



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS Y BIOLÓGICAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

Trabajo de Integración  
Curricular previa la obtención  
del Grado Académico de  
Ingeniera Zootecnista

**Proyecto de Investigación:**

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CODORNICES PONEDORAS  
SUPLEMENTADAS CON HARINA DE HOJAS DE *Morinda Citrifolia* (NONI) EN LA  
DIETA”**

**Autora:**

ROSA DE LOS ANGELES VERA CHICA

**Directora de Proyecto de Investigación:**

ING. PIEDAD FRANCISCA YÉPEZ MACÍAS M.Sc.

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador.**

**2024**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **ROSA DE LOS ANGELES VERA CHICA**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

*Rosa Vera chica*

**ROSA DE LOS ANGELES VERA CHICA**

**C.I. 1204398646**



## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

La suscrita, **Ing. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Rosa De Los Angeles Vera Chica**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de *Morinda Citrifolia* (Noni) en la dieta**”, previo a la obtención del título de **Ingeniera Zootecnista**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.

**DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



## CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

La suscrita, **Ing. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.**, mediante el presente cumpro en presentar a usted, el informe de proyecto de Investigación **titulado “COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CODORNICES PONEDORAS SUPLEMENTADAS CON HARINA DE HOJAS DE *Morinda citrifolia* (NONI) EN LA DIETA”** presentado por la estudiante Rosa De Los Angeles Vera Chica, egresado de la Carrera Zootecnia, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis del sistema COMPILATIO el cual avala los niveles de originalidad en un 91% y similitud del 9% del trabajo investigativo. Valido este documento para que la estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo como lo establece el Reglamento.

**CERTIFICADO DE ANÁLISIS**  
magister

**TESIS ROSA\_VERA\_CORREGIDO-FINAL**

**9%**  
Textos sospechosos

**8% Similitudes**  
0% similitudes entre comillas  
< 1% entre las fuentes mencionadas  
< 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: TESIS ROSA_VERA_CORREGIDO-FINAL.docx	Depositante: PIEDAD FRANCISCA YEPEZ MACIAS	Número de palabras: 12.459
ID del documento: ede7ef7143541eff9ce9c9951102ddd1aec139e	Fecha de depósito: 1/5/2024	Número de caracteres: 79.260
Tamaño del documento original: 185,98 kB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 1/5/2024	

Ing. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.

**DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS Y BIOLÓGICAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

**“Comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de *Morinda Citrifolia* (Noni) en la dieta”**

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Zootecnista

Aprobado por:

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Samir Antonio Zambrano Montes

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Dr. Adolfo Rodolfo Sánchez Laiño

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Dra. Emma Danielly Torres Navarrete

**QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR**

**2024**

## AGRADECIMIENTO

Al concluir esta etapa maravillosa de mi vida, quiero extender profundamente mis agradecimientos a cada uno de Uds. Que hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza.

Esta mención especial al Rey de Reyes que es **Dios** por aún tenerme con vida, por ser el centro de mi vida en cada momento guiándome en cada paso dado a lo largo de todo este proceso académico.

A mi esposo **Daniel Pazmiño** por su comprensión, confianza, esfuerzo, amor y ser mi guía, mi mejor amigo, por las incontables veces que me brindaste tu mano y me animaste a seguir, aunque hemos vivido momentos difíciles lo hemos podido superar, gracias por ser mi piloto en esta aventura, viste que no te defraudé, hoy lo logramos.

A mis padres **Ana Chica** por ser una excelente madre; símbolo de admiración y superación y **Voltaire Vera** por seguir velando por mí y sus cuidados, hoy los llena de mucha satisfacción al verme cumplir una meta más, a mi hermano **Anthony Vera** por darme la mano con mi hija y veas que los sueños si se cumplen, quiero ver los tuyos pronto.

Hijos de mi vida **Rosmary Pazmiño y Ahmed Pazmiño** son mi mayor orgullo y esas ganas de superarme día a día, por ustedes he luchado contra viento y marea para ser mejor cada día en la cual se sientan orgullosos de su madre, Uds. vinieron a cambiarme la vida y ha sido para bien, solo puedo decir que los hijos son la fuerza que se necesita, para ganar cada batalla.

Mis queridas Tías **Janeth Vera y Sobeida Vera** que sin su amor, apoyo, motivación y superación no hubiese sido posible este sueño, por demostrarme cuán importante soy en sus vidas; que el verdadero amor, no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que se supere.

A mis queridos primos **Miluska Chasiluisa y Jorge Chasiluisa** los considero como mis hermanos, han estado allí, presentes en el transcurso de mi vida en especial, en mi vida universitaria y más cuando los he necesitado.

A mi familia por parte de madre les agradezco a cada uno de ellos, **Kerlin Chica, Johanna Gonzabay, Mónica Santillán, Pricila Chica**, por haber contribuido en lo que más han podido brindándole amor, cuidados y paciencia a mi hija.

Gracias a mi gorda **Diana Factos** y sus hijas por el apoyo con mi bebé.

A mi amiga **Ceci romero y Geovanna Cruz** por darme la mano con Rosmary y darle mucho cariño.

A mis compañeros por los buenos y malos momentos vividos, **Katiuska Aspiazu, Melannie Aspiazu, Milena Novillo, Bryan Fonseca, Joselyn Alcívar, Davis Muñoz, Bryan Palma, Laura Almeida, Yomaira Guadamud, Yelitza Pilligua, Gian Carlos Moncada, Fernanda Coronel, Jeyson Romero, Nataly Núñez** por estar allí presentes, me han demostrado de tal manera su apoyo.

Agradezco infinitamente a mi directora de Proyecto **Ing. Piedad Yépez Macías** que, sin su comprensión, dedicación logré cumplir esta meta, a los **Ing. Lourdes, Ronny Gaibor e Iván López** por estar atento a mis dudas, y a mi compañero **Ing. Jhonny Ayala** por brindarme sus conocimientos en esta trayectoria.

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación en especial a mis hijos **Rosmary Pazmiño Vera** y **Ahmed Pazmiño Vera**, que han sido el motor de mi vida para avanzar, crecer como persona, muchos dicen que la vida termina cuando llegan los hijos, lo que no saben es que mi vida no estaba completa hasta que los tuve en mis brazos, gracias mis pequeños por darme las fuerzas necesarias de continuar en este mundo.

Para la persona que siempre está en mi mente mi tío **Efrén Chica**, que con sus sabios consejos que me diste aquel día, los puse en práctica, que siga estudiando una carrera universitaria, hoy lo he logrado y sé que desde el cielo estás orgulloso de mí, aquella promesa que te hice en vida hoy la cumplí; puedo decir que nunca es tarde para estudiar y cumplir tus sueños.

A mi abuelita **Rosa Sánchez** sé el amor inmenso que me tenías y tuviste que partir al otro mundo, pero te llevaba en mis pensamientos, sé que desde el cielo me acompañas en todo momento.

A mis abuelitos **América Tobar** y **Teófilo Chica** que ya no están a mi lado porque están junto al Creador, pero que mientras pude tener su compañía me brindaron cariño, regaños, ocurrencias, siempre los recordaré con el más grande amor, y sé lo orgulloso que se sentirían.

## RESUMEN

A nivel mundial, América latina produce cría de codornices que ha tenido un desarrollo considerable, por lo tanto, la crianza de codornices por su rusticidad y prolificidad es competitivo debido al bajo costo en mantención económica al producir huevos. Los fitobióticos han ganado relevancia en la industria alimenticia animal, la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar la eficiencia en la alimentación animal se intensifica, el objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en la dieta. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos, cinco repeticiones y un total de 140 codornices durante 45 días, los mismos que fueron evaluado con niveles de inclusión al 0,5 (T1); 1,00 (T2); 1,50 (T3); 0 (T4) % de harina de Morinda Citrifolia (noni). El efecto de la suplementación de la harina de Morinda citrifolia no se vio afectada en el comportamiento productivo de las aves. No se observaron diferencias significativas en el porcentaje de postura entre los tratamientos con inclusión de fitobiótico. Siendo la semana 6 que registró la mayor tasa de puesta y persistencia de la postura, alcanzando el 74.40% sin embargo, el tratamiento T2 con 1.0% de fitobiótico de harina de noni demostró la mayor rentabilidad (45.5%) y relación beneficio/costo (\$1.45) esto significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.45 centavos de dólar.

**Palabras claves:** Codorniz, Fitobiótico, Rentabilidad, Suplementación.

## ABSTRACT

Worldwide, Latin America has experienced significant growth in quail farming. Quail rearing is competitive due to its low maintenance costs and high productivity in egg production. Phytonutrients have gained prominence in the animal feed industry, and the search for new alternatives to improve animal feed efficiency is intensifying. This study evaluated the production performance of laying quails supplemented with noni leaf meal in their diet, which was included at supplementation levels of 0.5 (T1); 1.00 (T2); 1.50 (T3); 0 (T4) % of *Morinda Citrifolia* (noni) meal. A completely randomized design (CRD) was used, with four treatments, five replicates, and a total of 140 quails for 45 days. The effect of *Morinda citrifolia* meal supplementation did not affect the productive behavior of the birds. No significant differences were observed in the percentage of laying between the treatments with phytonutrient inclusion. Week 6 recorded the highest laying rate and laying persistence, reaching 74.40%. However, treatment T2 with 1.0% noni leaf meal phytonutrient showed the highest profitability (45.5%) and benefit/cost ratio (\$1.45), which means that for every dollar invested, a profit of 0.45 cents is obtained.

**Keywords:** Quail    Phytonutrient    Profitability    Supplementation.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>CÓDIGO DUBLÍN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>3</b>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. <i>Problema de investigación</i> .....	9
1.1.1. <i>Planteamiento del problema</i> .....	9
<i>Diagnóstico</i> .....	9
<i>Pronóstico</i> .....	9
1.1.2. <i>Formulación del problema</i> .....	9
1.1.3. <i>Sistematización del problema</i> .....	10
1.2. <i>Objetivos</i> .....	10
1.2.1. <i>Objetivo General</i> .....	10
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	10
1.3. <i>Justificación</i> .....	11
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>12</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
2.1. <i>Marco conceptual</i> .....	13
2.2. <i>Marco referencial</i> .....	13
2.2.1. <i>Codornices</i> .....	13
2.2.1.1. <i>Características de las codornices</i> .....	14
2.2.1.2. <i>Madurez sexual</i> .....	15
2.2.1.3. <i>Producción de huevos</i> .....	15
2.2.1.4. <i>Nutrición</i> .....	15
2.2.1.5. <i>Condiciones ambientales</i> .....	16
2.2.1.6. <i>Mercadeo del huevo de codorniz</i> .....	17
2.2.1.7. <i>Reproducción</i> .....	17
2.2.1.8. <i>Producción de huevos infértiles para consumo</i> .....	18

2.2.2.9. <i>Producción de aves para el consumo humano</i> .....	19
2.2.2. <i>Noni (Morinda citrifolia)</i> .....	19
2.2.2.1. <i>Propiedades medicinales</i> .....	20
2.2.3. <i>Investigaciones previas</i> .....	21
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>25</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>25</b>
3.1. <i>Localización</i> .....	26
3.1.1. <i>Condiciones meteorológicas</i> .....	26
3.2. <i>Tipo de investigación</i> .....	26
3.3. <i>Método de investigación</i> .....	26
3.3.1 <i>Método de observación</i> .....	27
3.3.2 <i>Método experimental</i> .....	27
3.4. <i>Fuentes de recopilación de información</i> .....	27
3.4.1. <i>Primaria</i> .....	27
3.4.2. <i>Secundaria</i> .....	27
3.5. <i>Diseño de la investigación</i> .....	27
3.6. <i>Tratamientos por evaluar</i> .....	29
3.6.1. <i>Esquema del estudio</i> .....	29
3.6.2. <i>Elaboración del nutracéutico</i> .....	29
3.6.4. <i>Dietas experimentales</i> .....	31
3.7. <i>Procedimiento</i> .....	33
3.7.1. <i>Consumo voluntario de nutrientes</i> .....	33
3.7.2. <i>Materia seca</i> .....	33
3.7.3. <i>Producción de huevos</i> .....	33
3.7.4. <i>Conversión alimenticia</i> .....	33
3.7.5. <i>Análisis económico</i> .....	33
3.7.6. <i>Manejo del experimento</i> .....	33
3.8. <i>Tratamientos de los datos.</i> .....	34
3.9. <i>Variables Por Evaluar</i> .....	34
3.9.1. <i>Indicadores productivos</i> .....	34

3.10.2.1. Producción de huevos (%) .....	34
3.10.2.2. Peso promedio del huevo (g).....	35
3.10.2.3. Pigmentación de la yema .....	35
3.10.2.4. Análisis bromatológicos.....	35
3.10.2.5. Humedad (%).....	35
3.10.2.6. Materia seca (%).....	35
3.10.2.7. Ceniza (%).....	36
3.10.2.8. Proteína.....	36
3.9.2. Rendimiento productivo .....	37
3.10.3.1 Consumo de alimento (g) .....	37
3.10.3.2 Conversión alimenticia .....	37
3.10.3.3 Mortalidad (%).....	37
3.10.3.4 Análisis económico.....	38
3.10.3.5 Ingreso total .....	38
3.12. Recursos Humanos y Materiales.....	39
3.12.1. Recursos Humanos. ....	39
3.12.2. Material Vegetativo y Animal.....	40
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>41</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>41</b>
4.1. Determinación del efecto de la suplementación con harina de hojas de <i>M. citrifolia</i> sobre el rendimiento productivo de codornices ponedoras. ....	42
4.1.1. Consumo de alimento (g).....	42
4.1.2. Índice de conversión alimenticia.....	43
4.1.3. Mortalidad (%).....	44
4.2. Análisis del efecto de la suplementación con harina de hojas de <i>M. citrifolia</i> en la tasa de puesta de las codornices. ....	45
4.2.1. Producción de huevos (%).....	45
4.2.2. Peso promedio del huevo (g).....	46
4.2.3. Masa del huevo (g).....	47

4.2.4. <i>Pigmentación de la yema</i> .....	48
4.2.5. <i>Porcentaje de postura (%)</i> .....	49
4.2.6. <i>Análisis bromatológico de los huevos</i> .....	51
4.3. <i>Evaluación de la viabilidad económica de la inclusión de harina de hojas de M. citrifolia en la dieta de codornices ponedoras.</i> .....	52
4.3.1. <i>Análisis económico</i> .....	52
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>53</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>53</b>
5.1. <i>Conclusiones</i> .....	54
5.2. <i>Recomendaciones</i> .....	55
<b>CAPÍTULO VI</b> .....	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>56</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>57</b>
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	<b>61</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>61</b>
7.1. <i>Análisis de la varianza de la variable postura de las codornices semanalmente.</i> 62	
7.2. <i>Análisis de la varianza de la variable peso promedio semanalmente.</i> .....	64
7.3. <i>Análisis de la varianza de la variable porcentaje de postura semanalmente.</i> ..	66
7.4. <i>Análisis de la varianza de la variable masa del huevo semanalmente.</i> .....	69
7.5. <i>Análisis de la varianza de la variable consumo de alimento semanalmente.</i> ...	71
7.6. <i>Análisis de la varianza de la variable conversión alimenticia semanalmente.</i>	74
7.7. <i>Evidencia Fotográfica de la investigación</i> .....	77

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Requerimientos nutricionales de codornices ponedoras.</i> .....	16
<b>Tabla 2.</b> <i>Clasificación taxonómica del Noni</i> .....	20
<b>Tabla 3.</b> <i>Datos meteorológicos donde se desarrollará la investigación.</i> .....	26
<b>Tabla 4.</b> <i>Análisis de varianza ANDEVA.</i> .....	28
<b>Tabla 5.</b> <i>Esquema del experimento.</i> .....	28
<b>Tabla 6.</b> <i>Descripción de los Tratamientos.</i> .....	29
<b>Tabla 7.</b> <i>Análisis bromatológico del nutracéutico.</i> .....	31
<b>Tabla 8.</b> <i>Análisis calculado de la dieta experimental del “Comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de Morinda citrifolia (noni) en la dieta”</i> .....	32
<b>Tabla 9.</b> <i>Análisis bromatológico de la dieta experimental del “Comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de Morinda citrifolia (noni) en la dieta”</i> .....	32
<b>Tabla 10.</b> <i>Consumo de alimento en codornices de postura (g).</i> .....	43
<b>Tabla 11.</b> <i>Índice de conversión alimenticia.</i> .....	44
<b>Tabla 12.</b> <i>Mortalidad (%).</i> .....	44
<b>Tabla 13.</b> <i>Producción de huevos (%).</i> .....	45
<b>Tabla 14.</b> <i>Peso promedio del huevo (g).</i> .....	47
<b>Tabla 15.</b> <i>Masa del huevo en codornices de postura (g).</i> .....	48
<b>Tabla 16.</b> <i>Pigmentación de la yema.</i> .....	49
<b>Tabla 17.</b> <i>Tasa de postura en codornices (%).</i> .....	50
<b>Tabla 18.</b> <i>Análisis bromatológico de los huevos.</i> .....	51
<b>Tabla 19.</b> <i>Análisis económico en la investigación de codornices de postura.</i> .....	52

## Índice de Ecuaciones

<b>Ecuación 1.</b> Modelo matemático del DCA.....	28
<b>Ecuación 2.</b> Producción de huevos (%) .....	34
<b>Ecuación 3.</b> Peso del huevo (g) .....	35
<b>Ecuación 4.</b> Humedad (%).....	35
<b>Ecuación 5.</b> Materia seca .....	36
<b>Ecuación 6.</b> Ceniza .....	36
<b>Ecuación 7.</b> Proteína .....	36
<b>Ecuación 8.</b> Consumo de alimento .....	37
<b>Ecuación 9.</b> Conversión alimenticia .....	37
<b>Ecuación 10.</b> Mortalidad.....	37
<b>Ecuación 11.</b> Ingreso total .....	38
<b>Ecuación 12.</b> Costo total.....	38
<b>Ecuación 13.</b> Beneficio de los tratamientos.....	39
<b>Ecuación 14.</b> Relación beneficio/costo.....	39
<b>Ecuación 15.</b> Rentabilidad.....	39

## CÓDIGO DUBLÍN

<b>Título</b>	Comportamiento productivo en codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de <i>Morinda citrifolia</i> (noni) en la dieta			
<b>Autor:</b>	Rosa de Los Angeles Vera Chica			
<b>Palabras clave:</b>	Codorniz	Fitobiótico	Rentabilidad	Suplementación
<b>Fecha de publicación:</b>	Mayo 2024			
<b>Editorial:</b>	Quevedo-UTEQ “La María”, 2024			
<b>Resumen:</b>	<p>A nivel mundial, América latina produce cría de codornices que ha tenido un desarrollo considerable, la crianza de codornices por su rusticidad y prolificidad es competitiva debido al bajo costo en económica al producir huevos. Los fitobióticos han ganado relevancia en la industria alimenticia animal, la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar la eficiencia en la alimentación animal, el presente estudio permitió evaluar el comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de noni en la dieta, mismos que fueron incluidas a niveles de suplementación de 0,5 (T1); 1,00 (T2); 1,50 (T3); 0 (T4) % de harina de <i>Morinda Citrifolia</i> (noni). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos, cinco repeticiones y un total de 140 codornices durante 45 días. El efecto de la suplementación de la harina de <i>Morinda citrifolia</i> no se vio afectada en el comportamiento productivo de las aves. No se observaron diferencias significativas en el porcentaje de postura entre los tratamientos con inclusión de fitobiótico. Siendo la semana 6 que registró la mayor tasa de puesta y persistencia de la postura, alcanzando el 74.40% sin embargo, el tratamiento T2 con 1.0% de fitobiótico de harina de noni demostró la mayor rentabilidad (45.5%) y relación beneficio/costo (\$1.45) esto significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.45 centavos de dólar.</p> <p>At a global level, Latin America produces quail breeding that has had considerable development. Quail breeding due to its rusticity and prolificacy is competitive due to the low economic cost of producing eggs. Phytobiotics have gained relevance in the animal feed industry, the search for new alternatives to improve efficiency in animal feeding, the present study allowed to evaluate the productive behavior of laying quail supplemented with noni leaf flour in the diet, which were included at supplementation levels of 0.5 (T1); 1.00 (T2); 1.50 (T3); 0 (T4) % <i>Morinda Citrifolia</i> (noni) flour. A completely randomized design (DCA) was used, with four treatments, five repetitions and a total of 140 quail for 45 days. The effect of <i>Morinda citrifolia</i> flour supplementation was not affected on the productive behavior of the birds. No significant differences were observed in the percentage of laying between the treatments with phytobiotic inclusion. Being week 6 that recorded the highest rate of laying and persistence of lay, reaching 74.40%, however, treatment T2 with 1.0% noni flour phytobiotic demonstrated the highest profitability (45.5%) and benefit/cost ratio (\$1.45) this means that for every dollar invested you get a profit of 0.45 cents.</p>			
<b>Descripción:</b>	hojas: dimensiones, 29 x 21 cm			
<b>URL.:</b>				

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, se produce cría de codornices que han tenido un desarrollo considerable, estos países tales como Brasil, México, Argentina, son quienes han adquirido mayores experiencias en la cría de este tipo de aves (1). La cotornicultura ecuatoriana mayormente se realiza en las regiones Costa y Sierra, dado que las condiciones del clima permiten un adecuado desarrollo de esta, a pesar de ello su crecimiento no ha tenido mucho provecho por diversos factores culturales, falta de información y los beneficios que provee (2,3).

Por lo tanto, la crianza de codornices por su rusticidad y prolificidad es competitivo debido al bajo costo en su alimentación y teniendo una mayor ganancia económica en la producción huevos (4). Sin embargo, existen estudios para mejorar la salud del ave de corral, con aditivos como promotores de crecimiento, pero debido al uso inadecuado se ha prohibido su administración, necesitándose alternativas como los prebióticos que regulan el microbiota del intestino y la conservación en la salud. En los últimos años ha surgido problemas al utilizar ATP en la producción de alimentos por presencia de residuos en carne y otros subproductos (5).

Frente al panorama actual, los fitobióticos, compuestos por sustancias diversas como harinas o polvos extraídos de plantas, principalmente hojas y/o hierbas, han ganado relevancia en la industria alimenticia animal. Su clasificación se basa en su origen vegetal y composición bromatológica, destacando sus propiedades medicinales. En este contexto, la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar la eficiencia en la alimentación animal se intensifica, posicionando a los fitobióticos como un recurso prometedor. (5).

En este contexto, la alimentación resulta crucial para el crecimiento, engorde y, especialmente, la postura de las aves. En este ámbito, es fundamental evitar el uso de productos químicos destinados al consumo de huevos (6). Se destaca que la nutrición en las aves es el 75% de los costos totales en producción. Por ello, la incorporación de fitobióticos naturales a las dietas cobra relevancia, ya que estos compuestos mejoran la salud de la mucosa intestinal y fortalecen el sistema inmunitario. Vinus *et al.* (7) avalan los múltiples beneficios de los polvos medicinales en las aves, incluyendo el incremento de la

digestibilidad de nutrientes, la exclusión competitiva de microorganismos en el tracto gastrointestinal y cambios positivos en el producto final (huevo y carne).

En este sentido, la harina de noni es un fitobiótico y sirve como suplemento alimenticio que aporta beneficios en el desarrollo de las aves, al considerarse un CC con un alto contenido de vitaminas, minerales y ácidos grasos que contribuyen a la mejora del metabolismo (8).

Por lo anteriormente mencionado, el presente estudio permitió evaluar el comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de *Morinda Citrifolia (noni)* en la dieta, con la finalidad de contribuir a disminuir los gastos alimenticios puesto que este representa un porcentaje alto en la producción avícola y además permitió tener una producción con mejor calidad.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de investigación**

### ***1.1.1. Planteamiento del problema***

La producción avícola, incluyendo la de codornices, ha dependido en gran medida del uso de aditivos en la alimentación, particularmente antibióticos, para promover el crecimiento y prevenir enfermedades. Sin embargo, el uso generalizado de antibióticos ha generado una creciente preocupación entre la comunidad científica debido a la alarmante aparición de resistencia antibiótica. Este fenómeno representa un grave problema para la salud pública, ya que dificulta el tratamiento eficaz de enfermedades infecciosas tanto en animales como en humanos.

### **Diagnóstico**

El uso de productos formulados a modo natural permite que, en la avicultura, las especies tengan un crecimiento más sano, considerando que estas aves, las codornices, sirven de alimentación para las personas, entre menos producción adaptadas a químicos, es posible evitar resistencia, tomando en cuenta que la alimentación dada por origen químico están inmersos en el riesgo de producir cuadros de intolerancia tanto para las aves como para los consumidores.

### **Pronóstico**

El comportamiento productivo depende en gran medida del tipo de alimentación que estas reciben, aunque el consumo alimenticio actualmente se ha basado en productos que contienen elementos químicos que aceleran el desarrollo, a su vez, producen resistencia, por tanto, afecta a los consumidores.

### ***1.1.2. Formulación del problema***

- ¿El comportamiento productivo de codornices ponedoras es más eficiente al ser suplementadas con harina de hojas de *Morinda Citrifolia* (noni) en la dieta?

### **1.1.3. Sistematización del problema**

- ¿Cuál es el efecto de la suplementación con harina de hojas de *Morinda citrifolia* sobre el rendimiento productivo de codornices ponedoras?
- ¿Qué efecto tiene la suplementación con harina de hojas de *Morinda citrifolia* en la tasa de puesta de las codornices?
- ¿Cómo la viabilidad económica de la inclusión de harina de hojas de *Morinda citrifolia* influye en la dieta de codornices ponedoras?

## **1.2.Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Evaluar el comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en la dieta.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el efecto de la suplementación con harina de hojas de *M. citrifolia* sobre el rendimiento productivo de codornices ponedoras.
- Analizar el efecto de la suplementación con harina de hojas de *M. citrifolia* en la tasa de puesta de las codornices.
- Evaluar la viabilidad económica de la inclusión de harina de hojas de *M. citrifolia* en la dieta de codornices ponedoras.

### **1.3.Justificación**

El trabajo se justifica en la importancia de producir huevos de codorniz ya que en nuestro país se desconoce la producción de huevos de esta especie esto porque es una actividad poco desarrollada, esto debido a que se desconoce poco o casi nulo la crianza, alimentación y su reproducción. La alimentación de esta especie con productos naturales, ayudan en su crecimiento adecuado. En ese sentido, el noni con su componente medicinal provee muchos beneficios para el organismo tanto del ave como el humano que lo consume, por el cual, el presente trabajo es destinado a investigar el comportamiento reproductivo de la codorniz al implementar la harina de noni como fitobiótico en la etapa de postura en su dieta balanceada.

Considerando que las codornices son especies que demandan una dieta de alto valor nutricional, sobre todo proteínas, más aún aquellas codornices ponedoras que son utilizadas para el consumo humano en términos de proteína dietética, vitaminas y energía, dado a eso, la harina de noni como alimento le aporta beneficios nutritivos que permitirán un desarrollo óptimo del ave, además que los costos de alimentación por este método son rentables, así como la falta de información disponible sobre el desarrollo de la codorniz en la zona, se consideró como justificado este estudio.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2.1. Marco conceptual

**Codornices ponedoras:** Son de gran relevancia para la alimentación, dado que tanto huevos como la carne de estas aves pueden ser fuentes de proteínas que aportan beneficios para el organismo humano, tienen un desarrollo rápido ya que maduran sexualmente en un tiempo estimado entre 5 a 6 semanas después del tiempo de haber nacido (9).

**Comportamiento productivo:** Es la manera o modo en cómo se van adaptando según la evolución de su producción por un tiempo estimado (10)

**Dieta:** Se considera como dieta a un plan de alimentación para lograr el objetivo de marcar los músculos del cuerpo, o a su vez de mejorar el rendimiento en la salud del individuo (11).

**Noni:** Es un fruto asiático que se ha utilizado en la medicina tradicional, tiene una apariencia en su cáscara de color verde pálido, es insípido, y dentro de los beneficios que posee está regular el tránsito intestinal por los contenidos de fibra, regula niveles de pH, y fortalece el sistema inmunológico (12).

**Suplementos alimenticios:** Hace referencia a la gran gama de productos que incluyen minerales y vitaminas, hierbas o algún otro producto botánico, encimas y demás, no son sometidos a rigurosas pruebas como los medicamentos, y pueden encontrarse en varias presentaciones, pastillas, polvos, líquidos y otros (13).

## 2.2. Marco referencial

### 2.2.1. Codornices

Las codornices son aves de mucha antigüedad que provienen de China, Asia, y Japón, el hombre desde sus inicios han intentado domesticar animales y hacerlo de su uso para beneficiarse, por lo que en el caso de las codornices se intentó con 2 tipos de aves, las cuales según sus nombres son: *Coturnix coturnix* y *Coturnix japónica*. Tras varias pruebas se llegó a la conclusión más adecuada es la *Coturnix japónica* o la conocida como codorniz. Mismas que pertenecen al grupo de aves, por lo que se consideran animales vertebrados que tienen

el cuerpo recubierto de plumas y con extremidades anteriores que se transforman en alas y se reproducen por huevos. Tienen una gran independencia respecto al medio, lo que le permite colonizar todo tipo de ambiente. Tienen una piel con una epidermis fina e impermeable ayudada por el revestimiento de plumas, que impide la evaporación del agua del medio interno sea importante (14).

Los principales beneficios de la codorniz son: Requieren muy poco espacio, tiene un costo inicial bajo, alrededor de \$1.40 por ponedora y produce 300 huevos por año. En la alimentación, las aves adultas requieren un promedio de 20 a 30 g. al iniciar su ciclo de puesta de huevos se dan días antes de la semana 6 de edad (14).

### ***2.2.1.1. Características de las codornices***

Las codornices son pájaros pequeños muy precoces. Una vez alojados, los machos alcanzan su madurez sexual en 35-45 días y las hembras alcanzan dicha madurez en unos 45 días. El periodo de incubación es de 16 – 17 días, y nace la descendencia que pesa 10 g. A los dos meses, las hembras alcanzan un peso de 150 g y los machos de 120 g, dado a que en su octava semana de vida consumen una media de 500 gramos de concentrado cada una (15).

Las características productivas de las codornices son:

- Es el ave de mayor precocidad sexual, alcanzando el límite de crianza a los 45 días de edad y el pico de crianza a los 70 días. Esto significa comenzar a una edad muy temprana.
- El ave más prolífica con capacidad genética para poner hasta 1,5 huevos por días.
- La frecuencia de la ovulación varía entre especies. En codorniz, su frecuencia es de 26 horas al inicio de la época de cría y aumenta a horas a medida que los animales envejecen (este periodo es de unas 30 horas en los animales es más viejos).

### ***2.2.1.2. Madurez sexual***

La codorniz, alcanza su madurez sexual en poco tiempo. Así es como los machos la obtienen a las 5 o 6 semanas de nacidos, es decir, de 35 a 42 días, y las hembras comienzan su postura después de los 40 días de nacimiento, el peso es de 110 a 120 g, una vez completado su desarrollo. El peso es de 110 a 120 g, y esto se obtiene en unas 8 semanas de nacida. A esta edad los ejemplares de engorde deben sacrificarse para su venta (16).

### ***2.2.1.3. Producción de huevos***

Las hembras son excelentes productoras durante unos tres años. Luego se baja la posición. La producción anual es de unos 300 huevos con un peso de unos 10 g. Los huevos de codorniz son ricos en vitaminas y minerales y saben mejor que los huevos de gallina. Además, 6 huevos de codorniz equivalen al peso de 1 gallina (17).

### ***2.2.1.4. Nutrición***

Como animales primitivos con alta producción de carne y huevos, necesitan suficiente alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutricional, especialmente con un contenido de proteínas de al menos 22-24%; la mayoría de los concentrados producen alimentos específicos para codornices, pero si esto es difícil de obtener, se puede alimentar a las codornices recién nacidas con alimento para pollitos o concentrado para ponedoras enjauladas a las codornices maduras (18).

Siempre deben tener agua limpia y fresca. Cada codorniz consume 23 g de concentrado en harina de grano fino. El peso corporal debe comprobarse dos semanas después de recibir las codornices (es decir, en el momento de la puesta) (18).

El peso promedio para este grupo de edad debe estar entre 110 y 115 g. Los animales que pesen menos de este peso corporal (10 o 15 g) deben alojarse individualmente en jaulas separadas para formar un grupo homogéneo. Si las aves son demasiado pesadas, las dosis deben reducirse en un 10% a 15%. Si las aves son demasiado ligeras, debe aumentar el 10% de la dosis para ganar el peso que necesita. Los animales con bajo peso corporal deben recibir vitaminas electrolíticas en agua durante cinco días (19)..

Se debe tomar en cuenta que las codornices ponedoras con otras comidas que no se han especificados pueden demostrar trastornos a nivel digestivo y reproductivo que no únicamente disminuyen totalmente la postura, sino que además puede incluso ocasionar la muerte de las aves.

Las codornices en etapa de postura requieren de altos niveles de proteína, se debe utilizar dietas con 22 a 24% de proteína. Su manejo debe ser cuidadoso evitando el estrés, para prevenir que se lastimen y disminuya la producción de huevos. Es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo. Los complejos vitamínicos y proteínicos son muy importantes para el desarrollo y crecimiento (20).

**Tabla 1.**

*Requerimientos nutricionales de codornices ponedoras.*

Proteína bruta%	17 – 24
Grasa%	0,7 – 4
Fibra bruta%	4 -5
Calcio%	2,90 – 3,15
Fósforo%	0,35 – 0,45
Sodio%	0,12 – 0,18
Cloro%	0,14 – 0,15
Potasio%	0,65 – 0,80
E.M. Mcal	2,75 – 2,90
Lisina%	0,80 -1,10
Metionina%	0,41 -0,53
Treonina%	0,58 -1,10

**Fuente:** (20).

**2.2.1.5. Condiciones ambientales**

Las codornices son bastante sensibles a las condiciones ambientales, pero se obtienen mejores resultados en el desarrollo de su hogar en zonas con un clima entre 18 y 30°C y un

ambiente seco. Son muy sensibles al frío, por lo que no se recomienda utilizarlos en lugares donde la temperatura sea bastante fría, especialmente por la noche (21).

La jaula o recinto debe ubicarse en un lugar resguardado y sin corrientes de aire; el mejor lugar es un lugar sombreado, pero bien iluminado. Si es posible, es práctico encenderlos temprano en la mañana. La temperatura en la casa debe mantenerse entre 18°C y 24°C y la humedad relativa entre 60% y 65% para evitar siempre cambios bruscos de temperatura (22). En climas cálidos, la temperatura se regula mediante ventiladores eléctricos, preferiblemente colocados en la parte superior de la pared, para que la corriente de aire no sople directamente sobre las codornices. El uso de cortinas puede proporcionar el mejor ambiente.

#### ***2.2.1.6. Mercadeo del huevo de codorniz***

Debido al bajo contenido de colesterol y alto contenido de proteínas, los pediatras y geriatras recomiendan los huevos de codorniz para la alimentación de niños y ancianos. Se recomiendan para su comercialización cajas de cartón de 12, 24 y 36 unidades, con abertura en la parte superior y cubiertas con celofán. Los envases de plástico simplifican el proceso y proporcionan una buena visibilidad y presentación. Es importante promover diferentes formas de cocinar los huevos con sus respectivas salsas (22).

#### ***2.2.1.7. Reproducción***

##### **Selección de productores**

Según García (23), para mantener una producción eficiente y un rendimiento suficiente, se requiere una crianza adecuada, teniendo en cuenta los siguientes factores: madurez temprana, alto estatus y alta fertilidad. Los animales seleccionados para la cría deben tener las siguientes características:

- **Machos:** De desarrollo temprano, constitución fuerte, bien proporcionados, activos, bien vestidos y en buenas condiciones. El plumaje es más oscuro y

el pecho es de un color canela más rico. La semilla es negra y los genitales tienen protuberancias rojas del tamaño de garbanzos.

- **Hembras:** También en desarrollo temprano, proporcionadas, oscuras, llenas y brillantes. El cuello es largo y la cabeza es pequeña.

Los productores con características intersexuales deben ser excluidos. Los fabricantes deben actualizarse anualmente si es posible (23).

#### ***2.2.1.8. Producción de huevos infértiles para consumo***

No es necesaria la presencia de machos para producir huevos para consumo humano, y lo que es más importante, es mejor no tener machos junto con hembras, ya que los huevos no fecundados se conservan mejor, ya que es poco probable que se desarrollen los embriones, por lo que se recomienda albergarlos en otras jaulas del mismo alojamiento, para que esta postura sea fomentada por su canto; en este caso 4 machos por 1000 hembras (24).

Para poner huevos para alimento, las hembras pueden estar en grupos de 30 a 40 por nivel de celda (módulo), y el piso de abajo debe estar inclinado hacia el frente libre para permitir que los huevos salgan. Se engancha en un gancho en la parte inferior de la jaula y es fácil de levantar (10).

Dado que los animales no ponen huevos al mismo tiempo, los huevos deben recolectarse dos veces al día, por la mañana y por la tarde. Después de la recolección, se deben retirar los dañados o sucios y el resto se debe mantener en un lugar fresco hasta su venta. Se debe estimar que la cantidad de recolección diaria oscila entre el 70% y el 90% de los animales productores de huevos y varía según la edad de los animales (10).

Las hembras estilizadas no deben conservarse más de dos años (lógicamente, habrá una disminución importante de la altura en el segundo año), después de lo cual deben sacrificarse y venderse para el consumo humano (10).

### **2.2.2.9. Producción de aves para el consumo humano**

Los siguientes aspectos deben tenerse en cuenta al producir aves para consumo humano:

- Un animal que ha llegado a su mejor momento y resulta ser útil.
- Animales dejados en el criadero como cama.
- Animales especialmente criados para engorde y consumo humano.

En cualquiera de estas tres situaciones, si se quiere engordar bien, se recomienda criarlos por sexos separados, para evitar peleas y desgastes que afecten al engorde.

Se recomienda colocar codornices de engorde en una proporción de 50 por capa y mantener suficiente alimento. En este punto, la alimentación puede ser la misma que para los pollos de engorde. Si es posible, es mejor alimentar a los pavos con una dieta de engorde, ya que funciona mejor con perdices y codornices (25).

### **2.2.2. Noni (*Morinda citrifolia*)**

Es un árbol pequeño, de 4 m de altura, ramificado desde la base; la copa es compacto, verde y brillante. La corteza es lisa, delgada y de color verde, tiene hojas opuestas, grande y brillante, tornándose amarilla cuando madura, las flores presentes, la pulpa es transparente. El fruto es el resultado de la fusión de los ovarios. Muchas flores, son de forma irregular, a menudo ovoides y grandes (hasta 12 cm); la pulpa gelatinosa transparente de olor muy desagradable. Las semillas son pequeñas y brillante, marrón oscuro (26).

Se han reportado 80 especies de *Morinda* oficiales a nivel mundial, de las cuales 3 son comunes en Panamá: *M. rojoc*, *M. panamesis* y *M. citrifolia*. El último punto son sus propiedades botánicas, tiene similitud con la especie que se encuentra en estado silvestre en la costa atlántica de Panamá, lo que sugiere que es la misma especie que se encuentra en la costa atlántica de Costa Rica (26).

**Tabla 2.**

*Clasificación taxonómica del Noni*

---

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnolipsida
Orden	Rubiales
Familia	Rubaceae
Género	Morinda
Especie	<i>Morinda citrifolia</i>

---

*Fuente:* (26).

La fruta de noni crece muy bien en los trópicos húmedos, donde las precipitaciones oscilan entre 2500 a 4500 mm por año. Temperatura típica en los trópicos donde vive oscila entre 28°C y 29°C, aunque en épocas de mucho calor y especialmente en cultivos sin sombra, las hojas están más expuestas a la radiación solar, se ajustan para reducir la pérdida de humedad por transpiración (27).

La fruta de noni contiene varios componentes químicos como: escopolamina, serotonina, damnacantal, terpenos, esteroides, xeronina, ácido ascórbico, ácido linoleico, bioflavonoides, glucopiranosas, hidro cipsina, aloe, ácidos caproico y caprílico, quercetina, hierro, zinc, noradrenalina y selenio (27).

#### **2.2.2.1. Propiedades medicinales**

El extracto de hoja de noni se utiliza con fines cosméticos y se conoce como suero de noni. La característica del fruto de Noni es que puede ser utilizado en la formulación de mezclas y contiene elementos naturales fortalecedores y regeneradores para cada parte del cuerpo (28).

El noni aumenta las defensas del organismo, solo un organismo con buenas defensas puede combatir diferentes tipos de enfermedades. Contiene ingredientes que son buenos para el

cuerpo. Las células humanas se regeneran y fortalecen sus defensas. Se han realizado algunos estudios en esta dirección con resultados positivos (28).

La mayoría de nosotros llevamos una vida sedentaria y estresante. Lo que afecta para el envejecimiento comienza a una edad muy temprana. Comienza con un simple dolor, una falta de energía e incapacidad para dormir, así como problemas más serios como diabetes, presión arterial alta y artritis. La fruta de noni puede ayudar a prevenir enfermedades, mejora la salud. La cantidad de estudios científicos a largo plazo realizados sobre esta fruta es increíble, sus efectos, no la experiencia de las personas que consumen la fruta de noni; ya sea en jugo o de otro modo, muchas personas informan tener alguna forma, incluso un pequeño impulso de energía por la mañana puede beneficiarse del consumo de la fruta de noni. El beneficio mínimo informado es cero. Gracias a miles de testimonios y experiencia en general, el balance tiende a ser positivo (29).

Muchas personas han informado sobre varios beneficios del noni para su salud. Existen diversos estudios han demostrado que la fruta de noni tiene un mayor efecto en el organismo, para la detención del crecimiento de células RAS cancerosas implantadas en animales de experimentación. El laboratorio también descubrió otros 500 compuestos de plantas medicinales. También tiene importantes propiedades analgésicas, es eficaz contra 7 clases diferentes de bacterias dañinas y es eficaz contra hongos y parásitos (29).

### ***2.2.3. Investigaciones previas***

Rodríguez (30), ejecutó una investigación en el cantón Salinas, donde su objetivo fue evaluar el comportamiento productivo de codornices en fase de engorde con diferentes niveles en tratamientos de inclusión harina de cabeza de camarón (Caridea) T0: alimento balanceado comercial 100%, T1: inclusión de 2%, T2: inclusión de 4% y T3: inclusión de 6% de harina de cabeza de camarón en su alimentación, utilizó 100 aves de 5 semanas de nacidas, las cuales fueron traídas de Santo Domingo, distribuidas en 4 tratamientos con 6 repeticiones, la cabeza de camarón fueron obtenidas del mercado de mariscos de La Libertad ubicado en la provincia de Santa Elena, sometidas a un proceso de secado en horno, luego fueron molidas para suministrar en los tratamientos T1, T2, T3. En el trabajo experimental evidenció un peso

final de 269.83 g en etapa de engorde, altamente significativos, en cuanto a ganancia de peso fue mejor el tratamiento T4 con 2% de inclusión de harina de cabeza de camarón en etapa de engorde y el tratamiento T0 obtuvo menos peso, el autor concluye que se puede sustituir hasta el 2% el balanceado comercial por la harina de cabeza de camarón para un mejor requerimiento nutricional en estas aves de producción.

En la investigación de Degollado (31), realizó un estudio para evaluar el efecto de la adición de hojas de harina de moringa (0, 5 y 10%) en la dieta de codorniz sobre la utilización de nutrientes, postura y calidad de huevo. Dieciocho codornices de postura de 7 semanas de edad, con un peso vivo inicial de  $140 \pm 5$  g, se alojadas y asignaron individualmente a tres tratamientos (T1 0%, T2 5% y T3 10% de hojas de MOL en la dieta). Durante las primeras 8 semanas del ciclo de puesta, se registró peso de la codorniz y consumo de alimento; en un periodo de 48 horas se colectaron excretas para determinar la utilización de energía y proteína. Se seleccionaron 59 huevos de cada tratamiento para análisis de calidad y contenido nutrimental del huevo. El experimento fue un diseño completamente al azar, y comparación de medias por el método de Tukey. Los análisis estadísticos no mostraron diferencias ( $P > 0.05$ ) en consumo de alimento, GDP, peso final y producción de huevo. El porcentaje de utilización de proteína y energía y el contenido de estos nutrientes en huevo no fueron diferentes entre tratamientos ( $P > 0.05$ ). El peso del huevo y el grosor del cascarón fueron mayores para T1 ( $P < 0.05$ ) comparado con T2 y T3. El índice de forma de huevo (80.0 vs 77.5%) y la proporción de cáscara de huevo (16.6 vs 15.3%), fueron mayor en T3 ( $P < 0.05$ ). La proporción de yema (34.5%) y albúmina (49.8%) fueron similares entre TRT ( $P > 0.05$ ). Los huevos de T2 y T3 tuvieron valores de color  $a^*$  y  $b^*$  más altos ( $P < 0.001$ ). El parámetro  $L^*$  fue más alto ( $P < 0.001$ ) para T1. En conclusión, la adición de harina de hojas de moringa hasta en un 10% en la dieta de codorniz al inicio del ciclo de postura tuvo efectos positivos en la pigmentación de la yema de huevo de codorniz, sin afectar la producción de huevo, la utilización de energía y proteína de las dietas, y sin reducir algunos parámetros de calidad de huevo.

La investigación realizada por Coronado (32) sobre el Comportamiento productivo, calidad de cáscara y calidad interna del huevo de codornices alimentadas con inulina en dietas normales o bajas en calcio, tuvo como objetivo evaluar el efecto de la adición de inulina en dietas de codornices con postura de 10 semanas de edad; 64 codornices utilizadas y

distribuidas en 4 tratamientos con 4 repeticiones. Los tratamientos fueron: T1, dieta basal con niveles normales de calcio (3.16%) sin inulina; T2, dieta basal con niveles normales de calcio y con inulina (0.5%); T3, dieta basal con niveles bajos de calcio (2.37%) y sin inulina, y T4, dieta basal con niveles bajos de calcio y con inulina (0.5%). El periodo experimental tuvo una duración de seis semanas más un periodo previo de acostumbamiento de dos semanas. El alimento, en forma de harina, y el agua fue ofrecido ad libitum. El registro de datos fue semanalmente, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y diariamente el porcentaje de postura y la mortalidad. El último día del experimento se colectaron cuatro huevos por cada tratamiento para evaluar la calidad interna y externa de los huevos. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre el tratamiento bajo en calcio con inulina y el tratamiento con nivel normal de calcio e inulina, en tanto, el nivel de calcio tuvo efecto significativo sobre el consumo de alimento. La inulina influyó el índice de forma del huevo, siendo mayor con un valor de 0.5% de inulina. En cuanto a la calidad interna del huevo, se obtuvo menores valores en el diámetro de yema con un nivel de 2.37% de calcio. En conclusión, la adición de inulina al 0.5% en dietas bajas en calcio obtiene parámetros de producción similares a dietas con niveles normales en calcio.

Una última investigación, realizada por Salazar (33) que tenía como tema: Evaluación del empadre continuo y rotativo con dos sistemas de suministro de alimento en codornices reproductoras, manifestó lo siguiente: Que el experimento tuvo como objetivo determinar la influencia de 2 tiempos de descanso en apareamiento rotativo y 2 dietas para reproductores sobre: la postura, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, fertilidad e incubabilidad de codornices japonesas. Se elaboraron 2 dietas en harina: Reproductores y Reproductores-macho, formuladas según los requerimientos nutricionales de (34). Se suministró la dieta Reproductores a los animales en sistema de apareamiento continuo (control) y a las hembras en sistema de apareamiento rotativo. Los resultados fueron analizados utilizándose un Diseño Completamente al Azar con arreglo Factorial 2x2. El sistema continuo (control) obtuvo mejores resultados en fertilidad e incubabilidad en comparación con el sistema rotativo. El sistema rotativo cada 7 días obtuvo un mayor porcentaje de postura, mayor consumo de alimento en hembras y mejor conversión alimenticia en comparación con los demás tratamientos. El sistema rotativo cada 3 días obtuvo un mayor porcentaje de fertilidad e incubabilidad en comparación con el sistema rotativo cada 7 días.

SALAZAR, Ivonne et al. (35) en su tema de investigación “Efecto fitobiótico del polvo de hojas de *Jatropha curcas* en la productividad, calidad del huevo y bioquímica sanguínea de codornices ponedoras” realizó el tamizaje fitoquímico de las hojas de la planta, donde distribuyó aleatoriamente 150 codornices ponedoras, de 25 semanas de edad, en tres tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento durante 70 días. Los tratamientos consistieron en la suplementación dietética con 0, 0.5 y 1.0 % del polvo de hojas de *J. curca*. En el polvo medicinal se encontró alcaloides, cumarinas, resinas, antocianinas, saponinas, aminoácidos libres, taninos, quinonas, flavonoides y mucílagos. La adición de 0.5 % de polvo mejoró ( $P < 0.05$ ) la intensidad de puesta (1.89 %), aunque no hubo cambios significativos ( $P > 0.05$ ) para el peso vivo, viabilidad, consumo de alimento, conversión masal y porcentaje de huevos no aptos. En las semanas 30 y 35 de edad, el grupo experimental con 0.5 % incrementó la altura de la clara densa (0.59 y 0.36 mm) y la unidad Haugh (2.82 y 2.09). El resto de los indicadores de calidad del huevo no difirieron entre tratamientos ( $P > 0.05$ ). En sangre, la adición con 0.5 % redujo ( $P < 0.05$ ) la concentración de glucosa y creatinina y el tratamiento con 1 % incrementó la concentración de aspartato aminotransferasa, aunque sin diferencias notables para la concentración de alanina aminotransferasa, colesterol total y ácido úrico ( $P > 0.05$ ). Se sugiere la suplementación dietética con 0.5 % de polvo de hojas de *J. curcas* en las dietas para codornices ponedoras para mejorar la puesta, calidad del huevo y bioquímica sanguínea.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1.Localización**

La presente investigación se realizó en el Campus “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el Km 7.5, vía Quevedo – El Empalme. En el cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Entre las coordenadas geográficas de 79°, 29” de la longitud oeste, 01° 06” de latitud sur, a una altitud de 73 metros sobre el nivel del mar.

#### **3.1.1. Condiciones meteorológicas**

En la tabla 3 se detallada las condiciones meteorológicas en las cuales se desarrolló la investigación del sitio experimental, según la estación Agrometeorológica del INAMHI, Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP (33).

**Tabla 3.**

*Datos meteorológicos donde se desarrollará la investigación.*

<b>Parámetros</b>	<b>Promedios</b>
Temperatura Max	29.5 °C
Temperatura Min	21.6 °C
Humedad relativa	82%
Heliofanía horas, luz, año	728.6
Precipitación promedio marzo-junio	3.6 mm

**Fuente:** INAMHI.

### **3.2.Tipo de investigación**

Esta investigación fue de tipo exploratorio ya que se evaluó el efecto que produjo la harina de hojas de noni en el comportamiento productivo de las codornices ponedoras que son suplementadas en la dieta balanceada.

### **3.3.Método de investigación**

Con el propósito de cumplir con los objetivos planteados la metodología del trabajo se basó en los siguientes métodos:

### ***3.3.1 Método de observación.***

Este método consistió en observar los parámetros productivos, el consumo de alimento, conversión alimenticia, tamaño del huevo, mediciones del huevo, porcentaje de postura, rotura o fisura de cáscara de huevo, huevos sucios, con sangre, a su vez analizarla estadísticamente. Por medio de este método de observación se analizó el comportamiento y se evaluó cada una de las variables de estudio en el comportamiento productivo de las codornices con cada uno de los tratamientos y así se determinó cuál de ellos fue el mejor.

### ***3.3.2 Método experimental***

Este método permitió evaluar las variables cuantitativas para dar respuesta a los objetivos planteados, se aplicó un análisis de varianza con DCA.

## **3.4. Fuentes de recopilación de información**

### ***3.4.1. Primaria***

La obtención de información primaria se realizó tras la observación y recolección de datos de las codornices alimentadas con harina de hojas de noni. El objetivo del estudio se engloba a evaluar el comportamiento productivo de codornices ponedoras con la suplementación de harina de hojas de noni en la dieta.

### ***3.4.2. Secundaria***

La información secundaria se obtuvo mediante la búsqueda bibliográfica de libros, artículos científicos, sitio web, tesis, revistas, entre otras fuentes de información.

## **3.5. Diseño de la investigación**

### ***3.5.1. Diseño experimental***

En la presente investigación se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos, cinco repeticiones y siete unidades experimentales (UE) por repetición, dando un total de 140 codornices, el trabajo de campo tuvo una duración de 45 días. Para establecer las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ ). En la tabla 4 se detalla el esquema del Análisis de varianza (ANDEVA).

**Tabla 4.***Análisis de varianza ANDEVA.*

<b>Fuente de Variación</b>		<b>Grados de libertad</b>
Tratamiento	t-1	3
Error Experimental	t(r-1)	16
Total	t.r-1	19

**Elaborado por:** Autora.**3.5.2. Esquema del Experimento.**

A continuación, se detalla en la Tabla 5 el esquema del experimento:

**Tabla 5.***Esquema del experimento.*

Tratamientos	Repeticiones	UE	Total, de codornices
T1	5	7	35
T2	5	7	35
T3	5	7	35
T4 (Control)	5	7	35
Total			140

**Elaborado por:** Autora.**3.5.3. Modelo matemático**

El modelo matemático que se empleó es el siguiente (36):

**Ecuación 1.** Modelo matemático del DCA.

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

Donde:

**Y<sub>ij</sub>** = modelo total de las observaciones

$\mu$  = media de la población

$T_i$  = efectos de los tratamientos o dietas

$E_{ij}$  = efecto aleatorio (error experimental)

### 3.6. Tratamientos por evaluar

#### 3.6.1. Esquema del estudio

Los tratamientos consistieron en la inclusión en la dieta a niveles de suplementación de (T1) 0,50 %; (T2) 1,00 %; (T3) 1,50 %; 0 % (T4) de harina de noni (*Morinda citrifolia*). Los porcentajes se utilizaron de acuerdo con investigaciones previas en donde se analizaron la influencia de esta planta medicinal, ahora se buscó analizar el efecto de la harina en diferentes proporciones. En la Tabla 6 se presenta la descripción de los tratamientos en estudio.

**Tabla 6.**

*Descripción de los Tratamientos.*

<b>Tratamientos</b>	<b>Composición</b>
T1	Balanceado + 0.5% de nutracéutico
T2	Balanceado + 1.0% de nutracéutico
T3	Balanceado + 1.5% de nutracéutico
T4 (Control)	Balanceado

**Elaborado por:** Autora.

#### 3.6.2. Elaboración del nutracéutico.

##### 1) Selección de planta medicinal

*Morinda citrifolia* (noni)

## **2) Selección de las hojas**

Se considero la diversidad del tamaño y sus estructuras, hojas sanas sin ningún tipo de lesiones inducidas mecánicamente ni presencia de patógenos.

## **3) Conservación**

Para obtener una mejor conservación e higiene las hojas recolectadas y seleccionadas se trasladaron al Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

## **4) Lavado**

Se realizó un lavado profundo con agua destilada con la finalidad de eliminar la mayor cantidad de impureza.

## **5) Deshidratado**

Durante 7 días bajo sombras en lámina de papel aluminio removiéndolas dos veces por día.

## **6) Secado**

Se colocaron las hojas en una estufa con recirculación de aire durante 1h a 60°C.

## **7) Triturado**

Se utilizó un molino de martillo de cuchillas paralelas, a 1 mm de tamaño de partículas.

## **8) Conservación de la harina**

Se utilizó frascos ámbar a temperatura ambiente como protector de la luz y evitar la descomposición de las sustancias activas de la muestra como lo aplicó Yin et al, 1993.

La harina obtenida se adicionó en la siguiente proporción porcentual al T1 el 0.5%, al T2 el 1% y el T3 con el 1.5%.

### 3.6.3. Análisis bromatológico del nutraceutico

En el análisis bromatológico del nutraceutico se puede observar el porcentaje de la humedad en base húmeda con el 30,54%, luego en la ceniza se observan porcentajes tanto de materia seca y húmeda (9,27 y 10,51% ) respectivamente, la proteína bruta con 22,44% en base húmeda, la fibra bruta se encuentra en porcentajes del 18% en seca y el 24,43% en húmeda, en grasa se encuentra tanto en base seca como en base húmeda con porcentajes del (5,23 y 5,01% ) respectivamente, como se observa la tabla 7.

**Tabla 7.**

*Análisis bromatológico del nutraceutico.*

Análisis	Unidad	Harina de noni	
		Seca	Húmeda
Humedad	%		30,54
Ceniza	%	9,27	10,51
Proteína Bruta	%		22,44
Fibra bruta	%	18	24,43
Grasa	%	5,23	5,01

**Elaborado por:** Autora.

### 3.6.4. Dietas experimentales

En la Tabla 8 se detalla el análisis calculado de las dietas experimentales planteadas para la investigación en la fase postura de las codornices. En la tabla 9 se detalla el análisis bromatológico de la dieta experimental planteada para la investigación en la fase de postura de las codornices.

**Tabla 8.**

*Análisis calculado de la dieta experimental del “Comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de Morinda citrifolia (noni) en la dieta”*

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
MAIZ NACIONAL	0,320	0,320	0,319	0,320
POLVILLO DE ARROZ	0,050	0,050	0,050	0,050
TORTA SOJA	0,410	0,410	0,408	0,415
<b>HARINA DE NONI</b>	<b>0,005</b>	<b>0,010</b>	<b>0,015</b>	<b>0,000</b>
AC. PALMA	0,076	0,075	0,073	0,076
CARBONATO CALCICO	0,090	0,090	0,090	0,090
FOSFATO MONOCALCICO	0,014	0,010	0,010	0,014
CLORURO SODICO	0,005	0,005	0,005	0,005
NUCLEO	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300
<b>RIQUEZA NUTRITIVA DEL BALANCEADO</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>

**Elaborado por:** Autora

**Tabla 9.**

*Análisis bromatológico de la dieta experimental del “Comportamiento productivo de codornices ponedoras suplementadas con harina de hojas de Morinda citrifolia (noni) en la dieta”*

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>HUMEDAD %</b>	<b>CENIZA %</b>	<b>GRASA</b>	<b>FIBRA</b>	<b>PROTEÍNA</b>
<b>1</b>	89.51	12.64	10.34	35.94	10.78
<b>2</b>	90.05	14.88	7.45	33.30	16.64
<b>3</b>	89.54	16.01	9.74	33.93	9.34
<b>4 (control)</b>	88.7	8.48	6.95	30.90	14.30

**Elaborado por:** Autora.

#### **4.6.3. Instrumentos de la Investigación.**

La investigación fue llevada a cabo en el Campus “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

### **3.7.Procedimiento**

#### **3.7.1. Consumo voluntario de nutrientes**

Se realizó por método directo: alimento ofrecido – alimento rechazado, diferente porcentaje por cada tratamiento, T1 el 0.5%, al T2 el 1% y el T3 con el 1.5%. Y se hizo la revisión de las unidades cada 7 días, para verificar los cambios.

#### **3.7.2. Materia seca**

Esta variable se determinó mediante la desaparición de materia seca de cada uno de los tratamientos, por medio de la diferencia de peso. Y para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Materia Seca (\%)} = 100 - H$$

#### **3.7.3. Producción de huevos**

Se lo realizó por el método directo, recolectándolos y seleccionándolos desde el segundo día de la investigación, según su peso y características.

#### **3.7.4. Conversión alimenticia**

Esta se realizó por medio de la relación alimento consumido/ rendimientos de huevos.

#### **3.7.5. Análisis económico**

Para esto, se consideró la cantidad de huevos aptos para la venta, el precio unitario de la producción de huevos y el valor de la dieta.

#### **3.7.6. Manejo del experimento**

La ejecución de la investigación se realizó en el Campus Universitario “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo,

donde se empezó con la adecuación de galpón, construcción de jaulas (mallas metálicas), limpieza y desinfección de los materiales y equipos (comederos y bebederos), con creolina.

Se contó con 140 codornices de 45 días de edad en etapa de postura, su alimentación fue acorde a los tratamientos evaluados. Las dietas experimentales se suministraron diariamente y se procedió a pesar la producción de huevos(días) por cada unidad experimental, cada 7 días se pesó el residuo de alimento para determinar el consumo real de los tratamientos.

### **3.8. Tratamientos de los datos.**

El diseño experimental que se utilizó fue un (DCA) que permitió obtener los resultados experimentales mediante el uso del paquete estadístico InfoStat y las medidas de comparación múltiple Prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ) para aplicar las variables independientes (Alimentos balanceados con harina de hojas de noni con inclusión de 0.5 (T1); 1 (T2); 1.5% (T3) en la ración en codornices desde 6 semanas de edad) y dependientes con variables cuantitativas (producción de huevos, conversión alimenticia) y cualitativas (dureza del cáscara del huevo, pigmentación de la yema).

### **3.9. Variables Por Evaluar**

#### ***3.9.1. Indicadores productivos***

##### ***3.10.2.1. Producción de huevos (%)***

Se utilizó la metodología de Torres (37), para poder analizar la producción de huevos. Se llevó a cabo la recolección de los huevos, diariamente durante 45 días, se los registró por tratamiento. Utilizando los datos obtenidos del conteo diario se realizó el cálculo del número de huevos por día, por tratamiento y el total de codornices en postura.

**Ecuación 2.** Producción de huevos (%)

$$\text{Producción de huevos (\%)} = \frac{\text{Número de huevos recolectados}}{\text{Total de codornices en postura}} \times 100$$

### 3.10.2.2. *Peso promedio del huevo (g)*

Al finalizar la semana, se llevó a cabo el pesaje de todos los huevos producidos durante este intervalo de tiempo. Se la realizó con una balanza analítica para obtener el peso en g correspondiente a cada huevo.

**Ecuación 3.** Peso del huevo (g)

$$\text{Peso del huevo (g)} = \frac{\text{Peso total de huevos por semana}}{\text{Número de huevos por semana}}$$

### 3.10.2.3. *Pigmentación de la yema*

Para evaluar la pigmentación de la yema de los huevos de codornices con la inclusión de harina de hoja de noni como nutracéutico, se manejó la Escala de La Roché, técnica que establece una correlación entre un tono específico de la yema y el valor numérico en una escala del 1 al 15, misma que refleja la intensidad del color donde los valores más altos representan una mayor intensidad de pigmentación.

### 3.10.2.4. *Análisis bromatológicos*

Para este análisis, se seleccionaron muestras al azar de cada repetición y tratamiento. Se anotaron los crisoles junto a los tratamientos correspondientes para llevar a cabo esta evaluación. Se examinaron las muestras de huevos completos (CL), donde se tomaron en cuenta las siguientes variables.

### 3.10.2.5. *Humedad (%)*

Las muestras de los huevos fueron sometidas a 64°C por 36 horas en la estufa para extraer toda la humedad.

**Ecuación 4.** Humedad (%)

$$\text{Humedad} = \frac{\text{Peso Inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

### 3.10.2.6. *Materia seca (%)*

Se la obtuvo mediante la siguiente fórmula:

**Ecuación 5.** Materia seca

$$\mathbf{Materia\ seca} = 100 - \mathbf{Humedad}$$

**3.10.2.7. Ceniza (%)**

Las muestras fueron sometidas a 600°C durante 3 horas y se la determinó mediante la siguiente formula:

**Ecuación 6.** Ceniza

$$\mathbf{Ceniza} = \frac{\mathbf{Peso\ de\ la\ muestra\ seca} - \mathbf{Peso\ de\ la\ muestra\ calcinada}}{\mathbf{Peso\ de\ la\ muestra\ seca}} \times 100$$

**3.10.2.8. Proteína**

Se la calculó mediante la siguiente formula:

**Ecuación 7.** Proteína

$$\mathbf{Proteína} = \frac{(\mathbf{VCHI} - \mathbf{Vb}) * 1,401 * \mathbf{NHCL}}{\mathbf{Gramo\ de\ la\ muestra}} \times 100$$

Donde:

**1,401** = Peso atómico del nitrógeno

**NHCL** = Normalidad del Ácido Clorhídrico 0,1 N

**VCHI** = Volumen del Ácido Clorhídrico consumido en la titulación

**Vb** = Volumen del blanco 0,05

### 3.9.2. Rendimiento productivo

#### 3.10.3.1 Consumo de alimento (g)

Se registró el consumo cada siete días del alimento suministrado en gramos y el sobrante, de esta manera se lo determinó con la siguiente formula:

**Ecuación 8.** Consumo de alimento

$$\text{Consumo de alimento (g)} = \text{Ración acumulada} - \text{Residuo acumulado}$$

#### 3.10.3.2 Conversión alimenticia

Se determinó la conversión alimenticia donde se tomó en cuenta la cantidad de alimento ingerido y el aumento de peso de los huevos al final del trabajo.

**Ecuación 9.** Conversión alimenticia

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Ganancia de peso de los huevos}}$$

#### 3.10.3.3 Mortalidad (%)

El porcentaje de mortalidad por tratamiento en la etapa de investigación se la calculó mediante la siguiente formula:

**Ecuación 10.** Mortalidad

$$M = \frac{NAM}{NAI} \times 100$$

Donde:

**M**(%) = Mortalidad.

**NAM** = Número de aves muertas.

**NAI** = Número de aves iniciadas.

### **3.10.3.4 Análisis económico**

Se llevó a cabo un análisis económico para evaluar la rentabilidad de cada uno de los tratamientos.

### **3.10.3.5 Ingreso total**

Para reconocer la rentabilidad de cada uno de los tratamientos se realizó el análisis económico.

**Ingreso total.** - El ingreso por concepto de la venta de huevos, se la calculó mediante la siguiente formula:

**Ecuación 11.** Ingreso total

$$IT = P \times PP$$

Donde:

**IT** = Ingreso total

**P** = Producto

**PP** = Precio del producto

**Costo total de los tratamientos:** Es la suma de los costos fijos (costo de las codornices, mano de obra, sanidad) y costos variables (alimento, crecimiento y final); se la calculó mediante la siguiente fórmula:

**Ecuación 12.** Costo total

$$CT = CF + CV$$

Donde:

**CT** = Costo totales (USD)

**CF** = Costos fijos (USD)

**CV** = Costos variables (USD)

**Beneficio neto de los tratamientos:** El beneficio neto se lo calculó mediante la aplicación de la fórmula:

**Ecuación 13.** Beneficio de los tratamientos

$$BN = IT - CT$$

Donde:

**BN** = Beneficio neto (USD)

**IT** = Ingreso bruto (USD)

**CT** = Costos total (USD)

**Relación beneficio/costo:** La relación beneficio/costo se la calculó mediante la aplicación de la fórmula:

**Ecuación 14.** Relación beneficio/costo

$$RBC = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

**Rentabilidad:** La rentabilidad se la calculó mediante la aplicación de la fórmula:

**Ecuación 15.** Rentabilidad

$$R(\%) = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costos totales}} \times 100$$

### **3.12. Recursos Humanos y Materiales.**

#### **3.12.1. Recursos Humanos.**

Las personas que intervinieron en la investigación fueron: la auspiciante de la Unidad de Integración Curricular Ing. Piedad Yépez Macías y como autora, Rosa de Los Angeles Vera Chica.

### ***3.12.2. Material Vegetativo y Animal.***

El material vegetativo para utilizar fue la hoja de noni para convertirlas en harina, mientras que el material animal que se utilizó fueron 140 codornices.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1.Determinación del efecto de la suplementación con harina de hojas de *M. citrifolia* sobre el rendimiento productivo de codornices ponedoras.**

##### **4.1.1. Consumo de alimento (g)**

En la variable de consumo de alimento, no existieron diferencias estadísticas, siendo el T2 y el tratamiento control los que presentaron los mayores resultados y semejanza con 200.77g, sin embargo, el T3 fue el de menor consumo 199.11g en la primera semana. En la segunda y tercera semana el T1 y el tratamiento control fueron los de mayores consumos de alimento con (203.29 y 199.48g respectivamente), en la cuarta, quinta y sexta semana, siendo el T1 y el T2 los que presentaron mayor consumo de alimento, estando ordenados de la siguiente manera (T1, 198.69; T2, 195.29; T3, 201.64; respectivamente para las tres últimas semanas) siendo el T3 con el 1.5% de inclusión de harina de noni el que menor consumo presentó en la última semana evaluada. Como se puede observar la tabla 10.

Resultados similares a los reportados por Degollado (31), donde realizó un estudio para evaluar el efecto de la adición de hojas de harina de moringa (0,5 y 10%) en la dieta de codorniz sobre la utilización de nutrientes, postura y calidad de huevo. En donde los análisis estadísticos no mostraron diferencias ( $P > 0.05$ ) en consumo de alimento, GDP, peso final y producción de huevo. Así mismo, Coronado (32) tuvo como objetivo evaluar el efecto de la adición de inulina en dietas de codornices con postura de 10 semanas de edad, en donde, los resultados no mostraron diferencias significativas entre tratamientos sobre el consumo de alimento. Y por último SALAZAR, et al. (35) en su tema de investigación “Efecto fitobiótico del polvo de hojas de *Jatropha curcas* en la productividad, calidad del huevo y bioquímica sanguínea de codornices ponedoras”, en donde, no hubo cambios significativos ( $P > 0.05$ ) para el peso vivo, viabilidad, consumo de alimento, conversión masal y porcentaje de huevos no aptos.

**Tabla 10.***Consumo de alimento en codornices de postura (g).*

Semanas	Tratamientos				CV (%)
	T1 (0,5%)	T2 (1,0%)	T3 (1,5%)	T4 (control)	
<b>1</b>	199.66 <sup>a</sup>	200.77 <sup>a</sup>	199.11 <sup>a</sup>	200.77 <sup>a</sup>	1.50
<b>2</b>	203.29 <sup>a</sup>	201.60 <sup>a</sup>	199.74 <sup>a</sup>	201.86 <sup>a</sup>	1.69
<b>3</b>	198.23 <sup>a</sup>	197.37 <sup>a</sup>	196.81 <sup>a</sup>	199.48 <sup>a</sup>	1.01
<b>4</b>	198.69 <sup>a</sup>	197.97 <sup>a</sup>	197.94 <sup>a</sup>	197.62 <sup>a</sup>	0.63
<b>5</b>	195.00 <sup>a</sup>	195.29 <sup>a</sup>	193.35 <sup>a</sup>	194.01 <sup>a</sup>	0.99
<b>6</b>	201.64 <sup>a</sup>	200.40 <sup>a</sup>	197.18 <sup>a</sup>	198.90 <sup>a</sup>	1.49
<b>PROMEDIO</b>	199,41	198,90	197,35	198,77	

**Elaborado por:** Autora.

#### **4.1.2. Índice de conversión alimenticia**

En la tabla 11 se muestra el índice de conversión alimenticia, por el cual no existió una diferencia estadística entre las medias de los tratamientos, siendo el T1 (8,18) el que mayor índice presentó en la semana 1, en la semana 2, se presentó una semejanza en sus valores (7,78) en los tratamientos con 0,5% y 1,5% de inclusión del nutraceutico, el T1 presento mayor índice (7,26) en la semana 3, para las semanas 4 y 5 presentaron mayores resultados en T3 con (5,91; 6,00 respectivamente), finalmente la semana 6 el mayor índice fue de 4,81 correspondiente al T1, en base a estos resultados significa que la inclusión de harina de follaje de noni, como nutraceutico en la alimentación no produce un efecto en el índice de conversión alimenticia.

Resultados que son similares a los reportados por Coronado (32) sobre el Comportamiento productivo, calidad de cáscara y calidad interna del huevo de codornices alimentadas con inulina en dietas normales o bajas en calcio, en dónde al evaluar el índice de conversión alimenticia no mostraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos.

**Tabla 11.***Índice de conversión alimenticia.*

Semanas	Tratamientos				CV (%)
	T1 (0,5%)	T2 (1,0%)	T3 (1,5%)	T4 (control)	
<b>1</b>	8,18 <sup>a</sup>	5,85 <sup>a</sup>	7,47 <sup>a</sup>	6,48 <sup>a</sup>	23,29
<b>2</b>	7,78 <sup>a</sup>	6,93 <sup>a</sup>	7,78 <sup>a</sup>	7,08 <sup>a</sup>	15,37
<b>3</b>	7,26 <sup>a</sup>	6,28 <sup>a</sup>	6,58 <sup>a</sup>	5,99 <sup>a</sup>	15,93
<b>4</b>	5,81 <sup>a</sup>	4,89 <sup>a</sup>	5,91 <sup>a</sup>	5,41 <sup>a</sup>	15,93
<b>5</b>	5,89 <sup>a</sup>	5,33 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	5,63 <sup>a</sup>	23,55
<b>6</b>	4,82 <sup>a</sup>	4,55 <sup>a</sup>	4,66 <sup>a</sup>	4,81 <sup>a</sup>	17,70
<b>PROMEDIO</b>	6,62	5,63	6,40	5,90	

**Elaborado por:** Autora.**4.1.3. Mortalidad (%)**

En la tabla 12, se observa una similitud en la tasa de mortalidad con el 2,86% para los tratamientos T1, T2 y T4 respectivamente, y finalmente, el que no tuvo porcentaje de mortalidad fue el T3 con un 0%. En la investigación total de las 140 aves estudiadas se obtuvo una tasa de mortalidad total del 2,14%, mientras que de las 105 aves que consumieron nutracéuticos en la dieta balanceada durante toda la investigación se obtuvo el 1,9% de mortalidad.

**Tabla 12.***Mortalidad (%).*

Tratamientos	Núm. Aves Inicial	Núm. Aves Muertas	% Mortalidad
T1	35	1	2.86
T2	35	1	2.86
T3	35	0	0
T4	35	1	2.86
<b>TOTAL</b>	140	3	2,14
	105	2	1,9

**Elaborado por:** Autora.

## 4.2. Análisis del efecto de la suplementación con harina de hojas de *M. citrifolia* en la tasa de puesta de las codornices.

### 4.2.1. Producción de huevos (%)

En el porcentaje de producción de huevos se observa que, en ninguna de las semanas presentaron diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos, sin embargo, para la primera semana, donde la mayor producción fue en el T2 (27.60%). En la segunda semana no existe diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ) entre las medias de los tratamientos, sin embargo, el T2 presentó mayores resultados con 32.80% mientras que el T4 presentó el menor resultado con 20.00%. En la semana tres y cuatro, no presentaron diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ), siendo el T2 el que mayor porcentaje de producción de huevos obtuvo para ambas semanas con valores de (34.20 y 29.40% respectivamente), en la semana cinco la mayor producción lo alcanzó el T1 con resultados del (30%) y en la semana seis la mayor producción lo obtuvo el T2 con (34%). Como se observa en la Tabla 13.

Resultados semejantes a los reportados por Degollado, 2018 (31) al realizar un estudio para evaluar el efecto de la adición de hojas de harina de moringa (0,5 y 10%) en la dieta de codorniz sobre la utilización de nutrientes, postura y calidad de huevo encontró que los análisis estadísticos no mostraron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) entre las medias de los tratamientos en la producción de huevo, de igual manera los resultados de esta investigación son semejantes a los reportados por Salazar, *et al.* 2021 (35), en donde tampoco hubo diferencias estadísticas que difirieran entre medias tratamientos ( $P > 0.05$ ).

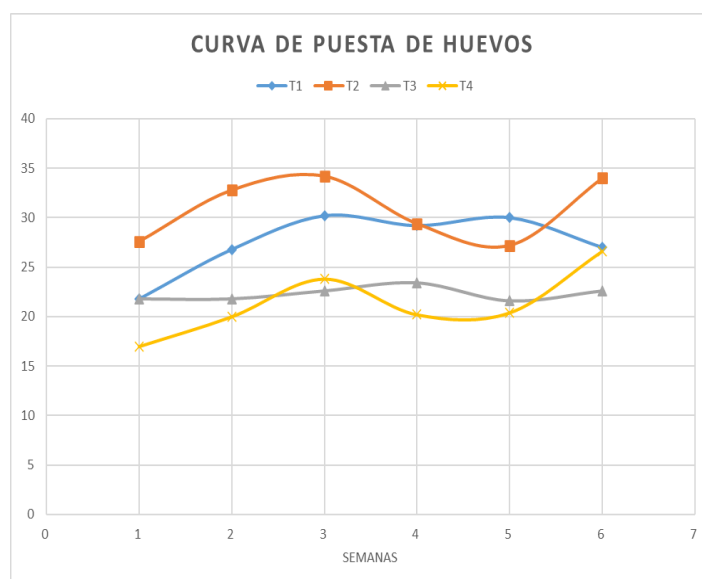
**Tabla 13.**

*Producción de huevos (%).*

Semanas	Tratamientos				CV (%)
	T1 (0,5%)	T2 (1,0%)	T3 (1,5%)	T4 (control)	
1	21.80 <sup>a</sup>	27.60 <sup>a</sup>	21.80 <sup>a</sup>	17.00 <sup>a</sup>	39.91
2	26.80 <sup>a</sup>	32.80 <sup>a</sup>	21.80 <sup>a</sup>	20.00 <sup>a</sup>	30.33
3	30.20 <sup>a</sup>	34.20 <sup>a</sup>	22.60 <sup>a</sup>	23.80 <sup>a</sup>	33.94
4	29.20 <sup>a</sup>	29.40 <sup>a</sup>	23.40 <sup>a</sup>	20.20 <sup>a</sup>	31.76
5	30.00 <sup>a</sup>	27.20 <sup>a</sup>	21.60 <sup>a</sup>	20.40 <sup>a</sup>	38.98
6	27.00 <sup>a</sup>	34.00 <sup>a</sup>	22.60 <sup>a</sup>	26.60 <sup>a</sup>	24.92
<b>PROMEDIO</b>	27.5	31.00	22.3	21.00	

**Elaborado por:** Autora.

**Gráfico 1.**  
*Curva de puesta de huevos*



#### **4.2.2. *Peso promedio del huevo (g)***

En la tabla 14, se observa los resultados obtenidos del peso promedio del huevo de codorniz en fase de postura en donde no hubo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, siendo el T3 con el 1,5% de inclusión de harina noni el que mayor resultado obtuvo con 13.60 g, en la primera semana y el que menor peso presentó fue el T1 con 12.40g. En la semana dos el T3 presentó 13.40 g, siendo este el de mayor resultado, mientras que los tratamientos T2 y T4 presentaron valores menores y semejantes con 12.80g. En la tercera semana no hubo diferencias entre tratamientos, siendo el peso promedio de 13g para todos los tratamientos. Para las semanas cuarta y quinta, predominaron los tratamientos T3 y el control con 13 y 13.20g respectivamente. Mientras que para la sexta semana el de mayor resultado lo obtuvo el T1 con 13.60g, seguido de los tratamientos T3 y T4 que presentaron los mismos valores de 13.40g, mientras que el T2 con el 1% de inclusión de harina de noni presentó el menor valor de 13.20g.

Estos resultados fueron diferentes a los reportado por Degollado (31), que en su investigación realizó un estudio para evaluar el efecto de la adicción de hojas de harina de moringa en la dieta de codorniz sobre la utilización de nutrientes, postura y calidad de huevo, en dónde el peso promedio del huevo fue mayor para el T1 ( $P>0.05$ ) comparando con T2 y T3. Por parte de Salazar et al. (35) en su tema de investigación “Efecto fitobiótico del polvo

de hojas de *Jatropha curcas* en la productividad, calidad del huevo y bioquímica sanguínea de codornices ponedoras”, presentó semejanza en los resultados ya que el efecto fitobiótico en los indicadores de calidad y peso del huevo no difirieron entre tratamientos ( $P>0.05$ ).

**Tabla 14.**

*Peso promedio del huevo (g).*

Semanas	Tratamientos				CV (%)
	T1 (0,5%)	T2 (1,0%)	T3 (1,5%)	T4 (control)	
1	12.40 <sup>a</sup>	12.80 <sup>a</sup>	13.60 <sup>a</sup>	13.00 <sup>a</sup>	7.05
2	13.00 <sup>a</sup>	12.80 <sup>a</sup>	13.40 <sup>a</sup>	12.80 <sup>a</sup>	5.79
3	13.00 <sup>a</sup>	13.00 <sup>a</sup>	13.00 <sup>a</sup>	13.00 <sup>a</sup>	7.85
4	12.80 <sup>a</sup>	12.80 <sup>a</sup>	13.00 <sup>a</sup>	12.60 <sup>a</sup>	4.84
5	12.80 <sup>a</sup>	12.80 <sup>a</sup>	12.60 <sup>a</sup>	13.20 <sup>a</sup>	3.41
6	13.60 <sup>a</sup>	13.20 <sup>a</sup>	13.40 <sup>a</sup>	13.40 <sup>a</sup>	6.13
<b>PROMEDIO</b>	13,10	12,90	13,16	13,00	

**Elaborado por:** Autora.

#### 4.2.3. Masa del huevo (g)

En la variable de masa del huevo de codornices en fase de postura, se presentan los resultados obtenidos para la primera semana, en donde el mayor valor fue para el T2 con 7.18g y el T4 obtuvo el menor valor con 4.50g. Para la segunda y tercera semana el T2 fue el que mayores resultados presentó (8.65 y 8.97g, respectivamente), para la cuarta semana se presentó el valor mayor de 7.70g correspondiente al T2 con 1,0% de harina de noni y el T4 con 5.25 g, fue el de menor masa de huevo. Para las dos últimas semanas los tratamientos que predominaron el promedio de masa del huevo fueron el T1 y el T2 (8.23 y 9.83g) valores correspondientes para la quinta y sexta semana respectivamente. En todo el análisis de resultados de la masa del huevo no hubo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos ( $P>0.05$ ), por el cual significa que la suplementación de harina de hojas de noni

en la dieta balanceada de codornices no se vio afectada en esta variable. Como se puede observar en la tabla 15.

Salazar et al. (35) en su tema de investigación “Efecto fitobiótico del polvo de hojas de *Jatropha curcas* en la productividad, calidad del huevo y bioquímica sanguínea de codornices ponedoras”, presentó semejanza en los resultados ya que el efecto fitobiótico en los indicadores de calidad y conversión masal del huevo no difirieron entre tratamientos ( $P>0.05$ ), por el cual, sugiere que se suplemente con 0.5% de polvo de hojas de *J. curcas* en las dietas para codornices ponedoras.

**Tabla 15.**

*Masa del huevo en codornices de postura (g).*

Semanas	Tratamientos				CV (%)
	T1 (0,5%)	T2 (1,0%)	T3 (1,5%)	T4 (control)	
1	5.54 <sup>a</sup>	7.18 <sup>a</sup>	5.92 <sup>a</sup>	4.50 <sup>a</sup>	40.59
2	7.10 <sup>a</sup>	8.65 <sup>a</sup>	6.00 <sup>a</sup>	5.35 <sup>a</sup>	33.91
3	8.15 <sup>a</sup>	8.97 <sup>a</sup>	6.10 <sup>a</sup>	6.38 <sup>a</sup>	34.58
4	7.61 <sup>a</sup>	7.70 <sup>a</sup>	6.20 <sup>a</sup>	5.25 <sup>a</sup>	32.10
5	8.23 <sup>a</sup>	7.73 <sup>a</sup>	5.84 <sup>a</sup>	5.86 <sup>a</sup>	37.96
6	7.94 <sup>a</sup>	9.83 <sup>a</sup>	6.53 <sup>a</sup>	7.75 <sup>a</sup>	27.79
<b>PROMEDIO</b>	7,42	8,34	6,09	5,84	

**Elaborado por:** Autora.

#### **4.2.4. Pigmentación de la yema**

En la pigmentación de la yema de los huevos de codornices, el tratamiento que mayor valor presentó y por ende mayor intensidad de pigmentación fue el tratamiento control T4 (12 en la Escala de La Roché), y para los tratamientos T1, T2 y T3 la pigmentación de yema de los huevos fueron de (6, 9 y 10) respectivamente en la escala mencionada anteriormente,

presentando una menor intensidad de color en las yemas de los huevos de estas aves. Como se observa en la tabla 16.

Resultados diferentes a los reportados por Degollado (31), donde evaluó el efecto que causa la adición de hojas de moringa al (0, 5 y 10%) en la dieta balanceada, ya que al adicionar harina de hojas de moringa hasta en un 10% en la dieta de codorniz al inicio del ciclo de postura tuvo efectos positivos en la pigmentación de la yema de huevo de codorniz, sin afectar la producción de huevo y sin reducir algunos parámetros de calidad de huevo, obteniendo la mayor coloración en los tratamientos 2 y 3.

**Tabla 16.**

*Pigmentación de la yema.*

Tratamientos	PIGMENTACIÓN														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1						X									
T2									X						
T3										X					
T4													X		

**Elaborado por:** Autora.

#### **4.2.5. Porcentaje de postura (%)**

En la variable porcentaje de postura, no se presentan diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, siendo el T2 el que mayor porcentaje presentó 56,20% para la primera semana, sin embargo, el tratamiento control fue el de menor porcentaje con 34,80%. Para las siguientes semanas (2, 3, 4) el tratamiento T2 fue el que predominó con mayores porcentajes (66,80; 69,80 y 60% respectivamente), sin embargo, en la quinta semana el T1 presentó el mayor resultado con 64,20% y el que menor porcentaje presentó fue el control con 44,40%, en la sexta semana el T2 volvió a predominar con el mayor porcentaje obtenido

de 74,40%, por lo consiguiente, existe una semejanza entre los tratamientos T1 y T4 (57,60%), y por último, el que menor porcentaje presentó fue el de 1,5% de adición de nutraceútico en la dieta balanceada de codornices con 48,80%. Como se puede observar en la tabla 17.

Resultados diferentes a los reportados por Salazar (33) que tenía como tema: Evaluación del empadre continuo y rotativo con dos sistemas de suministro de alimento en codornices reproductoras en donde existió diferencias estadísticas entre tratamientos y el sistema rotativo de cada 7 días más la dieta que utilizó obtuvo un mayor porcentaje de postura.

**Tabla 17.**

*Tasa de postura en codornices (%).*

Semanas	Tratamientos				CV (%)
	T1 (0,5%)	T2 (1,0%)	T3 (1,5%)	T4 (control)	
1	44.40 <sup>a</sup>	56.20 <sup>a</sup>	44.40 <sup>a</sup>	34.80 <sup>a</sup>	39.75
2	54.60 <sup>a</sup>	66.80 <sup>a</sup>	44.60 <sup>a</sup>	41.00 <sup>a</sup>	29.98
3	61.80 <sup>a</sup>	69.80 <sup>a</sup>	46.20 <sup>a</sup>	48.60 <sup>a</sup>	33.79
4	59.80 <sup>a</sup>	60.00 <sup>a</sup>	47.80 <sup>a</sup>	41.40 <sup>a</sup>	31.6
5	64.20 <sup>a</sup>	59.20 <sup>a</sup>	46.00 <sup>a</sup>	44.40 <sup>a</sup>	38.48
6	57.60 <sup>a</sup>	74.40 <sup>a</sup>	48.80 <sup>a</sup>	57.60 <sup>a</sup>	25.2
<b>PROMEDIO</b>	57.00	64.40	46.30	44.60	

**Elaborado por:** Autora

#### 4.2.6. Análisis bromatológico de los huevos

En el análisis bromatológico de los huevos, en el porcentaje de humedad, se observa que en el día 0 el tratamiento T3 obtuvo el mayor porcentaje con el 28,55% y el que menor valor presentó T1 con el 17,94%, en el día 45 el T4 (control) obtuvo el mayor resultado con el 45,19% y el T2 con menor porcentaje de 26,42%, para los resultados de ceniza fueron valores similares con el 1,39% para los tratamientos (T1 y T2) valores bajos a diferencia del mayor porcentaje para el T3 (1,75%), mientras que para el día 45 el mayor porcentaje lo presentó T3 con 1,75%. En el porcentaje de Grasa el mayor resultado fue para el T4 (control) con el 36,47% y menor con el 31,89% para el T3, esto respecto al día 0, para el día 45, el T4 obtuvo mayor porcentaje con el 40,37% y menor con el 35,30% para el T3, para la fibra se obtuvieron mayores resultados en el día 0 con 16% y en el día 45 para el T1 con el (19,37%), y en el análisis de la proteína en los huevos de codornices el T3 obtuvo en el día 0 (20,41%) y para el día 45 el tratamiento T3 obtuvo 20,42% en porcentaje de proteína, como se puede observar en la tabla 18.

**Tabla 18.**

*Análisis bromatológico de los huevos.*

TRATAMIENTOS	HÚMEDAD		CENIZA		GRASA		FIBRA		PROTEÍNA	
	(%)		(%)		(%)		(%)		(%)	
	DÍA 0	DÍA 45	DÍA 0	DÍA 45	DÍA 0	DÍA 45	DÍA 0	DÍA 45	DÍA 0	DÍA 45
T1	17.94	36.99	1.39	1.3	32.97	36.22	9.12	19.37	20.13	19.56
T2	21.41	26.42	1.39	1.13	34.89	36.38	13.49	10.83	18.08	20.12
T3	28.55	30.52	1.75	1.25	31.89	35.3	15.58	13.29	20.41	20.42
T4 (control)	28.06	45.19	1.47	1.2	36.47	40.37	16	16.81	19.55	13.71

**Elaborado por:** Autora.

### 4.3. Evaluación de la viabilidad económica de la inclusión de harina de hojas de *M. citrifolia* en la dieta de codornices ponedoras.

#### 4.3.1. Análisis económico

En la tabla 19, se muestra el análisis económico, observándose que el tratamiento 2 obtuvo el mayor beneficio con el 1,0% de harina de nutracéutico con una rentabilidad del 45.5% y con una relación beneficio/costo (1,45), lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,45 ctvs. USD; seguido por el T1 (1,30) con rentabilidad del 29,63%, el T3 (1,05) con rentabilidad del 5,12% mientras que el T4 (1,01) con una rentabilidad del 0,56% quien obtuvo el menor beneficio, sin embargo, estos valores son aceptables dentro de la producción avícola.

**Tabla 19.**

*Análisis económico en la investigación de codornices de postura.*

<b>RUBROS</b>	<b>0,5% HARINA DE NUTRACÉUTICO</b>	<b>1,0% HARINA DE NUTRACÉUTICO</b>	<b>1,5% HARINA DE NUTRACÉUTICO</b>	<b>0% HARINA DE NUTRACÉUTICO</b>
<b>INGRESOS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Total, de Huevos Producidos	825,00	926,00	669,00	640,00
Precio por huevo, USD	0,07	0,07	0,07	0,07
<b>Total, de Ingresos, USD</b>	<b>57,75</b>	<b>64,82</b>	<b>46,83</b>	<b>44,80</b>
<b>COSTOS</b>				
Codorniz 35 (\$1.20 c/u)	42,00	42,00	42,00	42,00
Mano de Obra	1,45	1,45	1,45	1,45
Alimentación	1,1	1,1	1,1	1,1
<b>Total, de Costos, USD</b>	<b>44,55</b>	<b>44,55</b>	<b>44,55</b>	<b>44,55</b>
<b>Beneficio Neto</b>	<b>13,20</b>	<b>20,27</b>	<b>2,28</b>	<b>0,25</b>
<b>Beneficio / Costo</b>	<b>1,30</b>	<b>1,45</b>	<b>1,05</b>	<b>1,01</b>
<b>Rentabilidad, %</b>	<b>29,63</b>	<b>45,50</b>	<b>5,12</b>	<b>0,56</b>

**Elaborado por:** Autora

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- La suplementación con harina de hojas de *Morinda citrifolia* (noni) en la dieta es una estrategia prometedora para mejorar la producción y salud de las codornices en etapa de postura, ya que aumenta la producción de huevos, y promueve a la mejora de sus parámetros productivos, esto debido a que las propiedades nutricionales de este nutraceutico.
- La producción de huevos entre los grupos de codornices que recibieron nutraceutico de *Morinda citrifolia* (noni) no presentaron diferencias significativas. Sin embargo, el grupo T2, que consumió el nutraceutico con inclusión de 1,0%, mostró la mayor tasa de puesta durante el estudio, con un 34,20%.
- El trabajo investigativo es viable ya que se ajusta a las necesidades económicas para poder realizarlo, ofreciendo en sí en el T2 una rentabilidad del 45,50% y con una relación beneficio/costo (1,45), lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,45 ctvs. USD.

## 5.2. Recomendaciones

- Tener en cuenta que los resultados pueden variar dependiendo de factores como la dosis administrada, la duración de la suplementación y las condiciones de cría de las codornices. Además, se necesitan más investigaciones para validar su eficacia y seguridad a largo plazo en diferentes condiciones de crianza.
- Investigar la combinación de la hoja de *Morinda citrifolia* (noni) con otras plantas medicinales para poder evaluar el efecto que causa la suplementación de estos nutracéuticos en la dieta, tasa de puesta y persistencia de la postura en codornices ponedoras.
- Ampliar el rango de dosis y duración del estudio, considerando diferentes edades de las aves y evaluando factores adicionales como manejo, condiciones ambientales, parámetros sanitarios y nutricionales. Asimismo, se sugiere implementar prácticas de manejo optimizadas para maximizar el efecto positivo en la postura.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## Bibliografía

1. FAO. Revisión del desarrollo avícola. Roma: 2013. Report No.: ISBN 978-92-5-308067-0.
2. Paillacho V, Mora B. Huevos de codorniz precocidos, pelados y sellados al vacío. 2010.
3. Cordero. Codornices. Lima;; 2019.
4. Acuña C. Análisis de la rentabilidad económica y social de la producción de huevos de codornices de la ciudad de Chiclayo. Tesis de Ingeniero Economista. Pimentel, Perú;; 2016.
5. Muaz K, Riaz M, Akhtar S, Park S, Ismail A. Antibiotic residues in chicken meat: global prevalence, threats, and decontamination strategies: a review. J Food Protect. 2018; 81(619-627): p. 619-627.
6. Castañeda C, Roncal H. Effect of the use of additives in quail breeders (*Coturnix coturnix japonica* ) diets under conditions of central coast summertime. Ciriaco Castañeda P, Roncal Ñañez H. Anales Científicos. 2016; 77(1): p. 118-123.
7. Vinus R, Sheoran N, Maan N, Tewatia B. Potential benefits of herbal supplements in poultry feed: A review. The Pharma Innovation Journal. 2018; 7(6): p. 651-656.
8. Martínez Y, Rodríguez R, Pupo G, Rosabal O, Olmo C, Valdivié M. Efecto fitobiótico del polvo de hojas de *Psidium guajava* en la productividad y calidad del huevo de gallinas ponedoras. Cuban Journal of Agricultural Science. 2020; 54(4): p. 557-568.
9. Guyonnet. Avi News. [Online].; 2017 [cited 2017. Available from: <https://avinews.com/estas-pensando-criar-codornices-ponedoras>.
10. Aliaga. Scielo. [Online].; 2020. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172020000300010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172020000300010).
11. Biolatto. Mejor con salud. [Online].; 2023. Available from: <https://mejorconsalud.as.com/dieta-definicion>.

12. Guadamarra. The gourmet journal. [Online].; 2021. Available from: <https://www.thegourmetjournal.com/a-fondo/noni>.
13. American Cancer Society. American Cancer Society. [Online].; 2021. Available from: <https://www.cancer.org/es/cancer/como-sobrellevar-el-cancer/tipos-de-tratamiento/medicina-complementaria-e-integral/dietary-supplements/intro.html>.
14. Andino S. ESPOCH. [Online].; 2019. Available from: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/3848/1/17T1252.pdf>.
15. Novoa. Evaluación de algunas características de calidad de huevo de codornices. México.; 2021.
16. Diaz. Cornicultura. Ecuador.; 2019.
17. Rodas. Proyecto de factibilidad de cría, producción y comercialización de huevos de codorniz. Quito.; 2020.
18. Reales. Producción y comercialización de huevos de codorniz. Quito.; 2022.
19. Diaz. Factibilidad y edad en codornices. Mérida.; 2022.
20. Cevallos , Vaca. Efectos de los niveles de lisina y metionina en el balanceado de codorniz. Ibarra.; 2018.
21. Roenmkbe. Asociación Argentina Cabañeros. [Online].; 2022. Available from: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_promotores\\_crecimiento/13-alimentacion\\_porcina\\_antibioticos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/13-alimentacion_porcina_antibioticos.pdf).
22. Flores. Evaluación de calidad del huevo de codornices. Puyo.; 2019.
23. García. Estudio de factibilidad para la producción de huevos de codorniz. Santa Elena.; 2018.
24. Pazmiño. Influencia de las horas en la producción de huevos de codorniz. Quito.; 2019.
25. Valladares. Manual de crianza y manejo de codornices. Managua.; 2019.
26. Jiménez. Noni: origen, taxonomía, características, descripción. [Online].; 2019. Available from: <http://hablemosdeflores.com/noni/> <http://hablemosdeflores.com/noni>.
27. Siles. Efecto del extracto de noni. Madrid.; 2021.

28. Fernández. Aditivos Fitogénicos: Noni. Madrid;; 2019.
29. Rojas. Arboles que curan: noni. Costa Rica;; 2018.
30. Sinche R. Comportamiento productivo de codornices japónicas en ceba con la inclusión de harina de cabeza de camarón. 2022 Jun; 22(12).
31. Degollado Aguayo KM. Efecto de la inclusión de moringa oleífera Lam. En dietas de codorniz, sobre postura, utilización de energía, proteína metabolizable y calidad de huevo. Tesis (Maestría). Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2018.
32. Coronado. Comportamiento productivo, calidad de cáscara y calidad interna. 2023 Feb; 34.
33. Salazar. Evaluación del empadre continuo y rotativo con dos sistemas de suministro de alimento en codornices reproductoras. Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2018.
34. Rostagno Re2dehRyR. Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales para aves y cerdos. tesis. Argentina: Universidad Federal de Vicosa, Zootecnia; 2017.
35. Salazar , Rodríguez , Aroche , Valdivié , Martínez. Efecto fitobiótico del polvo de hojas de *Jatropha curcas* en la productividad, calidad del huevo y bioquímica sanguínea de codornices ponedoras. Cuban Journal of Agricultural Science. 2021; 55(3).
36. Tirado E, Tirado G. Tratado de estadística experimental Guadalajara, Jalisco: Cenid; 2017.
37. Torres Mejía NM. Evaluación de cuatro niveles de harina de subproducto de aves en el alimento de las codornices en postura. Tesis de Título Profesional. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2019.
38. Gavidia. Manual de crianza de codornices. ; 2019.
39. Lázaro. Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: codornices. Madrid;; 2019.
40. Ramsey. Noni en polvo. [Online].; 2020. Available from: <https://www.agritradeperu.com/es/product/noni-polvo-harina>.
41. Rodríguez. Comportamiento productivo de codornices en ceba con la inclusión de harina de cabeza de camarón. [Online].; 2022. Available from:

<https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/7568/UPSE-TIA-2022-0024.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

42. Satán. Comportamiento productivo y calidad del huevo. [Online].; 2020. Available from:  
<https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/735/1/T.AGROP.B.UEA.1160.pdf>  
.
43. Coronado. Comportamiento productivo, calidad de cascara y calidad interna del huevo de codornices alimentadas con inulina en dietas normales. [Online].; 2023. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172023000100004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172023000100004).
44. Salazar. Evaluación del empadre continuo y rotativo con dos sistemas de suministro de alimento en codornices reproductoras. [Online].; 2018. Available from: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2370/L01-S34-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
45. Satán. Comportamiento productivo y calidad del huevo de la codorniz ( Coturnix coturnix japónica ) en etapa de postura en condiciones del CIPCA. repositorio. 2020 Jan.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## 7.1. Análisis de la varianza de la variable postura de las codornices semanalmente.

### N° HUEVOS SEMANA 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° HUEVOS SEMANA 1	20	0.26	0.00	39.91

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	333.85	7	47.69	0.62	0.7337
TRATAMIENTO	282.15	3	94.05	1.21	0.3466
REPETICIÓN	51.70	4	12.93	0.17	0.9511
Error	929.10	12	77.43		
Total	1262.95	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=16.52214**

Error: 77.4250 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	27.60	5	3.94 A
3	21.80	5	3.94 A
1	21.80	5	3.94 A
4	17.00	5	3.94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### N° HUEVOS SEMANA 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° HUEVOS SEMANA 2	20	0.47	0.17	30.33

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	640.95	7	91.56	1.55	0.2412
TRATAMIENTO	494.15	3	164.72	2.79	0.0863
REPETICIÓN	146.80	4	36.70	0.62	0.6564
Error	709.60	12	59.13		
Total	1350.55	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=14.43916**

Error: 59.1333 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	32.80	5	3.44 A
1	26.80	5	3.44 A
3	21.80	5	3.44 A
4	20.00	5	3.44 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### N° HUEVOS SEMANA 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° HUEVOS SEMANA 3	20	0.33	0.00	33.94

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo	515.30	7	73.61	0.83	0.5804
TRATAMIENTO	448.60	3	149.53	1.69	0.2216
REPETICIÓN	66.70	4	16.68	0.19	0.9398
Error	1060.90	12	88.41		
Total	1576.20	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=17.65519**

Error: 88.4083 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	34.20	5	4.20 A
1	30.20	5	4.20 A
4	23.80	5	4.20 A
3	22.60	5	4.20 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### N° HUEVOS SEMANA 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° HUEVOS SEMANA 4	20	0.34	0.00	31.76

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	410.65	7	58.66	0.89	0.5425
TRATAMIENTO	306.95	3	102.32	1.55	0.2517
REPETICIÓN	103.70	4	25.93	0.39	0.8094
Error	790.30	12	65.86		
Total	1200.95	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=15.23811**

Error: 65.8583 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	29.40	5	3.63 A
1	29.20	5	3.63 A
3	23.40	5	3.63 A
4	20.20	5	3.63 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### N° HUEVOS SEMANA 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° HUEVOS SEMANA 5	20	0.32	0.00	38.98

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	535.70	7	76.53	0.82	0.5897
TRATAMIENTO	312.00	3	104.00	1.11	0.3822
REPETICIÓN	223.70	4	55.93	0.60	0.6708
Error	1121.50	12	93.46		
Total	1657.20	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=18.15243**

Error: 93.4583 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1	30.00	5	4.32 A
2	27.20	5	4.32 A
3	21.60	5	4.32 A
4	20.40	5	4.32 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## N° HUEVOS SEMANA 6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
N° HUEVOS SEMANA 6	20	0.42	0.09	24.92

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	415.25	7	59.32	1.26	0.3463
TRATAMIENTO	336.55	3	112.18	2.38	0.1208
REPETICIÓN	78.70	4	19.68	0.42	0.7931
Error	565.70	12	47.14		
Total	980.95	19			

### Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=12.89223

Error: 47.1417 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	34.00	5	3.07 A
1	27.00	5	3.07 A
4	26.60	5	3.07 A
3	22.60	5	3.07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## 7.2. Análisis de la varianza de la variable peso promedio semanalmente.

### PESO PROMEDIO SEMANA 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO PROMEDIO SEMANA 1	20	0.41	0.07	7.05

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6.95	7	0.99	1.19	0.3764
TRATAMIENTO	3.75	3	1.25	1.50	0.2646
REPETICIÓN	3.20	4	0.80	0.96	0.4640
Error	10.00	12	0.83		
Total	16.95	19			

### Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.71410

Error: 0.8333 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3	13.60	5	0.41 A
4	13.00	5	0.41 A
2	12.80	5	0.41 A
1	12.40	5	0.41 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### PESO PROMEDIO SEMANA 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO PROMEDIO SEMANA 2	20	0.32	0.00	5.79

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.20	7	0.46	0.81	0.5979
TRATAMIENTO	1.20	3	0.40	0.71	0.5667
REPETICIÓN	2.00	4	0.50	0.88	0.5032
Error	6.80	12	0.57		
Total	10.00	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.41348**

Error: 0.5667 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3	13.40	5	0.34 A
1	13.00	5	0.34 A
4	12.80	5	0.34 A
2	12.80	5	0.34 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### PESO PROMEDIO SEMANA 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO PROMEDIO SEMANA 3	20	0.11	0.00	7.85

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.50	7	0.21	0.21	0.9776
TRATAMIENTO	0.00	3	0.00	0.00	>0.9999
REPETICIÓN	1.50	4	0.38	0.36	0.8323
Error	12.50	12	1.04		
Total	14.00	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.91642**

Error: 1.0417 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4	13.00	5	0.46 A
3	13.00	5	0.46 A
2	13.00	5	0.46 A
1	13.00	5	0.46 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### PESO PROMEDIO SEMANA 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO PROMEDIO SEMANA 4	20	0.36	0.00	4.84

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.60	7	0.37	0.97	0.4943
TRATAMIENTO	0.40	3	0.13	0.35	0.7914
REPETICIÓN	2.20	4	0.55	1.43	0.2818
Error	4.60	12	0.38		
Total	7.20	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.16256**

Error: 0.3833 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3	13.00	5	0.28 A
2	12.80	5	0.28 A
1	12.80	5	0.28 A

4 12.60 5 0.28 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### PESO PROMEDIO SEMANA 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
PESO PROMEDIO SEMANA 5	20	0.49	0.20	3.41	

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.25	7	0.32	1.68	0.2058
TRATAMIENTO	0.95	3	0.32	1.65	0.2298
REPETICIÓN	1.30	4	0.33	1.70	0.2154
Error	2.30	12	0.19		
Total	4.55	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.82205

Error: 0.1917 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4	13.20	5	0.20 A
2	12.80	5	0.20 A
1	12.80	5	0.20 A
3	12.60	5	0.20 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### PESO PROMEDIO SEMANA 6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
PESO PROMEDIO SEMANA 6	20	0.25	0.00	6.13	

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.70	7	0.39	0.57	0.7663
TRATAMIENTO	0.40	3	0.13	0.20	0.8961
REPETICIÓN	2.30	4	0.58	0.85	0.5194
Error	8.10	12	0.68		
Total	10.80	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.54269

Error: 0.6750 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1	13.60	5	0.37 A
3	13.40	5	0.37 A
4	13.40	5	0.37 A
2	13.20	5	0.37 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### 7.3. Análisis de la varianza de la variable porcentaje de postura semanalmente.

#### PORCENTAJE DE POSTURA SEMANA 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj	CV
PORCENTAJE DE POSTURA SEMA..	20	0.26	0.00	39.75	

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1367.65	7	195.38	0.61	0.7367
TRATAMIENTO	1150.95	3	383.65	1.20	0.3510
REPETICIÓN	216.70	4	54.18	0.17	0.9497
Error	3831.30	12	319.28		
Total	5198.95	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=33.55121**

Error: 319.2750 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	56.20	5	7.99 A
3	44.40	5	7.99 A
1	44.40	5	7.99 A
4	34.80	5	7.99 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### PORCENTAJE DE POSTURA SEMANA 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PORCENTAJE DE POSTURA SEMA..	20	0.47	0.17	29.98

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2609.55	7	372.79	1.55	0.2411
TRATAMIENTO	2006.55	3	668.85	2.78	0.0868
REPETICIÓN	603.00	4	150.75	0.63	0.6528
Error	2888.20	12	240.68		
Total	5497.75	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=29.13055**

Error: 240.6833 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	66.80	5	6.94 A
1	54.60	5	6.94 A
3	44.60	5	6.94 A
4	41.00	5	6.94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### PORCENTAJE DE POSTURA SEMANA 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PORCENTAJE DE POSTURA SEMA..	20	0.33	0.00	33.79

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2131.00	7	304.43	0.83	0.5807
TRATAMIENTO	1867.20	3	622.40	1.70	0.2196
REPETICIÓN	263.80	4	65.95	0.18	0.9442
Error	4389.80	12	365.82		
Total	6520.80	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=35.91348**

Error: 365.8167 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	69.80	5	8.55 A
1	61.80	5	8.55 A
4	48.60	5	8.55 A

3                      46.20    5 8.55 A  
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**PORCENTAJE DE POSTURA SEMANA 4**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PORCENTAJE DE POSTURA SEMA..	20	0.34	0.00	31.60

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1688.45	7	241.21	0.88	0.5463
TRATAMIENTO	1272.95	3	424.32	1.56	0.2510
REPETICIÓN	415.50	4	103.88	0.38	0.8180
Error	3271.30	12	272.61		
Total	4959.75	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=31.00240**

Error: 272.6083 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	60.00	5	7.38 A
1	59.80	5	7.38 A
3	47.80	5	7.38 A
4	41.40	5	7.38 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**PORCENTAJE DE POSTURA SEMANA 5**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PORCENTAJE DE POSTURA SEMA..	20	0.26	0.00	38.48

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1739.35	7	248.48	0.59	0.7546
TRATAMIENTO	1430.15	3	476.72	1.13	0.3770
REPETICIÓN	309.20	4	77.30	0.18	0.9429
Error	5075.60	12	422.97		
Total	6814.95	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=38.61702**

Error: 422.9667 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1	64.20	5	9.20 A
2	59.20	5	9.20 A
3	46.00	5	9.20 A
4	44.40	5	9.20 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**PORCENTAJE DE POSTURA SEMANA 6**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PORCENTAJE DE POSTURA SEMA..	20	0.40	0.05	25.20

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1821.70	7	260.24	1.15	0.3944
TRATAMIENTO	1718.40	3	572.80	2.54	0.1057
REPETICIÓN	103.30	4	25.82	0.11	0.9749
Error	2707.10	12	225.59		
Total	4528.80	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=28.20248**

Error: 225.5917 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	74.40	5	6.72 A
1	57.60	5	6.72 A
4	57.60	5	6.72 A
3	48.80	5	6.72 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**7.4. Análisis de la varianza de la variable masa del huevo semanalmente.****MASA DEL HUEVO SEMANA 1**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MASA DEL HUEVO SEMANA 1	20	0.25	0.00	40.59

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21.58	7	3.08	0.56	0.7749
TRATAMIENTO	18.42	3	6.14	1.11	0.3817
REPETICIÓN	3.16	4	0.79	0.14	0.9625
Error	66.13	12	5.51		
Total	87.71	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.40794**

Error: 5.5109 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	7.18	5	1.05 A
3	5.92	5	1.05 A
1	5.54	5	1.05 A
4	4.50	5	1.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**MASA DEL HUEVO SEMANA 2**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MASA DEL HUEVO SEMANA 2	20	0.43	0.10	33.91

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	47.52	7	6.79	1.29	0.3347
TRATAMIENTO	31.25	3	10.42	1.97	0.1719
REPETICIÓN	16.26	4	4.07	0.77	0.5650
Error	63.36	12	5.28		
Total	110.88	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.31467**

Error: 5.2801 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	8.65	5	1.03 A
1	7.10	5	1.03 A
3	6.00	5	1.03 A
4	5.35	5	1.03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### MASA DEL HUEVO SEMANA 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MASA DEL HUEVO SEMANA 3	20	0.31	0.00	34.58

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	35.25	7	5.04	0.77	0.6234
TRATAMIENTO	28.73	3	9.58	1.46	0.2738
REPETICIÓN	6.52	4	1.63	0.25	0.9046
Error	78.52	12	6.54		
Total	113.77	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.80316**

Error: 6.5434 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	8.97	5	1.14 A
1	8.15	5	1.14 A
4	6.38	5	1.14 A
3	6.10	5	1.14 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### MASA DEL HUEVO SEMANA 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MASA DEL HUEVO SEMANA 4	20	0.35	0.00	32.10

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	29.81	7	4.26	0.92	0.5223
TRATAMIENTO	20.91	3	6.97	1.51	0.2621
REPETICIÓN	8.90	4	2.23	0.48	0.7486
Error	55.38	12	4.61		
Total	85.19	19			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.03367**

Error: 4.6148 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	7.70	5	0.96 A
1	7.61	5	0.96 A
3	6.20	5	0.96 A
4	5.25	5	0.96 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### MASA DEL HUEVO SEMANA 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MASA DEL HUEVO SEMANA 5	20	0.27	0.00	37.96

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	30.17	7	4.31	0.63	0.7264
TRATAMIENTO	23.36	3	7.79	1.13	0.3756
REPETICIÓN	6.81	4	1.70	0.25	0.9059
Error	82.62	12	6.89		
Total	112.79	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.92704***Error: 6.8853 gl: 12*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1	8.23	5	1.17 A
2	7.73	5	1.17 A
4	5.86	5	1.17 A
3	5.84	5	1.17 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***MASA DEL HUEVO SEMANA 6**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MASA DEL HUEVO SEMANA 6	20	0.33	0.00	27.79

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	29.44	7	4.21	0.85	0.5698
TRATAMIENTO	27.86	3	9.29	1.87	0.1877
REPETICIÓN	1.58	4	0.39	0.08	0.9872
Error	59.47	12	4.96		
Total	88.91	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.17996***Error: 4.9556 gl: 12*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	9.83	5	1.00 A
1	7.94	5	1.00 A
4	7.75	5	1.00 A
3	6.53	5	1.00 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***7.5. Análisis de la varianza de la variable consumo de alimento semanalmente.****CONSUMO SEMANA 1**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO SEMANA 1	20	0.29	0.00	1.50

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	43.01	7	6.14	0.69	0.6828
TRATAMIENTO	10.35	3	3.45	0.39	0.7656
REPETICIÓN	32.65	4	8.16	0.91	0.4882
Error	107.48	12	8.96		
Total	150.48	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=5.61939**

Error: 8.9563 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4	200.77	5	1.34 A
2	200.77	5	1.34 A
1	199.66	5	1.34 A
3	199.11	5	1.34 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### CONSUMO SEMANA 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO SEMANA 2	20	0.50	0.21	1.69

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	140.84	7	20.12	1.73	0.1926
TRATAMIENTO	31.79	3	10.60	0.91	0.4643
REPETICIÓN	109.05	4	27.26	2.35	0.1135
Error	139.48	12	11.62		
Total	280.32	19			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=6.40175

Error: 11.6237 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1	203.29	5	1.52 A
4	201.86	5	1.52 A
2	201.60	5	1.52 A
3	199.74	5	1.52 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### CONSUMO SEMANA 3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO SEMANA 3	20	0.47	0.16	1.01

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	42.70	7	6.10	1.53	0.2457
TRATAMIENTO	20.28	3	6.76	1.70	0.2200
REPETICIÓN	22.42	4	5.61	1.41	0.2894
Error	47.73	12	3.98		
Total	90.43	19			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.74475

Error: 3.9774 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4	199.48	5	0.89 A
1	198.23	5	0.89 A
2	197.37	5	0.89 A
3	196.81	5	0.89 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### CONSUMO SEMANA 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO SEMANA 4	20	0.35	0.00	0.63

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10.08	7	1.44	0.92	0.5259
TRATAMIENTO	7.60	3	2.53	1.61	0.2379
REPETICIÓN	2.48	4	0.62	0.39	0.8090
Error	18.84	12	1.57		
Total	28.92	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.35278**

Error: 1.5700 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1	198.69	5	0.56 A
3	197.94	5	0.56 A
4	197.62	5	0.56 A
2	196.97	5	0.56 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### CONSUMO SEMANA 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO SEMANA 5	20	0.28	0.00	0.99

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17.20	7	2.46	0.67	0.6962
TRATAMIENTO	11.95	3	3.98	1.08	0.3938
REPETICIÓN	5.25	4	1.31	0.36	0.8346
Error	44.19	12	3.68		
Total	61.39	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.60320**

Error: 3.6824 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
2	195.29	5	0.86 A
1	195.00	5	0.86 A
4	194.01	5	0.86 A
3	193.35	5	0.86 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### CONSUMO SEMANA 6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO SEMANA 6	20	0.45	0.13	1.49

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	86.72	7	12.39	1.41	0.2875
TRATAMIENTO	55.62	3	18.54	2.11	0.1528
REPETICIÓN	31.10	4	7.77	0.88	0.5027
Error	105.63	12	8.80		
Total	192.34	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=5.57084**

Error: 8.8022 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
1	201.64	5	1.33	A
2	200.40	5	1.33	A
4	198.90	5	1.33	A
3	197.18	5	1.33	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## 7.6. Análisis de la varianza de la variable conversión alimenticia semanalmente.

### CONVERSION ALIMENTICIA SEM1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION ALIMENTICIA SEM..	20	0.62	0.41	23.29

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	35.57	7	5.08	2.85	0.0533
TRAT	15.80	3	5.27	2.96	0.0754
REP	19.77	4	4.94	2.77	0.0763
Error	21.38	12	1.78		
Total	56.95	19			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.50646

Error: 1.7818 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.	
1	8.18	5	0.60	A
3	7.47	5	0.60	A
4	6.48	5	0.60	A
2	5.85	5	0.60	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### CONVERSION ALIMENTICIA SEM2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION ALIMENTICIA SEM..	20	0.69	0.51	15.37

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19.69	7	2.81	3.86	0.0198
TRAT	8.15	3	2.72	3.72	0.0422
REP	11.54	4	2.89	3.95	0.0284
Error	8.76	12	0.73		
Total	28.45	19			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.60397

Error: 0.7297 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.	
1	7.78	5	0.38	A
4	7.08	5	0.38	A
3	7.78	5	0.38	A
2	6.93	5	0.38	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### CONVERSION ALIMENTICIA SEM3

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION ALIMENTICIA SEM..	20	0.82	0.72	15.93

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	37.23	7	5.32	7.82	0.0011
TRAT	4.35	3	1.45	2.13	0.1497
REP	32.88	4	8.22	12.09	0.0004
Error	8.16	12	0.68		
Total	45.39	19			

#### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.54842

Error: 0.6800 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
1	7.26	5	0.37 A
3	6.58	5	0.37 A
2	6.28	5	0.37 A
4	5.99	5	0.37 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### CONVERSION ALIMENTICIA SEM4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION ALIMENTICIA SEM..	20	0.54	0.27	15.93

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6.36	7	0.91	2.01	0.1372
TRAT	3.20	3	1.07	2.36	0.1225
REP	3.16	4	0.79	1.75	0.2040
Error	5.42	12	0.45		
Total	11.78	19			

#### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.26171

Error: 0.4515 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
3	5.91	5	0.30 A
1	5.81	5	0.30 A
4	5.41	5	0.30 A
2	4.89	5	0.30 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### CONVERSION ALIMENTICIA SEM5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION ALIMENTICIA SEM..	20	0.41	0.07	23.55

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9.39	7	1.34	1.19	0.3749
TRAT	1.40	3	0.47	0.42	0.7448

REP	7.99	4	2.00	1.78	0.1980
Error	13.47	12	1.12		
Total	22.86	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.98969**

Error: 1.1228 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.	
3	6.00	5	0.47	A
1	5.89	5	0.47	A
4	5.63	5	0.47	A
2	5.33	5	0.47	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### CONVERSION ALIMENTICIA SEM6

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION ALIMENTICIA SEM..	20	0.52	0.24	17.70

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5.02	7	0.72	1.88	0.1607
TRAT	0.24	3	0.08	0.21	0.8873
REP	4.78	4	1.20	3.13	0.0557
Error	4.58	12	0.38		
Total	9.60	19			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.15982**

Error: 0.3815 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.	
1	4.82	5	0.28	A
4	4.81	5	0.28	A
3	4.66	5	0.28	A
2	4.55	5	0.28	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## 7.7. Evidencia Fotográfica de la investigación



Secado de las hojas de noni



Moliendo la harina de noni



Estufa



frasco ámbar, harina de noni



Limpieza de la granja



Jaulas y codornices



Elaboración de la dieta



Estufa análisis de la dieta



Peso del alimento



Recolección de huevos



Producción de huevo



Pesaje del huevo



Preparación de los huevos para respectivo procedimiento



Determinador de fibra



Determinador de grasa



Máquina de proteína



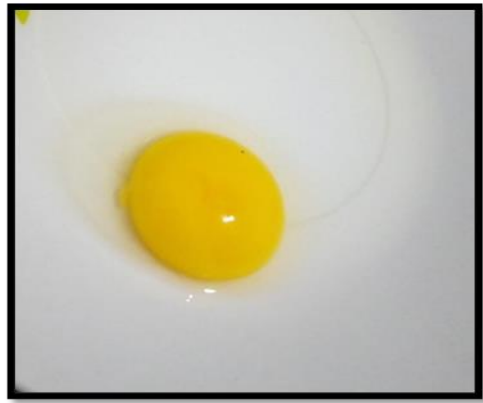
Indicador de proteína



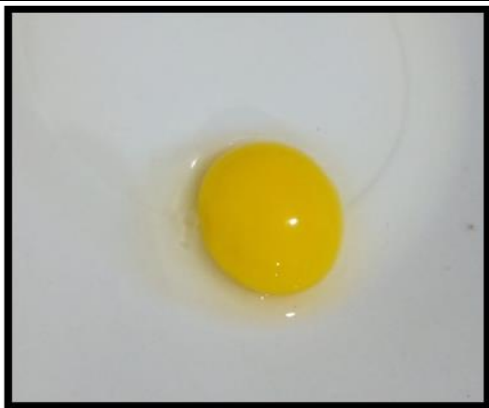
Mufla para realizar ceniza



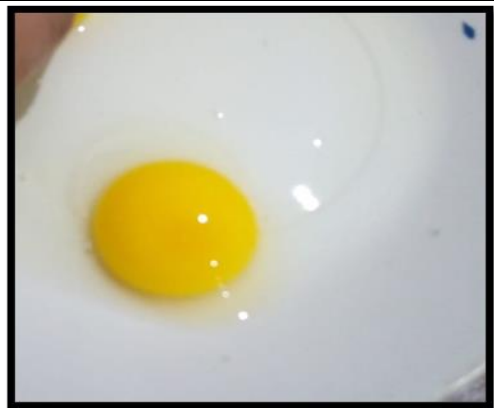
(Día 0) pigmentación # 6



(Día 15) pigmentación # 9



(Día 30) pigmentación #10



(Día 45) pigmentación #12