66%

61.52%

PORCENTAJE CÁSCARA:

8.82%

Anexo N°08: Variancia de la muestra piloto realizada (100 huevos de codorniz)

N° huevo	Peso huevo	Desviación	D²
1	11	0.62	0.3844
2	9	-1.38	1.9044
3	9	-1.38	1.9044
4	11	0.62	0.3844
5	12	1.62	2.6244
6	12	1.62	2.6244
7	9	-1.38	1.9044
8	10	-0.38	0.1444
9	9	-1.38	1.9044
10	12	1.62	2.6244
11	9	-1.38	1.9044
12	10	-0.38	0.1444
13	9	-1.38	1.9044
14	11	0.62	0.3844
15	9	-1.38	1.9044
16	9	-1.38	1.9044
17	10	-0.38	0.1444
18	10	-0.38	0.1444
19	11	0.62	0.3844
20	10	-0.38	0.1444
21	11	0.62	0.3844
22	9	-1.38	1.9044
23	9	-1.38	1.9044
24	13	2.62	6.8644
25	10	-0.38	0.1444
26	8	-2.38	5.6644
27	13	2.62	6.8644
28	10	-0.38	0.1444
29	11	0.62	0.3844
30	11	0.62	0.3844
31	10	-0.38	0.1444
32	10	-0.38	0.1444
33	10	-0.38	0.1444
34	9	-1.38	1.9044
35	8	-2.38	5.6644
36	9	-1.38	1.9044
37	11	0.62	0.3844
38	10	-0.38	0.1444
39	11	0.62	0.3844
40	9	-1.38	1.9044
41	10	-0.38	0.1444
42	10	-0.38	0.1444
43	12	1.62	2.6244
44	9	-1.38	1.9044
45	11	0.62	0.3844

46	11	0.62	0.3844
47	10	-0.38	0.1444
48	11	0.62	0.3844
49	10	-0.38	0.1444
50	10	-0.38	0.1444
51	9	-1.38	1.9044
52	9	-1.38	1.9044
53	12	1.62	2.6244
54	11	0.62	0.3844
55	12	1.62	2.6244
56	10	-0.38	0.1444
57	10	-0.38	0.1444
58	13	2.62	6.8644
59	9	-1.38	1.9044
60	11	0.62	0.3844
61	12	1.62	2.6244
62	10	-0.38	0.1444
63	9	-1.38	1.9044
64	11	0.62	0.3844
65	10	-0.38	0.1444
66	11	0.62	0.3844
67	11	0.62	0.3844
68	13	2.62	6.8644
69	10	-0.38	0.1444
70	11	0.62	0.3844
71	9	-1.38	1.9044
72	10	-0.38	0.1444
73	10	-0.38	0.1444
74	11	0.62	0.3844
75	12	1.62	2.6244
76	10	-0.38	0.1444
77	10	-0.38	0.1444
78	11	0.62	0.3844
79	11	0.62	0.3844
80	10	-0.38	0.1444
81	12	1.62	2.6244
82	10	-0.38	0.1444
83	9	-1.38	1.9044
84	11	0.62	0.3844

85	12	1.62	2.6244
86	11	0.62	0.3844
87	11	0.62	0.3844
88	11	0.62	0.3844
89	10	-0.38	0.1444
90	10	-0.38	0.1444
91	9	-1.38	1.9044
92	9	-0.38	0.1444
93	11	0.62	0.3844
94	12	1.62	2.6244
95	11	0.62	0.3844
96	10	-0.38	0.1444
97	10	-0.38	0.1444
98	10	-0.38	0.1444
99	11	0.62	0.3844
100	12	1.62	2.6244
	1038	1	125.8

S=1.258

FUENTE: elaboración propia

Anexo N°09: Galería Fotográfica



Foto 1. Utilización calibrador digital en el huevo de codorniz

Foto 2. Conteo y pesaje de huevos de codorniz



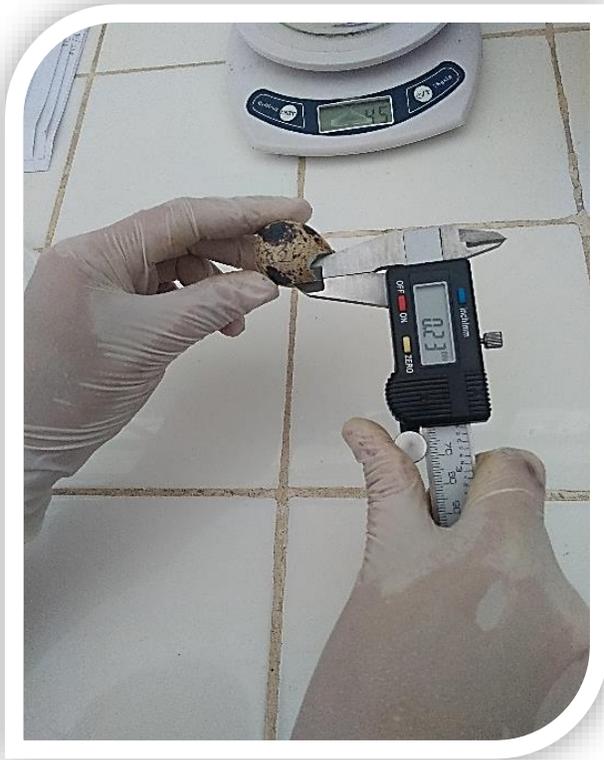


Foto 3. Medición del grosor de cáscara de huevo de codorniz.

Foto 4. Pesaje yema de huevo codorniz.





*Foto 5. Pesaje de la clara de
huevo de codorniz*



*Foto 6. Control del peso de
huevo de codorniz*

