



## **FACULTAD DE ZOOTECNIA**

### **IV PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADEMICA Y PROFESIONAL**

## **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

ADICION DE ADITIVOS EN RACIONES DE CODORNICES  
(*Coturnix coturnix japonica*) REPRODUCTORAS Y EL EFECTO EN  
LA CALIDAD DE HUEVO BAJO CONDICIONES DE TRÓPICO  
HÚMEDO-YURIMAGUAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

BACH. SEGUNDO MARCIO PEREZ MOZOMBITE

ASESORA: ING. LOURDES MARIELLA VAN HEURCK  
BARRIONUEVO MSc.

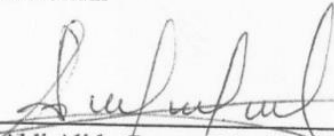
YURIMAGUAS, PERÚ. 2018


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**

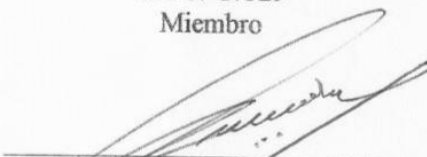
**FACULTAD DE ZOOTECNIA**


**IV PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

Trabajo de investigación titulado ADICION DE ADITIVOS EN RACIONES DE CODORNICES (*Coturnix coturnix japonica*) REPRODUCTORAS Y EL EFECTO EN LA CALIDAD DE HUEVO BAJO CONDICIONES DE TRÓPICO HÚMEDO-YURIMAGUAS, aprobado en sustentación pública el día 20 de febrero de 2019, por el jurado nombrado por el Directorio del IV Programa de Actualización Académica y Profesional para optar el título profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA.**

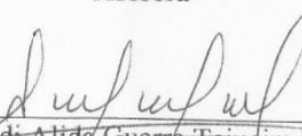
  
Ing. Aldi Alida Guerra Teixeira MSc.  
CIP N° 39841  
Presidenta

  
Ing. Segundo Saul Fello Sandoval Mg.  
CIP N° 17329  
Miembro

  
Prof. Fernando Fernández Flores  
CPPe N° 292069  
Miembro

  
Ing. Lourdes Mariella Van Heurck Barrionuevo MSc.  
CIP N° 39841  
Asesora



  
Ing. Aldi Alida Guerra Teixeira MSc.  
CIP N° 39841  
Decana de la Facultad de Zootecnia



**UNAP**

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana  
Dirección de Escuela de Formación Profesional  
Facultad de Zootecnia



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

En la ciudad de Yurimaguas, a los 14 días del mes de setiembre de 2018 mediante Resolución Decanal N° 082-2018-FZ-UNAP, se designa al Jurado Calificador del Trabajo de Investigación:

- Ing. MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira      Presidente.
- Ing. Mg. Segundo Saúl Tello Sandoval      Miembro.
- Prof. Fernando Fernández Flores      Miembro.

En la ciudad de Yurimaguas a los 15 días del mes de febrero de 2019 mediante Resolución Decanal N° 019-2019-FZ-UNAP, se autoriza la sustentación del Trabajo de Investigación.

Siendo las...17:00...horas del día...20...de...febrero...de 2019 se constituyó en el salón de exposiciones de la Facultad de Zootecnia para escuchar la Sustentación Pública del Trabajo de Investigación titulado "ADICIÓN DE ADITIVOS EN RACIONES DE CODORNICES (*Coturnix coturnix japónica*) REPRODUCTORAS, Y EL EFECTO EN LA CALIDAD DE HUEVO BAJO CONDICIONES DE TRÓPICO HÚMEDO - YURIMAGUAS", presentado por el Bachiller SEGUNDO MARCIO PÉREZ MOZOMBITE

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas...satisfactoriamente..., con las deliberaciones en privado, el Jurado Calificador llegó a la conclusión siguiente:

LA SUSTENTACIÓN del Trabajo de Investigación ha sido...aprobado... con la Calificación de...16 (dieciséis)...

Por lo cual se declara...apto...para recibir el Título de INGENIERO ZOOTECNISTA.

Terminado el Acto, el Presidente del Jurado Calificador levanto la sesión a las...18:40...horas.

En fe de lo actuado los Miembros del Jurado Calificador suscriben la presente acta por Sextuplicado.

Ing. MSc. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA  
CIP N° 39841  
PRESIDENTE

Ing. Mg. SEGUNDO SAÚL TELLO SANDOVAL  
CIP N° 17329  
MIEMBRO

Prof. FERNANDO FERNÁNDEZ FLORES  
CPPe 292069  
MIEMBRO

Ing. MSc. LOURDES M. VAN HEURCK DE ROMERO  
CIP N° 35133  
ASESORA

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres Sr. Marcio Perez Fasanando y la Sra. Estela Mozombite Celis, ejemplos de trabajo, superación y honestidad, que con mucho esfuerzo y perseverancia me orientaron para el logro de mis metas.

A mis hijos Lindy y Jassiel Perez Recalde y mi estimada esposa Bertha Recalde Reyes.

## **AGRADECIMIENTO**

A los Docentes de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por haber contribuido en mi formación profesional, científica y humana y guiarme durante los años de permanencia en las aulas.

A mí asesora, Ing. Mariella van Heurck Barrionuevo Msc., por haberme ayudado en el enfoque y redacción del presente trabajo de investigación.

Al señor Ricardo Paolo dueño del Aviario de la Selva “Luz de Mariana Paola” por haberme facilitado sus ambientes para desarrollar mi trabajo experimental.

## INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	12
1.1 Antecedentes	12
1.2 Bases teóricas	13
1.3 Definición de términos básicos	15
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	17
2.1 Formulación de la hipótesis	17
2.2 Variables y su operacionalización	17
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	19
3.1 Tipo y diseño	19
3.2 Diseño muestral	23
3.3 Procedimientos de recolección de datos	23
3.4 Procesamiento y análisis de datos	24
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	25
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	31
CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN	33
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIÓN	34
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	35
ANEXOS	39

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición bromatológica de los alimentos a utilizar	20
Tabla 2. Composición porcentual de los alimentos	21
Tabla 3. Aporte proteico y calórico de la ración	
Tratamiento (g)	21
Tabla 4. Postura acumulada promedio semanal de codornices reproductoras	25
Tabla 5. Peso de huevo promedio y acumulado de codornices reproductoras	26
Tabla 6. Largo de huevo de codornices reproductoras en dos evaluaciones	27
Tabla 7. Ancho de huevo promedio acumulado de codornices reproductoras	28
Tabla 8. Índice de mortalidad del experimento/tratamiento	29
Tabla 9. Análisis del mérito económico	30

## LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Evolución de la postura promedio semanal de codornices reproductoras.	25
Gráfico 2. Evolución de los pesos promedio acumulada de codornices reproductoras.	26
Gráfico 3. Evolución del largo de huevo promedio acumulada de codornices reproductoras.	27
Gráfico 4. Evolución del ancho de huevo promedio acumulada de codornices reproductoras.	28



## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Valores nutricionales de los insumos	40
Anexo 2. Postura promedio semanal	41
Anexo 3. Peso de huevo de codornices reproductoras	43
Anexo 4. Longitud del huevo de codornices reproductoras	44
Anexo 5. Ancho del huevo de codornices reproductoras	45
Anexo 6. Análisis de varianza de la postura	46
Anexo 7. Análisis de Prueba de Duncan de la postura	46
Anexo 8. Análisis de varianza de peso de huevo	47
Anexo 9. Análisis de Prueba de Duncan de peso de huevo	47
Anexo 10. Análisis del varianza del largo del huevo	48
Anexo 11. Análisis de la Prueba de Duncan del largo de huevo	48
Anexo 12. Análisis de varianza del ancho del huevo	49
Anexo 13. Análisis de la Prueba de Duncan del ancho de huevo	49
Anexo 14. Galería de fotos	50

## RESUMEN

El trabajo de Investigación tuvo como propósito evaluar el efecto de la Adición de aditivos en raciones de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) reproductoras, y el efecto en la calidad de huevo bajo condiciones de trópico húmedo-Yurimaguas. Se evaluaron la calidad de huevo, cuyos parámetros fueron: Porcentaje de postura, peso de huevo,

Largo y ancho del huevo, índice de mortalidad, así como el mérito económico, en 72 codornices reproductoras, de 60 días de edad, empleando el Diseño Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones, y un grado de confiabilidad ( $P < 0.05$ ). Los tratamientos fueron: T<sub>0</sub>: sin aditivos, T<sub>1</sub> (complejo B); T<sub>2</sub>: 100 mg de bicarbonato de sodio, T<sub>3</sub>: 100 mg de ácido acetilsalicílico y T<sub>4</sub>: 300 mg de vitamina C. Se obtuvo resultados: el T<sub>4</sub> logró la mayor postura con un valor general de 5.99 unidades, seguidos del T<sub>3</sub> con 5.87; el T<sub>2</sub>: 5.65, el T<sub>1</sub>: 5.31; T<sub>0</sub>: 1.55, respectivamente. El T<sub>4</sub> (vitamina C), consigue el mejor peso promedio de huevo con 11.07 g, seguido del T<sub>3</sub>, con 11.03 g., el T<sub>2</sub> con 10.16 g.; el T<sub>1</sub> con 10.02 g. y T<sub>0</sub>: 9.92 g. Para el largo del huevo el T<sub>4</sub>, logra la mayor longitud promedio de huevo con 3.11 cm., seguido del T<sub>3</sub>, con 3.09 cm, el T<sub>1</sub> con 3.02 cm., el T<sub>2</sub> con 3.01 cm. y el T<sub>0</sub> con 2.99 cm. De igual forma el T<sub>4</sub>, logra el mayor ancho de huevo promedio con 2.41 cm., seguido del T<sub>3</sub>, con 2.39 cm, el T<sub>2</sub> con 2.33 cm., el T<sub>1</sub> con 2.29 cm. y el T<sub>0</sub> con 2.27 cm, respectivamente.

### **Palabras claves.**

Aditivos, Ácido ascórbico, codornices reproductoras, mérito económico

## ABSTRACT

The purpose of the research work was to evaluate the effect of Adding additives in quail (*Coturnix coturnix japonica*) breeding rations, and the effect on egg quality under humid tropical conditions-Yurimaguas. Egg quality was evaluated, whose parameters were: Percentage of posture, egg weight, Egg length and width, mortality rate, as well as economic merit, in 72 breeding quails, 60 days old, using the Completely Random Design, with four treatments and three repetitions, and a degree of reliability ( $P < 0.05$ ). The treatments were: T<sub>0</sub>: without additives, T<sub>1</sub> (B complex); T<sub>2</sub>: 100 mg of sodium bicarbonate, T<sub>3</sub>: 100 mg of acetylsalicylic acid and T<sub>4</sub>: 300 mg of vitamin C. Results were obtained: T<sub>4</sub> achieved the highest posture with a general value of 5.99 units, followed by T<sub>3</sub> with 5.87; T<sub>2</sub>: 5.65; T<sub>1</sub>: 5.31 and T<sub>0</sub>: 1.55, respectively. The T<sub>4</sub> (vitamin C), gets the best average egg weight with 11.07 g, followed by T<sub>3</sub>, with 11.03 g., T<sub>2</sub> with 10.16 g.; T<sub>1</sub> with 10.02 g. and the T<sub>0</sub>: 9.92 g. For the length of the egg the T<sub>4</sub>, achieves the greater average length of egg with 3.11 cm., Followed by the T<sub>3</sub>, with 3.09 cm, the T<sub>1</sub> with 3.02 cm. the T<sub>2</sub> with 3.01 cm. and the T<sub>0</sub> with 2.99 cm. Likewise, T<sub>4</sub> achieves the greatest average egg width with 2.41 cm., Followed by T<sub>3</sub>, with 2.39 cm, T<sub>2</sub> with 2.33 cm. the T<sub>1</sub> with 2.29 cm, and the T<sub>0</sub> with 2.27 cm respectively.

Keywords. Additives, Ascorbic acid, breeding quail, economic merit.

## INTRODUCCION

La explotación y crianza de codornices (*Coturnix coturnix japónica*) es una actividad avícola de alto rendimiento, con una inversión inicial baja, pocos requerimientos de espacios de terreno, rápido retorno de capital, y un buen valor nutricional de su carne y huevos, con un costo de producción bajo y alto nivel productivo; así como su rápido crecimiento, rusticidad y la precocidad de esta especie, entre las características más saltantes para la producción y la convierte en una fuente alternativa de nutrientes a través del huevo.

Investigadores (Lima, 1996; Murakami y Ariki, 1998), señalan como temperaturas favorables para el desempeño productivo y reproductivo de las codornices entre los 18 a 21 °C y la humedad relativa entre 60 y 80%, con variaciones no muy pronunciadas indicando que los problemas del estrés por calor pueden ocurrir por encima de los 27 ° C, sobre todo en condiciones del trópico donde las aves están expuesta a temperaturas por encima de la zona de su confort térmico, siendo frecuente apreciar una disminución en su producción y productividad

En épocas de calor, las aves empiezan a jadear y disipan el calor corporal al medio ambiente a través de radiación, y para enfrentar al calor se han utilizado el complejo B y la vitamina C. También se han utilizado acetil salicílico y bicarbonato de sodio, todos ellos con la finalidad de mitigar los efectos que son consecuencia del estrés generado por las altas temperaturas.

Es por ello que la presente investigación propone conocer el efecto de la adición de aditivos en las raciones de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) reproductoras, en la calidad de huevo bajo condiciones de trópico húmedo-Yurimaguas”

## CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

### 1.1. Antecedentes

Ciriaco y Roncal, (2013), evaluaron los efectos de la adición en la dieta de 0.05% del Complejo B, 0.05% de Vitamina C, 0.2% de Bicarbonato de Sodio y 0.05% de Ácido Acetil Salicílico, sobre los parámetros productivos y reproductivos de codornices japonesas en época de verano en la costa central del Perú (Lima), con temperatura ambiental promedio de 25°C. Codornices reproductores (270 hembras y 90 machos) de 48 días de edad, fueron distribuidas en cinco tratamientos (4 con aditivos y una dieta control) con tres repeticiones cada una, en un diseño estadístico completamente al azar. La suplementación con los aditivos no mejoró estadísticamente los parámetros productivos y reproductivos, observándose una tendencia positiva en la fertilidad, incubabilidad y natalidad. La respuesta, probablemente se debieron a la capacidad de adaptación de las codornices a las condiciones del verano, la cual no generó una necesidad de aditivos que contrarresten los efectos del calor. El uso de bicarbonato de sodio proporcionó la mayor retribución económica.

Creel et al., (2006), al adicionar en el alimento 75mg de vitamina C/Kg no encontraron mejoras en la producción, peso de huevo, calidad de cáscara, fertilidad y natalidad. Asimismo, Usman et al., (2008), no encontraron respuesta positiva a la adición de 0.1% de vitamina C vía alimento. Sin embargo, Yigit et al., (2002), concluyeron que la suplementación de 200mg/Kg de alimento en gallinas, protege la vitamina A de la oxidación en el alimento y por lo tanto se observa incrementos de vitamina A y C séricas. El suministro de 500ppm de ácido ascórbico en la dieta de codornices, mejora el balance electrolítico de K<sup>+</sup> y Na<sup>+</sup> del plasma que están asociados con diarreas inducidas por la alta temperatura. Asimismo, mejoró la postura, peso del huevo, el grosor de la cáscara del huevo (Bardakcio et al., 2004, Öno1 et al., 2005).

El ácido acetilsalicílico (AAS), es un ácido orgánico antiinflamatorio no esteroideo de la familia de los salicilatos y es definido como un producto metabólico de la aspirina (Katzung, 2007). Mc Daniel et al., (1993) no encontraron respuesta positiva en la calidad de cáscara, conversión alimenticia al adicionar AAS a la dieta de reproductoras pesadas. Pero, bajo condiciones de hipertermia, Galil (2004), obtuvo mejor producción y masa de huevos. Asimismo, Mohammed (2010) observó que la incorporación de AAS en dietas de gallinas expuestas a temperaturas de 33°C a 39°C, mejoró la producción de huevos, peso de huevo, grosor de cáscara. Asimismo, codornices criadas a temperaturas de 34 a 40°C, fueron alimentadas con dietas suplementadas con 0.05 y 0.1% de AAS, encontrándose mayor producción de huevos, fertilidad, y eclosión, además de una menor mortalidad embrionaria (Hassan et al., 2003; Abou El- Soud et al., 2006).

## **1.2. Bases teóricas**

En épocas de calor, como sucede en el trópico, las aves empiezan a jadear y disipan el calor corporal al medio ambiente a través de radiación, conducción, convección y evaporación. El ave adopta posiciones para aumentar el área de la superficie vascular por vasodilatación, incrementando el consumo de agua y una aceleración del ritmo respiratorio. También, estiran sus extremidades y alas, lo que le permite una mayor circulación de aire por su cuerpo y disminuye el consumo de alimento buscando equilibrar su termólisis (Díaz, 2009). Si la temperatura continúa incrementándose, será incapaz de desarrollar sus mecanismos de defensa y puede morir porque la posibilidad de perder calor por medios no evaporativos (la pérdida de calor a través de la piel), se reduce notablemente, conduciendo a la pérdida del equilibrio ácido-básico acentuado por una hipoxia crónica, la cual afectará también el crecimiento, eficacia alimenticia, viabilidad, calidad de la cáscara del huevo, y la reproducción (Chauca, 2001 y Nilipour, 2003). A temperaturas superiores a 30°C, la mortalidad puede superar el 20%, disminuyendo el peso de ovarios y número de folículos largos (Rozenboimetal., 2007).

Las codornices ingieren entre 20 y 25 g por ave por día, siendo el porcentaje de postura un promedio de 80% y variando el peso del huevo de 9 a 12 g. La conversión alimenticia varía entre 2.6 y a 3.5. El porcentaje de mortalidad en los reproductores debe considerarse entre 3 a 5 % (Cabrejos, 2008, Flores, 2008). El porcentaje de fertilidad de 70 a 90% y los porcentajes de incubabilidad y natalidad de 80 a 84% y 60 a 70%, respectivamente, fueron reportados por Galindez et al., (2009).

Para mitigar los efectos del calor se han utilizado el complejo B y la vitamina C. El primero, funciona como coenzimas y catalizadores de reacciones químicas que ocurren a nivel celular, y metabólicas que liberan la energía contenida en los alimentos, además participan en el control de procesos de síntesis de células sanguíneas (hematopoyéticas), coagulación de la sangre y la respiración celular (Bender, 1998). Bajo condiciones de hipotermia, Sahin et al., (2003), utilizando 1mg/kg de alimento de complejo B en dietas de codornices, mejoraron los parámetros productivos en la etapa de postura. Por otro lado, la vitamina C, participa en la síntesis de corticosteroides que estimula los mecanismos de defensa como la actividad fagocítica, la formación de anticuerpos, disminuye la deshidratación celular antes y durante el estrés por calor, mejorando el balance de iones potasio y sodio del plasma que están asociados con diarreas inducidas por las altas temperaturas (Inchem, 2006 y Weber, 2009).

Bajo condiciones de calor, la adición de Bicarbonato de sodio de 1Kg/TM de alimento, es un mejorador del balance electrolítico ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^-$ ,  $\text{Cl}^-$  meq/Kg) en la dieta, que influye positivamente en la calidad de la cáscara, peso corporal y reduce la mortalidad, evita la acidosis metabólica, mejora la digestibilidad proteica, la conversión de alimentos y el rendimiento ya que la mayoría de las rutas metabólicas funcionan en las condiciones óptimas requeridas dirigiéndose al proceso de crecimiento en lugar de ir a la regulación homeostática (Kaplan et al., 2005; Lesson, 2010). Asimismo, adicionando 2% de bicarbonato de sodio, en dietas de

codornices se obtuvo mayores porcentajes de postura, masa de huevos, eficiencia alimenticia y retribución económica (Flores 2008).

### **1.3. Definición de términos básicos**

Alimentos proteicos. Son los insumos alimenticios que contienen 20% o más de proteína y menos de 18% de fibra bruta.

Alimentos energéticos. Son aquellos insumos alimenticios que contienen menos de 20% de proteína y menos de 18% de fibra bruta.

Insumos alimenticios tradicionales. Son los insumos energéticos y proteicos que comúnmente se utilizan en la alimentación de los animales, además de cubrir los requerimientos proteicos y energéticos de estos, también deben cubrir, en lo posible, los requerimientos de otros nutrientes tales como vitaminas y minerales.

Insumos proteicos tradicionales o convencionales. Son los insumos de mayor uso en la alimentación animal, principalmente en el país tenemos: harina de pescado, torta de soya y la torta de algodón.

Insumos proteicos no tradicionales. Entre los que se tienen los de origen vegetal y los de origen animal, como: soya integral, torta de palma aceitera, torta de girasol, torta de ajonjolí, torta de maní y torta de coco; entre los vegetales y harina de residuos aviarios (gallinaza), harina de plumas, harina de carne y harina de sangre, entre los de origen animal.

Complejo B. Aditivo que contiene una combinación de vitaminas, aminoácidos y minerales que intervienen en las reacciones metabólicas de los carbohidratos, lípidos y proteínas, y en el mantenimiento de las funciones del sistema nervioso, muscular, epitelial y como protector de la mucosa gastrointestinal. Intoxicaciones alimenticias y medicamentosas. Cualquier tipo de estrés (por cambio de alimento o



ambiente, clima adverso, vacunaciones, manejo, transporte, etc.) Hepatitis, Hígado graso, retardo en el crecimiento. Pobre conversión alimenticia. Emplume deficiente, baja postura, pobre incubabilidad. Coadyuvante en el tratamiento o convalecencia de enfermedades.

#### Bicarbonato de sodio

Aditivo en polvo usado para evita la acidosis metabólica, mejora la digestibilidad proteica, la conversión de alimentos y el rendimiento.

#### Vitamina C

Aditivo en forma de polvo soluble, actúa como un agente reductor y como antioxidante, por lo que es un micronutriente indispensable requerido para mantener los procesos fisiológicos de las aves.

#### Ácido acetilsalicílico

Aditivo en polvo, con acción antitérmica, analgésica y antiinflamatoria; útil en el tratamiento de la hipertermia, dolor y la inflamación que suelen acompañar a la mayoría de las enfermedades infecciosas. La administración de ácido acetilsalicílico también puede ayudar por su efecto vasodilatador, que puede mejorar la ventilación del ave, y compensar algo la acidosis metabólica.

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de la hipótesis**

#### **2.1.1. Hipótesis general**

La adición de aditivos en las raciones de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) reproductoras, tienen efectos positivos en la calidad de huevo bajo condiciones de trópico húmedo-Yurimaguas.

#### **2.1.2. Hipótesis alterna**

Al menos un aditivo en la adición de raciones de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) reproductoras, tiene efecto positivo en la calidad de huevo bajo condiciones de trópico húmedo-Yurimaguas.

#### **2.1.3. Hipótesis nula**

La adición de aditivos en las raciones de codornices (*Coturnix coturnix japonica*) reproductoras, no tienen efectos positivos en la calidad de huevo bajo condiciones de trópico húmedo-Yurimaguas.

### **2.2 Variables y su operacionalización**

#### **2.2.1. Variable independiente**

Aditivos:

- Complejo B
- Bicarbonato de sodio
- Vitamina C
- Ácido acetilsalicílico

### 2.2.2. Variable dependiente

Calidad de huevo

### 2.3. Operacionalización de las variables

<b>Variable Independiente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidades de medida</b>
Aditivos	Niveles de Complejo B Bicarbonato de sodio Ácido acetilsalicílico Vitamina C	Complejo B: 1 g/ 10 kg de alimento; Bicarbonato de sodio 100 mg/kg de alimento Ácido acetilsalicílico: 100 mg. Vitamina C: 300 mg/Kg de alimento

<b>Variable Independiente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidades de medida</b>
Calidad de huevo	Porcentaje de postura Peso de huevo Largo y ancho del huevo	% Gramos mm

## CAPÍTULO III: METODOLOGIA

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación que se utilizó fue experimental cuantitativo y el Diseño Completamente al Azar (DCA).

#### 3.1.1. Lugar de ejecución.

El presente trabajo se ejecutó en el galpón de aves del Aviario de la Selva “Luz de Mariana Paola”, situado en la calle San Pedro Mz. L Lote 7, AA.HH. Buena Vista, distrito de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto. Su ubicación es: altitud de 141 m.s.n.m., coordenadas geográficas de 5°53'19.04" latitud Sur y 76° 7'35.86" longitud Oeste; el clima es tropical húmedo con una temperatura promedio de 29°C y una precipitación anual de 2263 mm/año (\*).

La investigación tuvo una duración de 4 semanas.



Figura 1. Ubicación georeferencial del galpón experimental de codornices

---

Fuente: (\*) Google Earth. 2018.

### 3.1.2. Instalaciones.

#### a) Galpón

Se utilizó un galpón tipo californiano de 4 metros de ancho x 10 de largo. El techo de calamina y las paredes cercadas con malla metálica. Las jaulas son de metal, implementadas con comederos de aluminio y bebederos automáticos. El experimento tuvo una duración de 37 días (7 días de adaptación y 30 días de evaluación).

### 3.1.3. Materiales

#### 3.1.3.1. Semovientes y ración balanceada.

##### a) Aves.

La población y muestra estuvo constituida por 96 aves/2 batería de 16 jaulas o niveles y 6 aves por unidad experimental (UE) distribuidos en 5 tratamientos con 3 repeticiones.

##### b) Ración balanceada.

La composición bromatológica de los alimentos utilizados para la confección de las raciones experimentales está demostrada en la tabla 1.

Tabla 1. Composición bromatológica de los alimentos a utilizar

ALIMENTOS	%MS	%PB	%NDT	EM MCAL/KG
Maíz En Grano	89,37	9,83	86,03	3,38
Aceite De Soya	98 °	0	263,3	8,79
Torta De Soya	89,29	47,55	80,73	2,29
Núcleo	100	0	0	0
Calcáreo	100	0	0	0
Ácido Ascórbico	0	0	0	0

Laboratorio de Análisis de Alimentos y Nutrición Animal (LAANA) – UNEMAT

Se elaboraron 5 raciones experimentales a base de maíz, torta de soya, fosfato y carbonato de calcio, aceite vegetal y premix el cual tuvo diferentes niveles de adición de complejo B, bicarbonato de sodio, ácido acetilsalicílico y Vitamina C (1g, 100, 100 y 300 mg/kg de la ración correspondientemente). La composición porcentual, de las raciones experimentales está demostrada en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Composición porcentual de los alimentos

Alimentos	Raciones experimentales				
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
Maíz en grano	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
Aceite de soya	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Torta de soya	28,30	28,20	28,28	28,26	28,24
Harina de pescado	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Premix	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
Carbonato de calcio difosfato de calcio	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Fosfato di cálcico	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Complejo B (g)	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
Bicarbonato de sodio (mg)	0,00	0,00	100	0,00	0,00
Ácido acetilsalicílico (mg)	0,00	0,00	0,00	100	0,00
Vitamina C (mg)	0,00	0,00	0,00	0,00	300
Metionina	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Aporte proteico y calórico de la ración

Insumo	% en la ración	Aporte proteico	Aporte energético Mcal/Kg	Proteína %	Energía kcal/Kg
Maíz	58.00	0.080	3.430	4.640	1989.40
H. pescado	4.00	0.650	2.880	2.600	115.20
T. de soya	28.40	0.440	2.430	12.496	690.12
Aceite vegetal	2.00		8.740	-----	174-80
Total				19.736	2969.52

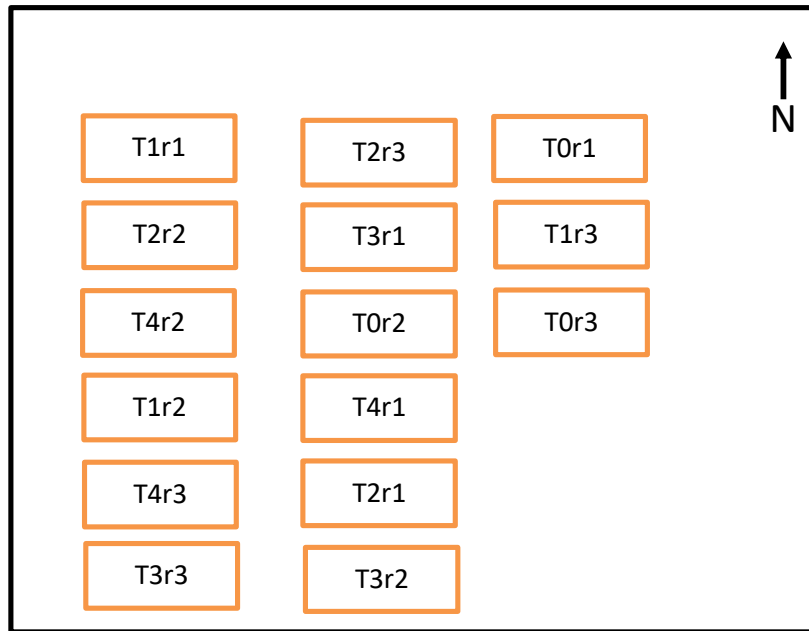
Fuente: Zootec.2.0

Se preparó la cantidad de alimento que se utilizó semanalmente.

### 3.1.3.3. Descripción de Tratamientos

Se contó con 6 unidades experimentales, cada unidad tiene un espacio de 0.120 m<sup>2</sup> y un área total de 2.4m<sup>2</sup>.

Figura 1. Distribución de los tratamientos.



#### 3.1.3.4. Distribución de las codornices y tratamientos

Se colocarán 6 codornices por unidad experimental, para luego asignar los tratamientos de forma aleatoria.

#### 3.1.3.5. Distribución del alimento

La dieta se distribuyó de acuerdo a los tratamientos establecidos. En cada unidad experimental se proporcionó 138 g de alimento una vez por día para el total de aves por corral (23 g por cada animal).

#### 3.1.3.6. Limpieza y abastecimiento de agua

Las baterías con las codornices se abastecieron de forma permanente con agua potable a través de bebederos automáticos.

#### 3.1.3.7. Periodo de adaptación

Antes de iniciar el experimento las aves se adaptaron por el periodo de una semana, al manejo alimentario y a la rutina de limpieza y colecta de huevos.

### 3.1.3.8. Diseño estadístico

Para el análisis estadístico de la investigación se utilizó el Diseño Completamente al Azar, siendo el modelo matemático el siguiente (Calzada, 1982):

$$Y_k(ij) = \mu + T_i + E_k(ij)$$

Donde:

$Y_k(ij)$	=	Unidad experimental o Variable respuesta
$\mu$	=	Media poblacional
$T_i$	=	Efecto del i-ésimo tratamiento
$E_k(ij)$	=	Error experimental

Las comparaciones de medias entre tratamientos se manejaron mediante la Prueba de Duncan al ( $P < 0.05$ ) de probabilidad (Calzada, 1982).

### 3.2. Diseño muestral

Se evaluaron 5 tratamientos con 3 repeticiones cada una. Los tratamientos son:

- **T<sub>0</sub>**: Sin aditivos
- **T<sub>1</sub>**: Alimento + 1 gr de complejo B
- **T<sub>2</sub>**: Alimento + 100 mg de bicarbonato de sodio.
- **T<sub>3</sub>**: Alimento + 100 mg de ácido acetilsalicílico
- **T<sub>4</sub>**: Alimento + 300 mg de vitamina C

### 3.3. Procedimiento de recolección de datos

Durante el periodo de investigación los animales se observaron diaria y permanentemente, además del comportamiento y la evolución de los parámetros a evaluar, todo ello se anotó en un cuaderno de ocurrencias del diario.

- **Porcentaje de postura:** La colecta y conteo de huevos se efectuó una vez por día en el horario de la mañana (10:00 am). Se calculó el porcentaje de huevos en relación a la cantidad de aves por unidad experimental por día y por semana.



- **Peso del huevo:** Los huevos se pesaron individualmente separados por tratamiento en una balanza analítica. Este procedimiento se efectuó a la primera semana de inicio y tres días antes de finalizar el experimento.
- **Ancho y largo del huevo:** Este procedimiento se determinó al inicio (primera semana) y al término (tres últimos días) del experimento en la secuencia del pesado. La mensuración del diámetro del huevo se efectuara en todos los tratamientos, para el cual se utilizara un vernier eléctrico.

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Los datos fueron cuantificados en tablas y cuadros utilizando hojas de cálculo del programa Excel, luego se procesaron con el programa estadístico SPSS 23. Asimismo, el análisis de Inferencia de los datos se efectuó a través de la prueba de DUNCAN. La interpretación de los datos procesados, se ilustra mediante gráficos y tablas.

#### **3.4.1. Evaluación económica**

Para el análisis del mérito económico se tuvo en cuenta los costos variables y costos fijos. Los costos variables de producción será la suma de los costos de alimentación por animal en cada tratamiento. En los costos fijos se consideraron la compra de las aves, mano de obra, medicamentos, administración y equipos e interés del capital. De la diferencia de los ingresos y el costo de producción se obtuvo la ganancia neta por animal. En el cálculo del mérito económico se aplicó la fórmula siguiente:

$$M.E = Py_i - (c_{vi} + c_f)$$

Dónde:

M.E.= Mérito económico

P = Precio por kg de animal

y<sub>i</sub> = Peso promedio al finalizar el trabajo experimental

c<sub>vi</sub> = Costo variable por animal

c<sub>f</sub> = Costo fijo por animal

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

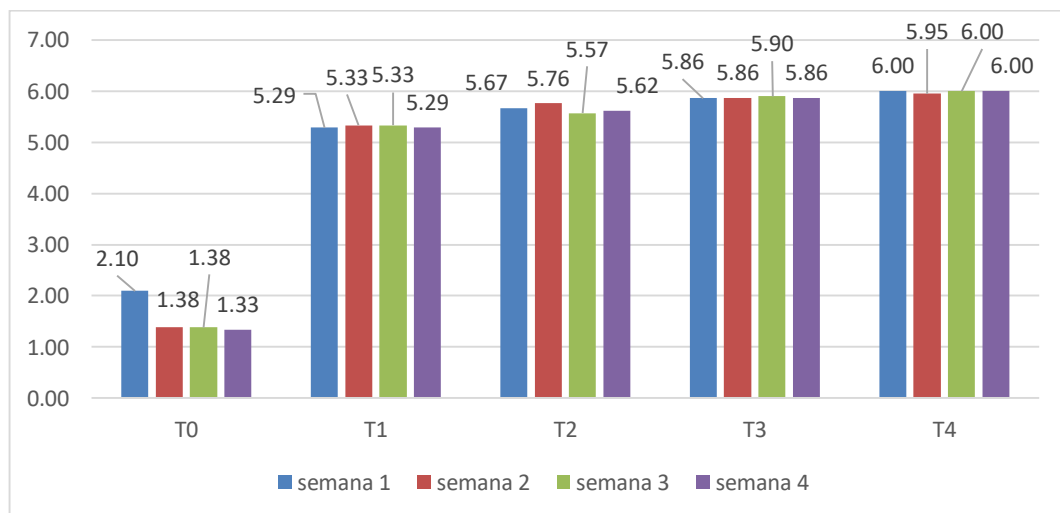
### 4.1 Postura

En la tabla 4 y anexo 2, se muestran la postura promedio semanal obtenidos en la experimentación, donde observamos que durante las semanas de evaluación el T<sub>4</sub> logró la mayor postura con un valor general de 5.99 unidades, seguidos del T<sub>3</sub> con 5.87; el T<sub>2</sub>: 5.65, el T<sub>1</sub>: 5.31 y el T<sub>0</sub>: 1.55. Al análisis estadístico indicaron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ) en las cuatro semanas de estudio (Anexos 6 y 7).

Tabla 4: Postura acumulada promedio semanal de codornices reproductoras (g)

Semana	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
<b>1</b>	2.10	5.29	5.67	5.86	6.00
<b>2</b>	1.38	5.33	5.76	5.86	5.95
<b>3</b>	1.38	5.33	5.57	5.90	6.00
<b>4</b>	1.33	5.29	5.62	5.86	6.00
Promedio General	<b>1.55</b>	<b>5.31</b>	<b>5.66</b>	<b>5.87</b>	<b>5.99</b>

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 1: Evolución de la postura promedio semanal de codornices reproductoras

En la gráfica 1, se muestra la evolución de la postura promedio semanal, donde se observa que el T<sub>4</sub>, logra una ventaja numérica sobre los demás tratamientos durante las semanas de evaluación del trabajo experimental.

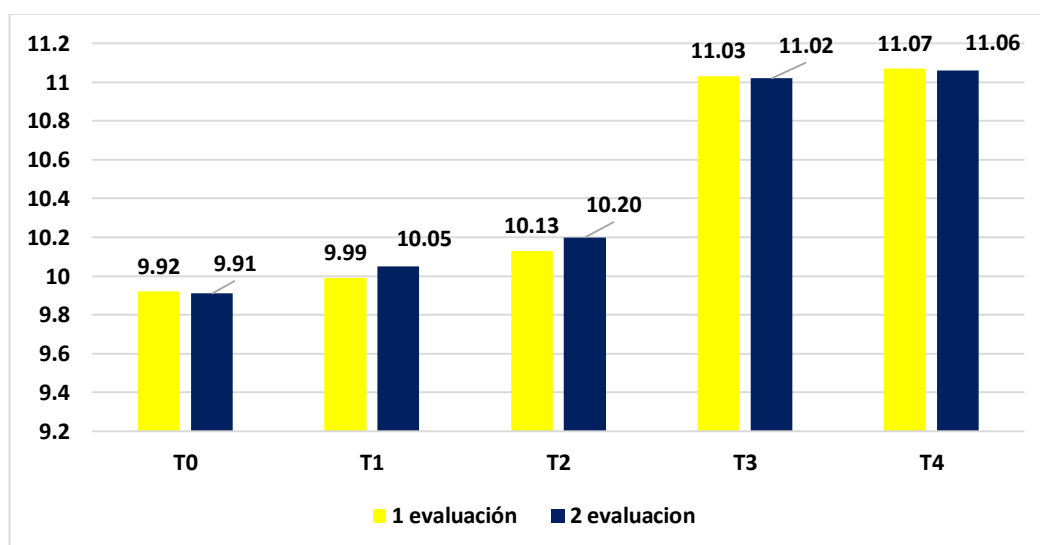
#### 4.2 Peso de huevo

En la tabla 5 anexo 3 se muestra los resultados promedio y acumulados de peso de huevos obtenidos en las dos evaluaciones, de donde el T<sub>4</sub> (vitamina C), logra el mejor promedio de huevo con 11.07 g, seguido del T<sub>3</sub>, con 11.03 g., el T<sub>2</sub> con 10.16 g., el T<sub>1</sub> con 10.02 g. y el T<sub>0</sub>: 9.92 g., al análisis estadístico indican que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en evaluación. (Anexos 8 y 9).

Tabla 5. Peso de huevo promedio y acumulado de codornices reproductoras

<b>Evaluación</b>	<b>T<sub>0</sub></b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>	<b>T<sub>4</sub></b>
<b>1era</b>	9.92	9.99	10.13	11.03	11.07
<b>2da</b>	9.91	10.05	10.20	11.02	11.06
<b>Promedio</b>	<b>9.92</b>	<b>10.02</b>	<b>10.17</b>	<b>11.03</b>	<b>11.07</b>

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 2. Evolución de los pesos de huevo promedio acumulada de codornices reproductoras

En la gráfica 2, se muestra la evolución de los pesos de huevo en promedio, donde se observa que el T<sub>4</sub>, logra los mejores pesos sobre los demás tratamientos durante las evaluaciones.

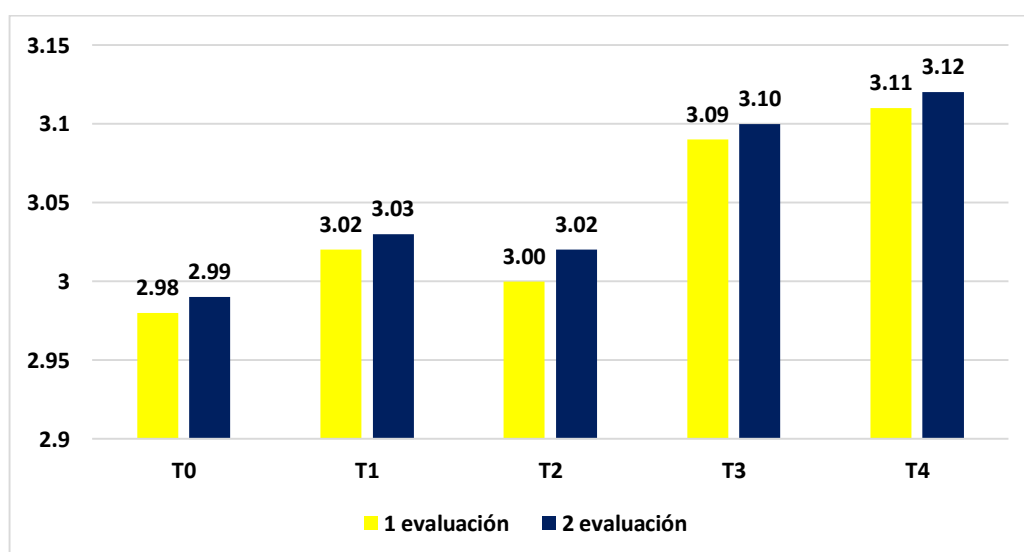
### 4.3 Largo del huevo

En la tabla 6 anexo 4, se muestra los resultados promedio y acumulados del largo de huevos obtenidos en las dos evaluaciones, de donde el T<sub>4</sub>, logra la mayor longitud promedio de huevo con 3.11 cm., seguido del T<sub>3</sub>, con 3.09 cm, el T<sub>1</sub> con 3.02 cm.; el T<sub>2</sub> con 3.01 cm. y el T<sub>0</sub> con 2.99 cm., al análisis estadístico indican que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ) en las dos evaluaciones aplicadas. (Anexos 10 y 11).

Tabla 6. Largo de huevo de codornices reproductoras en dos evaluaciones.

Evaluación	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
1era	2.98	3.02	3.00	3.09	3.11
2da	2.99	3.03	3.02	3.10	3.12
<b>Promedio</b>	<b>2.99</b>	<b>3.03</b>	<b>3.01</b>	<b>3.10</b>	<b>3.12</b>

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 3. Evolución del largo de huevo promedio acumulada de codornices reproductoras.

En la gráfica 3, se muestra la evolución del largo del huevo en promedio, donde se observa que el T<sub>4</sub>, logra el mejor promedio de largo con respecto a los demás tratamientos durante las evaluaciones.

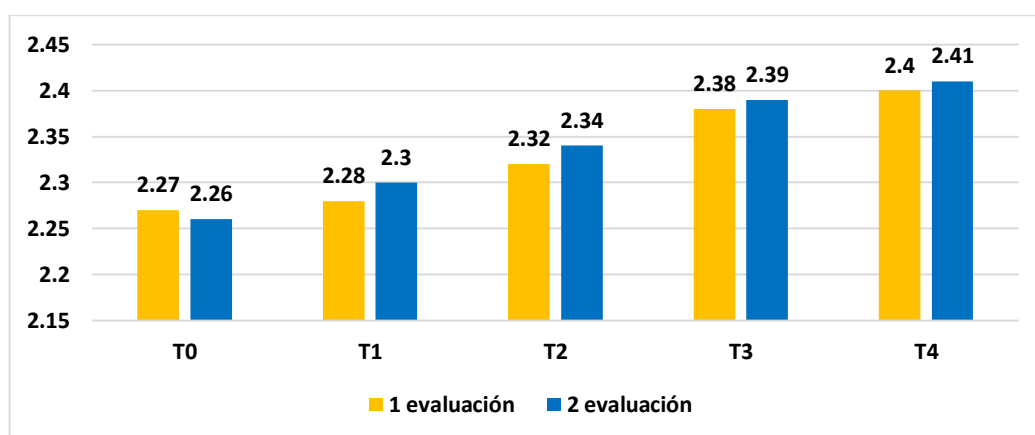
#### 4.4 Ancho del huevo

En la tabla 7 anexo 5, se muestra los resultados promedio y acumulados del largo de huevos obtenidos en las dos evaluaciones, de donde el T<sub>4</sub>, logra el mayor ancho de huevo promedio con 2.41 cm., seguido del T<sub>3</sub>, con 2.39 cm, el T<sub>2</sub> con 2.33 cm., el T<sub>1</sub> con 2.29 cm. y el T<sub>0</sub> con 2.27 cm., al análisis estadístico indican que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ).

Tabla 7. Ancho de huevo promedio acumulado de codornices reproductoras

Evaluación	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
1era	2.27	2.28	2.32	2.38	2.4
2da	2.26	2.3	2.34	2.39	2.41
<b>Promedio</b>	<b>2.27</b>	<b>2.29</b>	<b>2.33</b>	<b>2.39</b>	<b>2.41</b>

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 4. Evolución del ancho de huevo promedio acumulada de codornices reproductoras.

En la gráfica 4, se muestra la evolución del ancho del huevo en promedio, donde se observa que el T<sub>4</sub>, logra el mejor promedio de ancho con respecto a los demás tratamientos durante las evaluaciones.

#### 4.5 Índice de mortalidad

En la tabla 8, se observan el índice de mortalidad, donde se muestra que no registraron mortalidad en los tratamientos con aditivos, pero si en tratamiento testigo con el 38.89 de mortalidad durante la investigación.

Tabla 8. Índice de mortalidad del experimento/Tratamiento

<i>Variables</i>		<i>T<sub>0</sub></i>	<i>T<sub>1</sub></i>	<i>T<sub>2</sub></i>	<i>T<sub>3</sub></i>	<i>T<sub>4</sub></i>
<i>Aves</i>	<i>vivas</i>	18	18	18	18	18
<i>(Unidades)</i>						
<i>Aves</i>	<i>muertas</i>	7	0	0	0	0
<i>(Unidades)</i>						
<i>Índice Total (%)</i>		38.89	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6 Mérito Económico

El análisis del mérito económico se muestra en la tabla 9. En el cálculo se consideró el precio /Kg de huevo S/. 15 soles, y costo de los insumos actualizados al mes de setiembre de 2018 del Distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas-Loreto. El mayor mérito económico corresponde al T<sub>4</sub> con S/ 14.75 soles, seguido del T<sub>3</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>0</sub> con valores de S/ 13.68; 7.87; 6.99 y (-) 27.48 soles, respectivamente.

La mejor rentabilidad se observa en el tratamiento con 300 mg de vitamina C (T<sub>4</sub>) seguido del T<sub>3</sub> (100 mg de ácido acetilsalicílico), el T<sub>2</sub> (100 mg de bicarbonato de sodio), el T<sub>1</sub> (1 g de complejo B) y el T<sub>0</sub> sin aditivos, lo que podría deberse a la mayor eficiencia lograda en los parámetros evaluados.

Tabla 9. Análisis del mérito económico (\*)

Rubro	Tratamientos				
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
<b>Egreso Bruto/Ave (S/)</b>					
<b>Costo Por Unidad Experimental</b>	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0
<b>Costo Alimento (30 Días)</b>	13.48	14.03	13.47	13.09	12.17
<b>Costo de Crianza (S/)</b>					
<b>Mano de Obra</b>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
<b>Limpieza (Hipoclorito De Sodio)</b>	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
<b>Complejo B</b>	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00
<b>Bicarbonato de sodio</b>	0.00	0.00	4.11	0.00	0.00
<b>Ácido acetilsalicílico</b>	0.00	0.00	0.00	5.13	0.00
<b>Vitamina C</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	5.28
<b>Total Egreso/Kg de huevo</b>	64.98	68.76	69.08	69.72	68.95
<b>Ingreso Bruto/Kg de Huevo (S/)</b>					
<b>Peso Final (Kg)</b>	2.50	5.05	5.13	5.56	5.58
<b>Precio Huevo (S/ Kg)</b>	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
<b>Total Ingreso/Kg de huevo</b>	37.50	75.75	76.95	83.40	83.70
<b>Mérito Económico (S/)</b>					
<b>Por Kg de Huevo</b>	-27.48	6.99	7.87	13.68	14.75

(\*)Precios actualizados al mes de setiembre de 2018

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1 Postura

En este parámetro el T<sub>4</sub> logró la mayor postura con un valor general de 5.99 unidades, seguidos del T<sub>3</sub> con 5.87; el T<sub>2</sub>: 5.65, el T<sub>1</sub>: 5.31 y el T<sub>0</sub>: 1.55 respectivamente. Estos resultados difieren de los logrados por Ciriaco y Roncal, (2013), quienes evaluaron los efectos de la adición en la dieta de 0.05% del Complejo B, 0.05% de Vitamina C, 0.2% de Bicarbonato de Sodio y 0.05% de Ácido Acetil Salicílico, sobre los parámetros productivos y reproductivos de codornices japonesas en época de verano en la costa central del Perú (Lima), no se encontraron respuestas positivas en los parámetros productivos y reproductivos con la suplementación con los aditivos. Esto probablemente se debe, a la capacidad de adaptación de las codornices a las condiciones de calor, la cual no generó una necesidad de aditivos que contrarresten los efectos del calor.

### 5.2 Peso de huevo

El T<sub>4</sub> (vitamina C), logra el mejor peso promedio de huevo con 11.07 g, seguido del T<sub>3</sub>, con 11.03 g., el T<sub>2</sub> con 10.16 g.; el T<sub>1</sub> con 10.02 g. y el T<sub>0</sub>: 9.92 g., respectivamente. Estos resultados difieren de los obtenidos por Creel et al., (2006), quienes al adicionar en el alimento 75mg de vitamina C/Kg no encontraron mejoras en la producción, peso de huevo, calidad de cáscara, fertilidad y natalidad. Asimismo, Usman et al., (2008), no encontraron respuesta positiva a la adición de 0.1% de vitamina C vía alimento. Sin embargo, Yigit et al., (2002), concluyeron que la suplementación de 200mg/Kg de alimento en gallinas, protege la vitamina A de la oxidación en el alimento y por lo tanto se observa incrementos de vitamina A y C séricas. Esto posiblemente se deba a que el suministro de ácido ascórbico en la dieta de codornices, mejora el balance electrolítico de K<sup>+</sup> y Na<sup>+</sup> del plasma que están asociados con diarreas inducidas por la alta temperatura. Asimismo, mejoró



la postura, peso del huevo, el grosor de la cáscara del huevo (Bardakcio et al., 2004, Öno1 et al., 2005).

### **5.3 Medida del largo y ancho del huevo.**

Para el largo del huevo el T<sub>4</sub>, logra la mayor longitud promedio de huevo con 3.11 cm., seguido del T<sub>3</sub>, con 3.09 cm, el T<sub>1</sub> con 3.02 cm., el T<sub>2</sub> con 3.01 cm. y el T<sub>0</sub> con 2.99 cm. De igual forma el T<sub>4</sub>, logra el mayor ancho de huevo promedio con 2.41 cm., seguido del T<sub>3</sub>, con 2.39 cm, el T<sub>2</sub> con 2.33 cm., el T<sub>1</sub> con 2.29 cm. y el T<sub>0</sub> con 2.27 cm., respectivamente. Estos resultados difieren de los de Usman et al., (2008), quienes no encontraron respuesta positiva a la adición de 0.1% de vitamina C vía alimento. Sin embargo, Yigit et al., (2002), afirman que la suplementación de 200mg/Kg de alimento en aves de postura, protege la vitamina A de la oxidación en el alimento y por lo tanto se observa incrementos de vitamina A y C séricas. Asimismo, mejora la postura, peso del huevo, el grosor de la cáscara del huevo. Esto posiblemente se deba a que el suministro de ácido ascórbico en la dieta de codornices, mejora el balance electrolítico de K<sup>+</sup> y Na<sup>+</sup> del plasma que están asociados con diarreas inducidas por la alta temperatura. (Bardakcio et al., 2004, Öno1 et al., 2005).

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos al final del experimento, se llegó a las siguientes conclusiones:

- El uso de vitamina C (Ácido ascórbico) no mostro efectos estadísticos significativos, pero sí numéricos con respecto a otros aditivos como el complejo B, el bicarbonato de sodio y el ácido acetilsalicílico, sobre la calidad de huevos en codornices reproductoras.
- El T<sub>4</sub> (Vitamina C) logró la mayor postura con un valor general de 5.99 unidades, seguidos del T<sub>3</sub> con 5.87; el T<sub>2</sub>: 5.65; el T<sub>1</sub>: 5.31 y el T<sub>0</sub>: 1.55 respectivamente.
- El T<sub>4</sub> (vitamina C), logra el mejor peso promedio de huevo con 11.07 g, seguido del T<sub>3</sub>, con 11.03 g., el T<sub>2</sub> con 10.16 g., el T<sub>1</sub> con 10.02 g. y el T<sub>0</sub> con 9.92 g., respectivamente. Al análisis estadístico no se encontraron diferencias entre las medias de los tratamientos.
- Para el largo del huevo el T<sub>4</sub>, logra la mayor longitud promedio de huevo con 3.11 cm., seguido del T<sub>3</sub>, con 3.09 cm, el T<sub>1</sub> con 3.02 cm., el T<sub>2</sub> con 3.01 cm. y el T<sub>0</sub> con 2.99 cm. De igual forma el T<sub>4</sub>, logra el mayor ancho de huevo promedio con 2.41 cm., seguido del T<sub>3</sub>, con 2.39 cm, el T<sub>2</sub> con 2.33 cm., el T<sub>1</sub> con 2.29 cm. y el T<sub>0</sub> con 2.27 cm., respectivamente. Al análisis estadístico no se encontraron diferencias entre las medias de los tratamientos.

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

- ✚ Utilizar vitamina C en el nivel de 300 mg/ kg de alimento para mejorar la calidad de huevo en codornices reproductoras en el trópico húmedo.
- ✚ Realizar investigaciones con vitamina C en otras las fases de la producción de codornices reproductoras en el trópico húmedo.
- ✚ Realizar ensayos o investigaciones con vitamina C en la alimentación de otras especies de animales monogástricos y aves de postura.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- ABOU EL-SOUD, SB.; EBEID, T. and EID, YZ. 2006. Physiological and Antioxidative Effects of Dietary Acetyl Salicylic Acid in Laying Japanese Quail (*Coturnixcoturnix japonica*) under High Ambient Temperature. The Journal of Poultry Science. Vol. 43, No. 3 pp.255-265.
- BARDAKCIO HE, GLU. K. SEYREKO, C. YENISEY, M. SERTER, F. KARGIN KIRAL, and P. A. ULUTAS. 2004. Effects of Dietary Vitamin C Supplementation on Some Serum Biochemical Parameters of Laying Japanese Quails Exposed To Heat Stress (34.8°C). Revue Méd. Vét. 2004, 155, 6, 339-342
- BENDER, D. 1998. Nutritional Biochemistry of the Vitamins. New York: Cambridge University Press, 184- 222
- CABREJOS L. 2008. Evaluación de tres estándares de alimentación en la etapa de desarrollo de la codorniz japonesa (*Coturnix Japonica*) y su efecto en la etapa reproductiva. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia. Lima, Perú.
- CALZADA J. 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Milagros S. A. Lima, Perú.
- CHAUCA, D. 2001. Medio ambiente y Producción animal. Revista de investigaciones veterinarias Perú, suplemento 1: 37-42
- CIRIACO y RONCAL 2013. Efecto del uso de aditivos en dietas de codornices reproductores (*Coturnix coturnix japonica*) bajo condiciones de verano en la costa central. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. Pp. 1-32.
- CREEL, LH.; MAURICE, DV.; LIGHTSEY, SF and GRIMES, LW. 2006. Stability of dietary ascorbic acid and the effect of supplementation on reproductive performance of broiler breeder chickens. Br Poult Sci. Mar; 42(1):96-101.

- DIAZ, G. 2009. <http://www.scribd.com/doc/22891450/> Estres-Calorico-en-Aves Memorias#logout.
- FLORES, P. 2008. Efecto del balance electrolítico de la dieta utilizando diferentes niveles de bicarbonato de sodio en el comportamiento productivo de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica*). Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia. Lima, Perú.
- GALIL M. 2004. Effect of using some anti-heat stress compounds on the performance of some local breeds of chicken under hot climatic condition. *EgyptianPoultryScienceJournal*, Vol. 24, No. 2, 417-427
- GALÍNDEZ, R.; G.M. VASCO DE BASILIO, GONZALO MARTÍNEZ, D. VARGAS, E. UZTARIZ y P. MEJÍA. 2009. Evaluación de la fertilidad y eclosión en la codorniz japonesa. *Zootecnia Trop.*, 27(1): 7-15.
- HASSAN et al., 2003. Effect of acetyl salicylic acid in drinking water on reproductive performance of Japanese quail (*Coturnixcoturnix japónica*). *Poultry Science* 82:1174–1180.
- INCHEM. 2006. [www.inchem.org/documents/pims/pharm/aspirin.htm#PartTitle:1.%20](http://www.inchem.org/documents/pims/pharm/aspirin.htm#PartTitle:1.%20)
- KAPLAN, O.; AVCI, M.; and YERT, M. 2005. Effects of Ascorbic Acid on the Performance and Some Blood Parameters of Japanese Quails Reared Under Hot Climate Conditions. *Turk J Vet Anim Sci* 29 (2005) 829-833
- KATZUNG, B G. 2007. Farmacología básica y clínica. Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V México ,1185pp
- LESSON, S. 2010. Feeding programs for laying hens. 18th Annual ASAIM SE Asian Feed Technology and Nutrition Workshop. Le Meridien Siem Reap, Cambodia.
- McDANIEL, CD.; BALOG, JM.; FREED, M.; ELKIN, RG; WELLENREITER, RH and HESTER, PY. 1993. Response of layer breeders to dietary

- acetylsalicylic acid. 1. Effects on hen performance and eggshell quality. *Poultry Science*, 72: 1084-1092
- MOHAMMED, ABDULLAH A. 2010. Effect of Acetyl Salicylic Acid (ASA) in Drinking Water on Productive Performance and Blood Characteristic of Layer Hens during Heat Stress. *International Journal of Poultry Science* 9 (4): 382-385.
- MURAKAMI, A.E. y J. ARIKI. 1998. *Produção de codornas japonesas*. 1ª ed. FUNEP. Jaboticabal. 79 p.
- NILIPOUR, A. H. 2003. Manejo en crianza y postura comerciales en estrés calóricas Notas personales.
- ÖNOL, AG. HE. BARDAKÇIOĞLU; MK. TÜRKYILMAZ and A. NAZLIGÜL. 2005. Effects of Vitamin C Supplementation on Egg Production Traits and Eggshell Quality in Japanese Quails (*Coturnixcoturnix japonica*) Reared under High Ambient Temperature. *Turk J Vet AnimSci* 29 1185-1189.
- ROZENBOIM M., TAKO E., O. GAL-GARBER; J. PROUDMAN and Z. UNI Z. 2007. The Effect of Heat Stress on Ovarian Function of Laying Hens. *Poult Sci.*86:1760-1765.
- SAHIN, K.; M. ONDERCI; N. SAHIN; MF. GURSU and O. KUCUK. 2003. Dietary Vitamin C and Folic Acid Supplementation Ameliorates the Detrimental Effects of Heat Stress in Japanese Quail *J. Nutr.*; 133: 1882 - 1886.
- USMAN B.A.; A.U.MANI, A.D. EL - YUGUDA and S.S. DIARRA. 2008. The Effect of Supplemental Ascorbic Acid on the Development of Newcastle Disease in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Exposed to High Ambient Temperature. *International Journal of Poultry Science* 7 (4): 328-332.
- WEBER, G.M.2009. Improvement of flock productivity through supply of vitamins for higher laying performance and better egg quality. *World's Poultry Science Journal*, Vol. 65.

YIGIT, A.A.; DIKICIOGLU, T. and YARIM, G. 2002. Effects of increases in vitamin C supplementation in the laying hen rations on serum concentrations of vitamin C and vitamin A. *Revue Méd. Vét.* 153, 8-9, 563-566.

## **ANEXOS**



Anexo 1. Valores Nutricionales de los Insumos

NUTRIENTES	Maíz	Harina de pescado	Torta de soya
Energía Metabolizable <sup>(1)</sup>	2984	3020	2765
Proteína (%)	8.0	65	44
NDT <sup>(2)</sup>	76	77	73
Metionina	0.18	1.40	0.70
Lisina	0.6	5.23	3.20
Triptófano	0.20	0.50	----
Calcio <sup>(2)</sup>	0.015	3.73	0.32
Fosforo	0.3	2.43	0.67
Fibra	2.5	0.5	6.23
Grasa	3.8	9.0	0.8

Fuente: UNALM. Centro de Producción de Animales Menores- Aves (2015)

1. Valores expresados en Kcal/Kg
2. Cantidades expresados en %

Anexo 2. Postura promedio semanal

Día de evaluación	Tratamientos														
	T0R1	T0R2	T0R3	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
1	3	3	3	5	5	5	6	5	5	6	6	6	6	6	6
2	3	3	2	6	5	5	6	5	5	6	6	5	6	6	6
3	3	2	1	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	2	2	1	6	6	5	6	5	6	6	5	6	6	6	6
5	3	2	2	5	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6
6	2	2	1	5	6	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6
7	2	1	1	5	5	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6
Promedio	2.57	2.14	1.57	5.43	5.29	5.14	6.00	5.43	5.57	5.86	5.86	5.86	6.00	6.00	6.00
			2.10			5.29			5.67			5.29			6.00
8	2	1	1	5	5	5	6	5	5	6	6	6	6	6	6
9	2	1	2	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
10	2	1	1	6	6	5	6	6	6	6	6	5	6	6	6
11	2	1	1	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	6	6
12	2	1	1	5	6	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6
13	2	1	1	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5
14	2	1	1	5	5	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6
Promedio	2.00	1.00	1.14	5.29	5.43	5.29	6.00	5.57	5.71	5.86	5.86	5.86	6.00	6.00	5.86
			1.38			5.33			5.76			5.29			5.95
15	2	1	1	5	5	5	6	5	5	6	6	6	6	6	6
16	2	1	2	5	5	5	6	5	5	6	6	5	6	6	6

17	2	1	1	5	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6
18	2	1	1	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6
19	2	1	1	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6
20	2	1	1	5	6	6	5	6	5	5	6	6	6	6	6
21	2	1	1	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Promedio	2.00	1.00	1.14	5.29	5.29	5.43	5.86	5.43	5.43	5.86	6.00	5.86	6.00	6.00	6.00
			1.38			5.33			5.57			5.29			6.00
22	2	1	1	5	5	5	6	5	5	6	6	6	6	6	6
23	2	1	1	6	5	5	6	5	5	6	6	5	6	6	6
24	2	1	1	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
25	2	1	1	6	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	6
26	2	1	1	5	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6	6
27	2	1	1	5	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
28	2	1	1	5	5	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6
Promedio	2.00	1.00	1.00	5.43	5.29	5.14	5.86	5.43	5.57	5.86	5.86	5.86	6.00	6.00	6.00
Promedio general			1.33			5.29			5.62			5.29			6.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Peso de huevo de codornices reproductoras en dos evaluaciones aplicadas

N° de evaluación	Tratamientos														
	T0R1	T0R2	T0R3	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
Primera evaluación	10.01	10.03	10.09	10.12	10.21	10.1	9.1	9.09	9.65	11.25	11.14	10.85	10.59	10.23	11.05
	10.02	10.05	9.51	10.18	10.22	9.9	10.85	9.96	8.9	11.26	10.63	11.12	11.17	11.05	11.12
	9.88	9.85	9.55	10	9.32	10.1	10.12	10.25	10.89	10.35	11.57	10.25	10.75	11.23	11.35
	10.05	9.15	10.08	10.21	8.96	10.16	11.15	11.25	10.2	11.56	10.55	10.23	10.31	10.32	11.10
	10.26	9.05	10.65	10.26	8.62	11.12	10.25	10.33	10.5	11.52	10.85	11.15	11.45	11.45	12.15
	11.08	8.98	10.22	11.1	8.95	10.23	10.23	9.56	10.12	10.85	12.13	11.35	10.32	11.42	12.18
Promedio	10.22	9.52	10.02	10.31	9.38	10.27	10.28	10.07	10.04	11.13	11.15	10.83	10.77	10.95	11.49
Promedio general			9.92			9.99			10.13			11.03			11.07
Suma total (g)			178.51			179.76			182.4			198.61			199.24
Segunda evaluación	10.03	10.02	10.07	10.15	10.23	10.12	10.05	9.10	9.66	11.23	11.15	10.80	10.62	10.20	11.10
	10.02	10.10	9.58	10.13	10.23	10.00	10.75	9.98	8.92	11.25	10.60	11.10	11.20	11.00	11.15
	10.00	9.83	9.61	10.12	9.85	10.10	10.15	10.27	10.90	10.37	11.55	10.25	10.70	11.20	11.08
	10.04	9.05	10.10	10.22	9.00	10.15	11.10	11.23	10.23	11.61	10.57	10.25	10.33	10.33	11.15
	10.22	8.85	10.62	10.26	8.85	11.10	10.28	10.35	10.55	11.55	10.75	11.10	11.50	11.52	12.12
	11.01	8.98	10.19	11.14	8.98	10.25	10.25	9.61	10.13	10.80	12.15	11.33	10.30	11.40	12.23
Promedio	10.22	9.47	10.03	10.34	9.52	10.29	10.43	10.09	10.07	11.14	11.13	10.81	10.78	10.94	11.47
Promedio general			9.91			10.05			10.20			11.02			11.06
Suma total (g)			178.32			180.88			183.51			198.41			199.13

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Longitud del huevo de codornices reproductoras en dos evaluaciones aplicadas

N° de evaluación	Tratamientos														
	T0R1	T0R2	T0R3	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
Primera evaluación	2.98	3.01	3.02	3.12	3.1	3.13	2.95	3.02	2.88	3.1	3.12	3.1	3.14	3.05	3.12
	2.99	3.05	3.05	3.13	3.11	3.12	2.98	3.05	2.98	3.08	3.12	3.12	3.16	3.08	3.16
	3.01	3.02	3.08	2.95	3.14	3.13	2.85	3.1	2.95	3.09	3.13	3.16	3.13	3.07	3.15
	2.82	2.89	3.11	2.85	2.95	3.14	2.99	3.08	3.01	3.1	3.02	3.12	3.1	3.05	3.16
	2.93	2.89	3.01	2.93	2.95	2.95	3.01	3.05	3.02	3.11	2.95	3.13	3.12	3.05	3.12
	2.91	2.86	2.97	2.98	2.85	2.85	3.03	3.05	3.03	3.11	2.98	3.11	3.12	3.08	3.1
<b>Promedio</b>	<b>2.94</b>	<b>2.95</b>	<b>3.04</b>	<b>2.99</b>	<b>3.02</b>	<b>3.05</b>	<b>2.97</b>	<b>3.06</b>	<b>2.98</b>	<b>3.10</b>	<b>3.05</b>	<b>3.12</b>	<b>3.13</b>	<b>3.06</b>	<b>3.14</b>
Promedio general			<b>2.98</b>			<b>3.02</b>			<b>3.00</b>			<b>3.09</b>			<b>3.11</b>
Segunda evaluación	2.97	3.03	3.03	3.12	3.1	3.14	2.98	3.05	3.01	3.1	3.12	3.1	3.13	3.08	3.12
	2.95	3.06	3.05	3.13	3.12	3.12	2.98	3.02	3.01	3.1	3.12	3.12	3.16	3.08	3.16
	3.02	3.02	3.09	2.95	3.13	3.13	2.88	3.1	2.99	3.1	3.13	3.16	3.13	3.09	3.15
	2.83	2.91	3.13	2.85	2.98	3.12	3.01	3.08	3.01	3.1	3.05	3.12	3.11	3.1	3.15
	2.93	2.89	3.03	2.93	2.95	2.95	3.01	3.05	3.02	3.11	2.95	3.13	3.15	3.1	3.12
	2.92	2.86	3.01	2.98	2.85	2.86	3.03	3.05	3.05	3.11	2.98	3.11	3.13	3.11	3.1
<b>Promedio</b>	<b>2.94</b>	<b>2.96</b>	<b>3.06</b>	<b>2.99</b>	<b>3.02</b>	<b>3.05</b>	<b>2.98</b>	<b>3.06</b>	<b>3.02</b>	<b>3.10</b>	<b>3.06</b>	<b>3.12</b>	<b>3.14</b>	<b>3.09</b>	<b>3.13</b>
Promedio general			<b>2.99</b>			<b>3.02</b>			<b>3.02</b>			<b>3.10</b>			<b>3.12</b>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Ancho del huevo de codornices reproductoras en dos evaluaciones aplicadas.

N° de evaluación	Tratamientos														
	T0R1	T0R2	T0R3	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
<b>Primera evaluación</b>	2.33	2.33	2.21	2.32	2.32	2.25	2.35	2.35	2.45	2.45	2.45	2.41	2.41	2.35	2.35
	2.31	2.29	2.23	2.32	2.25	2.25	2.23	2.36	2.35	2.35	2.45	2.41	2.42	2.39	2.35
	2.25	2.25	2.25	2.23	2.23	2.26	2.35	2.36	2.36	2.32	2.46	2.4	2.45	2.39	2.45
	2.26	2.21	2.29	2.25	2.26	2.35	2.23	2.37	2.27	2.32	2.41	2.35	2.41	2.35	2.41
	2.28	2.19	2.31	2.23	2.25	2.35	2.23	2.35	2.28	2.3	2.35	2.38	2.41	2.41	2.41
	2.31	2.21	2.35	2.25	2.25	2.36	2.25	2.35	2.3	2.31	2.35	2.38	2.41	2.42	2.41
<b>Promedio</b>	<b>2.29</b>	<b>2.25</b>	<b>2.27</b>	<b>2.27</b>	<b>2.26</b>	<b>2.30</b>	<b>2.27</b>	<b>2.36</b>	<b>2.34</b>	<b>2.34</b>	<b>2.41</b>	<b>2.39</b>	<b>2.42</b>	<b>2.39</b>	<b>2.40</b>
<b>Promedio general</b>			<b>2.27</b>			<b>2.28</b>			<b>2.32</b>			<b>2.38</b>			<b>2.40</b>
<b>Segunda evaluación</b>	2.32	2.33	2.21	2.31	2.32	2.25	2.35	2.35	2.45	2.41	2.41	2.41	2.41	2.35	2.41
	2.31	2.27	2.23	2.32	2.31	2.25	2.29	2.36	2.35	2.35	2.45	2.41	2.42	2.39	2.43
	2.26	2.25	2.25	2.32	2.31	2.28	2.35	2.36	2.36	2.32	2.46	2.4	2.45	2.41	2.45
	2.26	2.21	2.27	2.29	2.26	2.35	2.29	2.37	2.29	2.35	2.41	2.35	2.41	2.41	2.41
	2.26	2.19	2.29	2.29	2.25	2.35	2.29	2.36	2.28	2.36	2.39	2.38	2.41	2.41	2.41
	2.29	2.21	2.35	2.25	2.25	2.36	2.34	2.38	2.3	2.39	2.39	2.38	2.41	2.42	2.41
<b>Promedio</b>	<b>2.28</b>	<b>2.24</b>	<b>2.27</b>	<b>2.30</b>	<b>2.28</b>	<b>2.31</b>	<b>2.32</b>	<b>2.36</b>	<b>2.34</b>	<b>2.36</b>	<b>2.42</b>	<b>2.39</b>	<b>2.42</b>	<b>2.40</b>	<b>2.42</b>
<b>Promedio general</b>			<b>2.26</b>			<b>2.30</b>			<b>2.34</b>			<b>2.39</b>			<b>2.41</b>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Análisis de varianza de la postura

**Análisis de varianza de la Postura**

Coeficientes de varianza	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	490,290	4	164,423	543,351	0,000
Dentro de grupos	9,930	10	0,333		
Total	500,220	14			

Anexo 7. Análisis de Prueba de Duncan de la postura

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		0	1	2	3	4
Duncan <sup>a</sup>	5	1.5556				
	5		5,3124			
	5			5.6545		
	5				5.8734	
	5					5.9912
Sig.			1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Anexo 8. Análisis de varianza de peso de huevo

Peso de huevo

Coefficiente de varianza	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre tratamientos	1,381	4	0,48	6,323	0,056
Error	0,291	10	0,071		
Total	1,090	14			

Anexo 9. Análisis de Prueba de Duncan de peso de huevo

**Peso de huevo**

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
0	5	9.9245		
1	5		10,0226	
2	5			10.1685
3	5			11,0352
4	5			11,1923
Sig.			0,258	0,066

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.



Anexo 10. Análisis del varianza del largo del huevo

Largo de huevo

Coefficiente de varianza	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre tratamientos	1,389	4	0,4458	5,328	0,043
Error	0,275	10	0,085		
Total	1,094	14			

Anexo 11. Análisis de la Prueba de Duncan del largo de huevo

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
3	5	3,0123
2	5	3,0245
1	5	3,0956
4	5	3.1121
0	5	2.9914
Sig.		0,901

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Anexo 12. Análisis de varianza del ancho del huevo de codornices reproductoras

Ancho de huevo

Coefficiente de varianza	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre tratamientos	1,381	4	0,48	6,323	0,056
Error	0,291	10	0,071		
Total	1,090	14			

Anexo 13. Análisis de la Prueba de Duncan del ancho de huevo

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
4	5	2.4125
3	5	2,3945
2	5	2,3312
1	5	2,2953
0	5	2,2778
Sig.		0,901

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

## GALERÍA DE FOTOS

Fotos 1 y 2. Insumos para raciones balanceadas



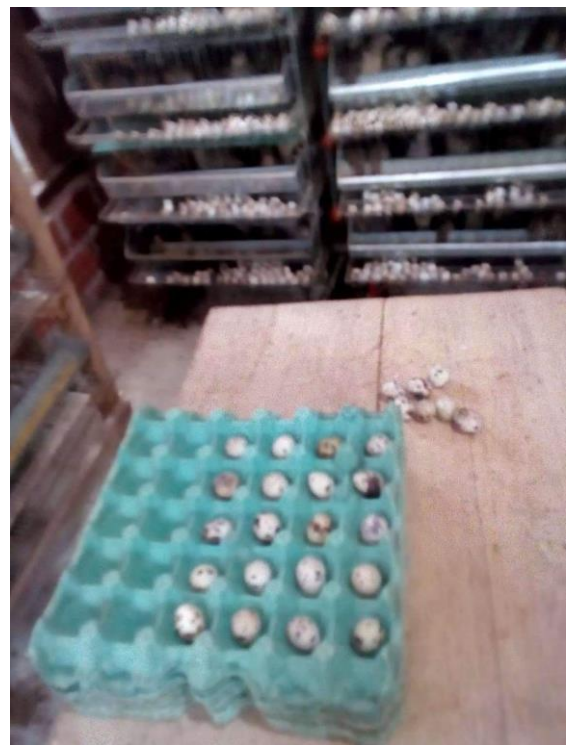
Fotos 3 y 4. Alimentación de los codornices reproductoras



Fotos 5 y 6. Colecta de huevos



Fotos 7 y 8. Evaluación de huevos



Fotos 9 y 10. Verificación de los bebederos

