UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

TEMA:

"EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL SELENIO ORGÁNICO EN LA TASA DE POSTURA Y CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNIZ *(Coturnix coturnix)* MEDIANTE ELECTROFORESIS".

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

AUTOR:

Brayan Gerardo Vega Neto

TUTOR:

Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. M.Sc.

Guaranda – Ecuador

2025

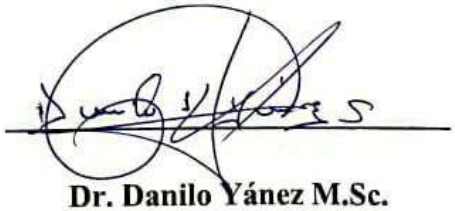
"EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL SELENIO ORGÁNICO EN LA TASA DE POSTURA Y CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNIZ *(Coturnix coturnix)* MEDIANTE ELECTROFORESIS".

REVISADO Y APROBADO POR



Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. M.Sc.

TUTOR



Dr. Danilo Yánez M.Sc.

PAR LECTOR



Dra. Jenny Martínez M.Sc.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Brayan Gerardo Vega Neto, con C.I. 0504162470, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Brayan Gerardo Vega Neto

AUTOR

C.I.: 0504162470

NOTARIA SEGUNDA · DR. HERNÁN CRIOLLO ARCOS · Guaranda - Ecuador

Se otorgó ante mi y en fe de ello confiero ésta Primera copia certificada, firmada y sellada en Guaranda 18 de Diciembre del 2025

Dr. Hernán Criollo Arcos
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTÓN GUARANDA

Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. M.Sc.

TUTOR

C.I.: 0201091493

20250201002P01632 DECLARACION JURAMENTADA
OTORGA: BRAYAN GERARDO VEGA NETO
CUANTIA: INDETERMINADA
DI 2 COPIAS

En la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día jueves dieciocho de diciembre de dos mil veinticinco, ante mí DOCTOR HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS, NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN, comparece el señor Brayan Gerardo Vega Neto, por sus propios derechos, de estado civil soltero, domiciliado en la parroquia Pujilí, cantón Pujilí, provincia Cotopaxi, y de tránsito por esta ciudad, con celular número: cero nueve nueve dos nueve cinco tres cinco dos dos, correo electrónico: bravega@mailes.ueb.edu.ec. El compareciente es de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad a quien de conocerlo doy fe en virtud de haberme exhibido su cédula de ciudadanía en base a la que procedo a obtener su certificado electrónico de datos de identidad ciudadana, del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documento habilitante; bien instruido por mí el Notario en el objeto y resultados de esta escritura de Declaración Juramentada que a celebrarla proceden, libre y voluntariamente.- En efecto juramentado que fueron en legal forma previa las advertencias de la gravedad del juramento, de las penas de perjurio y de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud, declaran lo siguiente: "Que previo a la obtención del Título de Médico Veterinario, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, de la carrera de Medicina Veterinaria, manifestó que los criterios e ideas emitidas en el presente Proyecto de investigación Titulado: **"EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL SELENIO ORGÁNICO EN LA TASA DE POSTURA Y CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNIZ (Coturnix coturnix) MEDIANTE ELECTROFORESIS".,** es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor, además autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que me pertenece o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Es todo cuanto tengo que decir en honor a la verdad". Hasta aquí la declaración juramentada que junto con los documentos anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública con todo el valor legal, y que el compareciente acepta en todas y cada una de sus partes, para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que le fue al compareciente por mí el Notario, se ratifica y firma conmigo en unidad de acto quedando incorporada en el Protocolo de esta Notaría, de todo cuanto DOY FE.

Brayan Gerardo Vega Neto
C.C. 0504162470

DR. HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS
NOTARIO SEGUNDO DE CANTÓN GUARANDA

NOTARIA SEGUNDA
DR. HERNÁN CRIOLLO ARCOS
Guaranda · Ecuador

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TESIS BRAYAN VEGA

9%
Textos sospechosos

- **9%** Similitudes
  - < 1 % similitudes entre comillas
  - 2 % entre las fuentes mencionadas
- **0%** Idiomas no reconocidos
- **10%** Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: TESIS BRAYAN VEGA.pdf
ID del documento: dd9b0b60a9bb8ab7f630cbfb3a5a5217e0ab5e16
Tamaño del documento original: 2,03 MB

Depositante: VICTOR ALEJANDRO BOSQUEZ BARCENES
Fecha de depósito: 17/12/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 17/12/2025

Número de palabras: 15.932
Número de caracteres: 108.225

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**academia-lab.com** | Electroforesis en gel de poliacrilamida _ AcademiaLab https://academia-lab.com/enciclopedia/electroforesis-en-gel-de-poliacrilamida/ **2 fuentes similares**	2%		Palabras idénticas: **2%** (344 palabras)
2	**repositorio.una.edu.ni** | Manual: Crianza y manejo de codornices https://repositorio.una.edu.ni/3323/1/tnl01v181.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (175 palabras)
3	**Documento de otro usuario** #62bd6c Viene de de otro grupo **2 fuentes similares**	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (90 palabras)
4	**microbiologynote.com** | SDS-PAGE - Electroforesis en gel de poliacrilamida con d... https://microbiologynote.com/es/página-sds/ **1 fuente similar**	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (90 palabras)
5	**Documento de otro usuario** #261559 Viene de de otro grupo **3 fuentes similares**	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (77 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	**todosloshechos.es** | ¿Cuál es el principio de la electroforesis? https://todosloshechos.es/cual-es-el-principio-de-la-electroforesis	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (40 palabras)
2	**Documento de otro usuario** #61769c Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (39 palabras)
3	**revistas.uteq.edu.ec** | Digestibilidad gástrica y duodenal in vitro de aislados prot... https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/download/504/565	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (30 palabras)
4	**repositorio.unprg.edu.pe** https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5475/BC-4060 BRAVO TORR...	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (31 palabras)
5	**www.redalyc.org** | Suplementación de gallinas ponedoras con selenio orgánico y... https://www.redalyc.org/journal/437/43757673016/html/	< 1%		Palabras idénticas: < **1%** (16 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1. https://es.scribd.com/document/59978014/CODORNIZ
2. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853
3. https://www.news-medical.net/life-sciences/What-is
4. https://multimedia.uned.ac.cr/pem/manejo_animales_granja/documentos/
5. https://corniculturajay.blogspot.com/2010/11/anatomia-de-las

Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. M.Sc.

TUTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico primeramente a Dios por haberme dado salud y vida para cumplir una meta más en mi vida guiándome con su lumbre.

A mis padres Emma y Jaime por todo su sacrificio diario que me impulso día a día para culminar esta etapa estudiantil, cuyos resultados serán servir y hacer el bien.

A mi hermana Silvana que siempre me alentó, defendió y aconsejo, dándome ánimo para alcanzar una meta más en mi vida.

A mis familiares y amigos que estuvieron acompañándome y siendo parte de este proceso, siempre formaran parte de estos gratos recuerdos.

Al amor de mi vida quien me animo y alentó cuando quería dejarlo todo dándome ánimos día a día.

A mis fieles compañeros de cuatro patas que me acompañaron desde el inicio al final de carrera demostrándome que no todo el apoyo siempre tiene que ser verbal.

A los Twenty one pilots, por inspirarme con su música y mensajes en la misma.

"stay alive"

Brayan Gerardo Vega Neto

AGRADECIMIENTO

Quiero dar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultada de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente y Escuela de Medicina Veterinaria que en unión con sus catedráticos supieron entregar lo mejor de su sabiduría hasta lograr mi formación profesional y prepararme de la mejor manera para contribuir en el progreso y avance del país.

A los distinguidos miembros del tribunal de Tesis, Dr. Danilo Yánez M.Sc. y Dra. Jenny Martínez M.Sc. en calidad de Pares Lectores y en especial al Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. M.Sc. mi Tutor de Tesis, quienes me ayudaron con su guía y su conocimiento para concluir de la mejor manera esta investigación.

A mis padres Emma y Jaime por su sacrificio y esfuerzo que me han brindado todos los días a lo largo de toda mi vida estudiantil muchas gracias.

A toda mi familia y en especial a mi hermana Silvana, por haberme brindado la mano y dado sus consejos en los momentos que más los necesitaba.

Agradezco también al departamento de Vinculación al haberme abierto las puertas de sus instalaciones para poder realizar esta investigación; en especial con la Ingeniera María Fernanda Quinteros e Ingeniero Santiago Santos, los cuales me guiaron durante el proceso investigativo y practico, agradezco su paciencia y constancia, a todos los que conforman el departamento gracias por su apoyo.

Brayan Gerardo Vega Neto

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I..... 1

1.1. Introducción..... 1

1.2. Problema..... 2

1.3. Objetivos..... 3

1.4. Hipótesis..... 4

CAPITULO II..... 5

2. MARCO TEÓRICO..... 5

2.1. Análisis del Selenio.....5

2.2. Postura.....5

2.3. Calidad del huevo 5

2.4. Origen de la codorniz.....6

2.5. Taxonomía 6

2.6. Morfología externa.....7

2.7. Anatomía.....7

2.7.1. Plumaje 7

2.7.2. Cabeza y pico.....7

2.8. Extremidades.....7

2.8.1. Alas.....7

2.8.2. Patas.....8

2.9. Fisiología del aparato reproductor de la hembra.....8

2.9.1. Ovario 8

2.9.2. Oviducto 8

2.9.3. Infundíbulo 8

2.9.4. Magnum.....9

2.9.5. Istmo 9

2.9.6. Útero 9
2.9.7. Pseudovagina 9
2.9.8. Urodeum 9
2.10. Muestreo del huevo 10
2.11. Fundamentos de la electroforesis 10
2.12. Electroforesis NATIVE, SDS-PAGE 10
2.13. Electroforesis en gel de poliacrilamida 11
2.14. Procedimiento de la electroforesis 11
2.14.1. Preparación de muestras 11
2.14.2. Preparación del gel de acrilamida 12
2.14.3. Electroforesis 12
2.14.4. Colocación y visualización 12
CAPITULO III 14
3. MARCO METODOLÓGICO 14
3.1. Ubicación de la investigación 14
3.1.1. Localización de la investigación 14
3.1.2. Situación geográfica y edafoclimática 14
3.1.3. Zona de vida 14
3.2. Metodología 14
3.2.1. Material Experimental 14
3.2.2. Factores de estudio 14
3.2.3. Tratamiento 15
3.2.4. Tipo de diseño 15
3.2.5. Tipos de análisis 16
3.2.6. Manejo de la investigación 16
3.2.7. Métodos de Evaluación y Datos a tomarse 17

CAPITULO IV 21
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 21
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 21
4.1.1. Resultados estadísticos 21
4.1.2. Numero de huevos/semana/tratamiento 21
4.1.3. Porcentaje de postura 27
4.1.4. Masa del huevo 33
4.1.5. Peso del huevo 39
4.1.6. Grosor de la cascara 45
4.1.7. Coloración de la yema 51
4.1.8. Resultados de la prueba de Tukey al 5% 57
4.1.9. Resultados de electroforesis 62
4.1.10. Resultados sanguíneos 66
4.1.11. Análisis relación beneficio/costo 69
4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS 70
CAPITULO V 71
5.1 CONCLUSIONES 71
5,2 RECOMENDACIONES 72
BIBLIOGRAFÍAS 73
ANEXOS 77

ÍNDICE DE TABLAS

N° Detalle Pág.

Tabla 1 *Clasificación taxonómica de la codorniz* 6
Tabla 2 *Situación geográfica y climática* 14
Tabla 3 *Descripción de los tratamientos* 15
Tabla 4 *Características del diseño* 15
Tabla 5 *Numero de huevos por semana T1* 21
Tabla 6 *Numero de huevos por semana T2* 23
Tabla 7 *Números de huevos por semana T3* 24
Tabla 8 *Numero de huevo por semana T4* 26
Tabla 9 *Porcentaje de postura T1* 27
Tabla 10 *Porcentaje de postura T2* 29
Tabla 11 *Porcentaje de postura T3* 30
Tabla 12 *Porcentaje de postura T4* 32
Tabla 13 *Masa del huevo T1* 33
Tabla 14 *Masa del huevo T2* 35
Tabla 15 *Masa del huevo T3* 36
Tabla 16 *Masa del huevo T4* 38
Tabla 17 *Peso del huevo T1* 39
Tabla 18 *Peso del huevo T2* 41
Tabla 19 *Peso del huevo T3* 42
Tabla 20 *Peso del huevo T4* 44
Tabla 21 *Grosor de cascara T1* 45
Tabla 22 *Grosor de cascara T2* 47
Tabla 23 *Grosor de cascara T3* 48
Tabla 24 *Grosor de cascara T4* 50
Tabla 25 *Coloración de yema T1* 51
Tabla 26 *Coloración de yema T2* 53
Tabla 27 *Coloración de yema T3* 54
Tabla 28 *Coloración de yema T4* 56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Número de huevos por semana T1* 21
Figura 2 *Número de huevos por semana T2* 23
Figura 3 *Número de huevos por semana T3* 25
Figura 4 *Número de huevos por semana T4* 26
Figura 5 *Porcentaje de postura T1* 28
Figura 6 *Porcentaje de postura T2* 29
Figura 7 *Porcentaje de postura T3* 31
Figura 8 *Porcentaje de postura T4* 32
Figura 9 *Masa del huevo T1* 34
Figura 10 *Masa del huevo T2* 35
Figura 11 *Masa del huevo T3* 37
Figura 12 *Masa del huevo T4* 38
Figura 13 *Peso del huevo T1* 40
Figura 14 *Peso del huevo T2* 41
Figura 15 *Peso del huevo T3* 43
Figura 16 *Peso del huevo T4* 44
Figura 17 *Grosor de cascara T1* 46
Figura 18 *Grosor de cascara T2* 47
Figura 19 *Grosor de cascara T3* 49
Figura 20 *Grosor de cascara T4* 50
Figura 21 *Coloración de yema T1* 52
Figura 22 *Coloración de yema T2* 53
Figura 23 *Coloración de yema T3* 55
Figura 24 *Coloración de yema T4* 56
Figura 25 *Tukey HSD Peso del huevo* 57
Figura 26 *Tukey HSD Masa del huevo* 58
Figura 27 *Tukey HSD Grosor de la cascara* 60
Figura 28 *Tukey HSD Color de la yema* 61
Figura 29 *Primer Gel de poliacrilamida con peso molecular de huevo de codorniz* 62

Figura 30 *Segundo gel de poliacrilamida con peso molecular de huevo de codorniz*..... 64
Figura 31 *Examen de Fosfatasa Alcalina* 66
Figura 32 *Examen de GGT*..... 68

ÍNDICE DE ANEXOS

N° **Detalle**

Anexo 1 Mapa de ubicación de la investigación..... 78
Anexo 2 Croquis del ensayo 79
Anexo 3 Resultados de Análisis..... 80
Anexo 4 Base de datos 82
Anexo 5 Fotografías..... 82
Anexo 6 Glosario de términos técnicos 87

RESUMEN

La presente investigación se enmarca en el creciente interés por la coturnicultura en Ecuador, destacando la importancia del selenio como oligoelemento esencial en la dieta por su papel antioxidante y protector celular.

El problema central aborda las deficiencias nutricionales y de manejo que afectan la calidad del huevo y el bienestar de las aves, proponiendo la suplementación con selenio como estrategia para mejorar la producción y sostenibilidad.

El objetivo general fue evaluar el efecto del selenio orgánico en la postura y calidad del huevo, complementado con objetivos específicos como identificar alteraciones hepáticas y realizar un análisis beneficio–costo de los tratamientos. Metodológicamente, el estudio se desarrolló en la Universidad Estatal de Bolívar bajo un diseño experimental con diferentes tratamientos de suplementación, evaluando semanalmente parámetros productivos y de calidad (peso, masa, grosor de cáscara, coloración de yema) y aplicando electroforesis en gel de poliacrilamida para analizar proteínas y biomarcadores.

Los resultados mostraron variaciones significativas en la tasa de postura y en la calidad interna y externa del huevo según el nivel de suplementación, evidenciando mejoras en parámetros como peso y grosor de cáscara, además de perfiles proteicos diferenciados en los geles. La discusión resalta la relación positiva entre el selenio y la eficiencia productiva, confirmando su rol en la reducción del estrés oxidativo y en la estabilidad de las membranas celulares, aunque se advierte la necesidad de un manejo balanceado para evitar efectos adversos. En conclusión, la suplementación con selenio orgánico contribuye a optimizar la producción y calidad del huevo de codorniz, ofreciendo beneficios zootécnicos y económicos, y se recomienda su aplicación controlada en sistemas de producción avícola como estrategia de mejora integral.

Palabras clave:

Codorniz, coturnix, selenio orgánico, huevos de codorniz, antioxidante

SUMMARY

This research is framed within the growing interest in quail farming in Ecuador, highlighting the importance of selenium as an essential trace element in the diet due to its antioxidant and cell-protective roles.
The central problem addresses the nutritional and management deficiencies that affect egg quality and bird welfare, proposing selenium supplementation as a strategy to improve production and sustainability.

The general objective was to evaluate the effect of organic selenium on egg laying and egg quality, supported by specific objectives such as identifying hepatic alterations and conducting a cost–benefit analysis of the treatments. Methodologically, the study was carried out at the State University of Bolívar using an experimental design with different supplementation treatments. Productive and quality parameters (weight, mass, shell thickness, yolk color) were evaluated weekly, and polyacrylamide gel electrophoresis was applied to analyze proteins and biomarkers.

The results showed significant variations in laying rate and in both internal and external egg quality depending on the supplementation level, with improvements observed in parameters such as egg weight and shell thickness, as well as differentiated protein profiles in the gels. The discussion highlights the positive relationship between selenium and productive efficiency, confirming its role in reducing oxidative stress and stabilizing cell membranes, while also noting the need for balanced management to avoid adverse effects.

In conclusion, organic selenium supplementation contributes to optimizing quail egg production and quality, offering zootechnical and economic benefits. Controlled application in poultry production systems is recommended as a strategy for comprehensive improvement.

Keywords:

Quail, coturnix, organic selenium, quail eggs, antioxidant

CAPITULO I

1.1.Introducción

En los últimos años la coturnicultura ha crecido de manera exponencial, debido a las diversas formas de aprovechamiento de los productos que ofrece, revelando amplios canales de comercialización e industrialización a nivel nacional e internacional, la cual es de gran interés zootecnico; dada su precocidad y sus altos índices productivos. (Grimaldos Pereira, 2020)

En el contexto ecuatoriano, la coturnicultura se lleva a cabo en diversas regiones del país, donde la producción y comercialización de los huevos de codorniz han establecido un mercado, que incluso llega a los supermercados a nivel nacional. Aunque la carne de codorniz también es consumida y apreciada por su contenido nutricional, su comercialización aún no alcanza el mismo nivel que los huevos. (Lindao Vera, 2023)

Para garantizar el bienestar animal y la sostenibilidad se utiliza en la alimentación el selenio, que es un oligoelemento crucial, que forma un constituyente importante de varias selenoproteínas. Regulando la síntesis de ciertas enzimas antioxidantes clave llamadas glutationes. (Antoniol de Moura, Siqueira Gloria, Vasconcelos Melo, & de Souza Moura, 2022)

La técnica de electroforesis que se utilizará en esta investigación sirve para la separación de biomoléculas según su movilidad y naturaleza (generalmente ácidos nucleicos o proteínas) en un campo eléctrico sobre una matriz porosa, cuya composición depende de la biomolécula que se analizará. (Montalvo Navarro & Lugo Flores, 2016)

1.2.Problema

La producción de huevos de codorniz ha crecido gracias a su eficiencia reproductiva y bajo requerimiento de espacio. Sin embargo, su bienestar depende de una alimentación adecuada y un ambiente óptimo.

Las deficiencias de calcio, proteínas y vitamina D afectan la calidad de los huevos y la salud de las aves. Además, el hacinamiento, las temperaturas extremas, la mala ventilación y el ruido generan estrés y reducen la puesta.

Para garantizar su bienestar y la sostenibilidad de la producción, se debe adoptar un enfoque integral. Esto implica una dieta equilibrada, mejores condiciones de manejo y un ambiente adecuado con espacio suficiente, control de temperatura y ventilación, además de las medidas de bioseguridad.

Priorizar la salud de las codornices no solo mejora la producción, sino también la competitividad del sector, asegurando un equilibrio entre eficiencia y bienestar animal. Buscando mitigar los problemas alimenticios y mejoras de los mismos mediante el selenio, ya que son importantes antioxidantes que inhabilitan la peroxidación lipídica y la formación de radicales libres, además de que son muy buenos para combatir el daño celular.

1.3.Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el efecto del selenio orgánico en la tasa de postura, su rendimiento productivo y calidad del huevo de la codorniz común *(Coturnix coturnix)* mediante electroforesis

Objetivo especifico

- Determinar el efecto del selenio orgánico en la alimentación de la codorniz sobre la tasa de postura y su eficiencia en la calidad del huevo mediante electroforesis.
- Identificar posibles alteraciones hepáticas debido a la dieta experimental utilizada.
- Realizar un estudio beneficio costo de los diferentes tratamientos.

1.4.Hipótesis

Ho: La utilización de selenio orgánico en la alimentación de codornices influye en la tasa y producción de huevos

Ha: La utilización de selenio orgánico en la alimentación de codornices no influye en la tasa y producción de huevos

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Análisis del Selenio

Se recolectan muestras del alimento en el mismo día de su elaboración, combinando por cada periodo de ensayo (control, suplementación y residual) una muestra compuesta de 500 g. Posteriormente, para determinar la cantidad de selenio tanto en los huevos como en la dieta de las gallinas ponedoras, se utiliza la técnica de espectrofotometría de absorción atómica. Antes de analizar el selenio, se preparan las muestras mediante un proceso de digestión con ácido nítrico (HNO_3) que se realiza en un horno de microondas, lo que permite una descomposición uniforme y eficaz de la matriz. Para establecer la curva de calibración, se prepara un conjunto de patrones a partir de una solución estándar de selenio (1000 ± 1 mg/l al 5% en HNO_3). Estos patrones se diluyen para obtener concentraciones que oscilan entre 5 y 50 µg/l, facilitando así la cuantificación precisa del selenio presente en las muestras. (Rodríguez Alfaro, Salas Durán, & Orozco Vidaorreta, 2018)

2.2. Postura

La postura de las codornices tiene una duración desde los 45 días de edad hasta el año, al cumplir esta etapa de postura se recomienda en las granjas avícolas que se descarten las aves, debido a que la cascara del huevo empieza a salir más débiles y su curva de postura empieza a declinarse, su curvatura de postura es más continua que la de las gallinas, su pico de postura se obtiene en menor tiempo, llegando a un 80 o 90% estableciéndose durante un periodo de tiempo más largo. (Grimaldos Pereira, 2020)

2.3. Calidad del huevo

La característica de calidad del huevo pueden clasificarse en externas (peso, forma, color de la cáscara, solidez de la cáscara, limpieza) e internas (grado de frescura, contenido de nutrientes, color y consistencia de clara y yema, olor, sabor, aptitud para el procesado, perfecto estado higiénico-bromatológico). Según se

consideren desde el punto de vista de productores, consumidores e industriales procesadores, revisten diferente importancia. (Soto Muñoz, 2004)

2.4. Origen de la codorniz

Todas las especies de codorniz, del genero Coturnix, son originarias de los continentes asiáticos y europeo. Anteriormente la codorniz era una pequeña ave silvestre que era apreciada por su rareza y belleza, y no fue hasta a partir del siglo XII que empezó su domesticación en Japón, donde comenzó la cría en cautiverio como ave de corral para el aprovechamiento de su carne y de sus huevos. Ya para finales del siglo XIX era común su crianza para el consumo humano lo cual incluía sus huevos y carne, además de que era de las aves más demandadas. (criadeaves, 2025)

2.5. Taxonomía

La codorniz común es la especie tipo del género *Coturnix*, el género de las codornices típicas. El género *Coturnix* pertenece a la familia Phasianidae, la familia de los faisanes, perdices, codornices, gallos, pavos y afines. Los fasiánidos a su vez se clasifican en el orden Galliformes, junto a otras cuatro familias de aves terrestres: Megapodiidae (talégalos), Cracidae (chachalacas y pavas americanas), Numididae (pintadas) y Odontophoridae (colines y corcovados). Dentro de la familia Phasianidae, la codorniz común se encuadra en la subfamilia Perdicinae, que incluye a las perdices, codornices y francolines. (Wikipedia, 2025)

Tabla 1

Clasificación taxonómica de la codorniz

Taxonomía	
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Aves
Orden	Galloformes
Familia	Phasianidae
Genero	*Coturnix*

Especie	*Coturnix coturnix*

(Linneo, 1758)

2.6. Morfología externa

La codorniz ofrece un conjunto armónico delimitado por una curva cerrada, cuyas terminales corresponden a la cabeza y a la cola. Esta distribución corresponde a aves terrestres, que al mismo tiempo son voladoras, lo que les permite buscar refugio en el terreno, camuflándose con su hábitat. Al tener una conformación elíptica les proporciona largas alas con potentes plumas remeras, lo que les permite un vuelo rápido y veloz. En líneas generales, la codorniz tiene un tipo aerodinámico, de porte elegante, con perfiles suaves y que facilita su movilidad cerca de la tierra. (Cordero Salas, 2010)

2.7. Anatomía

2.7.1. Plumaje

El plumaje de la codorniz es pardo en las alas, en el lomo y en la cabeza, con rayas de una tonalidad más oscura. En el sector inferior del cuerpo las plumas son grisáceas o amarillentas lo que les permite mimetizarse con el suelo y la vegetación. (Pérez Porto, 2021)

2.7.2. Cabeza y pico

En cuanto a la cabeza, esta es pequeña y redondeada, con un pico corto, fuerte y afilado. El pico está adaptado para romper semillas y granos, así como para atrapar insectos y otros pequeños invertebrados. También, sus ojos son pequeños y oscuros, ubicados a los lados de la cabeza, lo que les proporciona un amplio campo de visión. (Agrotendencia, 2020)

2.8. Extremidades

Cuentan con dos tipos de extremidades:

2.8.1. Alas

En la hembra se encuentran menos desarrolladas, tienen tres plumas remeras primarias, 7 remeras secundarias y 10 u 11 remeras terciarias. Tienen un color gris

oscuro jaspeado con tonos más claros. El ruido característico de estas aves al volar está dado por el alula que es un ala suplementaria. (Alvarez, 2025)

2.8.2. Patas

Son robustas y potentes, la articulación tibio tarciana tiene gran amplitud, el metatarso es corto quedando a poca altura de la tierra. Poseen cuatro dedos, tres anteriores y uno posterior, están cubiertas por escudetes córneos. (corniculturajay, 2010)

2.9. Fisiología del aparato reproductor de la hembra

La codorniz, como todas las aves domésticas, presenta el desarrollo del ovario y oviducto izquierdo, dejando los del lado derecho como estructuras rudimentarias y no funcionales. El ovario se ubica en la parte superior de la cavidad abdominal, por delante y debajo de los riñones, y se relaciona cranealmente con los pulmones y caudalmente con la molleja. (La Madrid & Figueroa, 2002)

2.9.1. Ovario

La mayoría de especies de aves poseen un solo ovario funcional: el izquierdo. Se encuentra situado ventral y cranealmente a los riñones, a la izquierda de la columna vertebral y está fijado por el mesovario a la pared dorsal del abdomen. (Martos Ramirez, 2025)

2.9.2. Oviducto

El oviducto morfológicamente se presenta como un túbulo de color rosado pálido, que va desde el ovario a la cloaca. Está dividido en 4 partes, con funciones fisiológicas específicas: Infundíbulo, Magnum, Istmo y Útero. (Grimaldos Pereira, 2020)

2.9.3. Infundíbulo

Pabellón tubárico (infundíbulo) tiene forma de embudo, sirve para recoger el producto de la ovulación y dar entrada al oviducto, constituye el lugar de captación del huevo. Es la entrada del oviducto, el lugar donde la yema o vitelo es capturada tras la ovulación. (Valle Muñoz, Bustamante Castro, Rodriguez, Vivas, & Guillet, 2015)

2.9.4. Magnum

Es la porción del oviducto más larga, posee una pared muy elástica que presenta grandes pliegues; además, contiene glándulas secretoras que al tener contacto con la yema; libera ovoalbúmina, lisozima, ovotransferrina y ovomucoide, los cuales componen cerca del 80% de la clara. (Grimaldos Pereira, 2020)

2.9.5. Istmo

Es un segmento corto que se interpone entre el albuminógeno y la glándula calcígena. Es más estrecho que el segmento anterior, y al pasar el complejo ovular éste se adapta al mismo, y al ser oprimido longitudinalmente le hace dar forma ovoide. Aquí es también donde tiene lugar la formación de las membranas testáceas, o sea, membranas de las cáscaras que son dos pequeñas películas. (Valle Muñoz, Bustamante Castro, Rodriguez, Vivas, & Guillet, 2015)

2.9.6. Útero

Se caracteriza por poseer una forma de bolsa con paredes musculares gruesas, aquí se produce la formación y pigmentación de la cáscara. Es la parte del oviducto en donde el huevo pasa la mayor cantidad de tiempo, entre 18 a 22 horas. Finalmente, el huevo es expulsado con fuerza por la musculatura lisa que rodea la mucosa. (Grimaldos Pereira, 2020)

2.9.7. Pseudovagina

Es en donde reposan los huevos para el fenómeno de ovoposición, se termina de perfeccionar su pigmentación; se endurece la cáscara y como ocurrió en el segmento anterior existen una serie de fenómenos de adaptación y rotación, que hace que la puesta sea más cómoda. En ponedoras de dos huevos diarios, estos a veces salen sin manchas o con irregularidades; son huevos en general infértiles (Valle Muñoz, Bustamante Castro, Rodriguez, Vivas, & Guillet, 2015)por lo tanto no sirven para incubar.

2.9.8. Urodeum

Es el orificio común al aparato urinario y reproductor; que desemboca en la cloaca, utilizado para la postura del huevo. (Grimaldos Pereira, 2020)

2.10. Muestreo del huevo

Para evaluar los parámetros de calidad del huevo, se recogerán semanalmente, de forma aleatoria, 45 huevos durante un período de trece semanas. Posteriormente, los huevos se organizaron en tres grupos: 15 huevos frescos, 15 huevos después de siete días de almacenamiento y 15 huevos tras catorce días, manteniéndose a una temperatura ambiente de 25 °C. Además, en cada fase del estudio (control, suplementación y residual) se tomara una muestra de seis huevos para analizar su contenido de selenio. (Rodríguez Alfaro, Salas Durán, & Orozco Vidaorreta, 2018)

2.11. Fundamentos de la electroforesis

La electroforésis es una técnica fundamental de análisis cuantitativos en diversos campos de ciencias biológicas como biología molecular, bioquímica o proteómica que se utiliza para la separación de biomoléculas según su movilidad y naturaleza (generalmente ácidos nucleicos o proteínas) en un campo eléctrico sobre una matríz porosa, cuya composición depende de la biomolécula a analizar. En la separación de ácidos nucléicos se usan matrices de agarosa y para la separación de proteínas se manejan matrices de poliacrilamida. (Montalvo Navarro & Lugo Flores, Electroforésis: Fundamentos, Avances y Aplicaciones, 2016)

La técnica se fundamenta en una de las ecuaciones físicas principales del electromagnetismo, según la cual la fuerza es igual a la carga eléctrica multiplicada por el campo eléctrico aplicado en ese punto (F (fuerza)= q (carga eléctrica) x E (campo eléctrico)). De acuerdo con esta ecuación, dos partículas con la misma masa, pero de carga distinta, se moverán a tasas diferentes en el mismo campo eléctrico. Además, la velocidad del movimiento de estas partículas dependerá de la relación entre su carga y su masa. (Lifeder, 2025)

2.12. Electroforesis NATIVE, SDS-PAGE

La tecnología más utilizada para obtener la separación analítica de alta resolución de mezclas de proteínas es la electroforesis en gel de poliacrilamida de dodecil sulfato de sodio (SDS-PAGE). (Nowakowski, Wobig, & Petering, 2015)

Las moléculas se pueden procesar en su estado nativo, conservando las moléculas, estructura de orden superior. Este método se llama Native-PAGE. Alternativamente, se puede agregar un desnaturalizante químico para eliminar esta estructura y convertir la molécula en una molécula no estructurada cuya movilidad depende solo de su longitud (porque la proteína-SDS compleja solo tienen una relación masa-carga similar). Este procedimiento se llama SDS-PAGE. La electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecilsulfato de sodio (SDS-PAGE) es un método de separación de moléculas basado en la diferencia de su peso molecular. (Academia Lab, 2025)

El procedimiento consiste en la desnaturalización inicial de las proteínas componentes con un detergente aniónico que también se une a ellas, impartiendo a todas las proteínas una carga negativa proporcional a su masa molecular. A este paso le sigue la electroforesis a través de una matriz de gel de acrilamida porosa que separa las proteínas con una excelente resolución en función de la masa molecular. Este método, que no ha cambiado desde su introducción a principios de la década de 1970, no requiere la retención de características nativas de la estructura o función de la proteína. (Nowakowski, Wobig, & Petering, 2015)

2.13. Electroforesis en gel de poliacrilamida

Se utiliza mayormente para separar proteínas, aunque también puede ser útil para ácidos nucleicos. Se prepara de modo que sus poros sean de un tamaño comparable al de las proteínas, de manera que produzcan un efecto de cernido molecular; la separación electroforética depende de la densidad de carga de las moléculas y de su tamaño, por lo que dos proteínas con idéntica densidad de carga, pero de tamaño diferente pueden ser apartadas, ya que el soporte dificulta el avance de las de mayor tamaño. (González Ros, 2010)

2.14. Procedimiento de la electroforesis

2.14.1. Preparación de muestras

La muestra a analizar se mezcla opcionalmente con un desnaturalizante químico si así se desea, generalmente SDS para proteínas o urea para ácidos nucleicos. SDS es un detergente aniónico que desnaturaliza las estructuras secundarias y terciarias

no unidas por disulfuro y, además, aplica una carga negativa a cada proteína en proporción a su masa. La urea rompe los enlaces de hidrógeno entre los pares de bases del ácido nucleico, lo que hace que las hebras constituyentes se separen. Calentar las muestras a al menos 60 °C promueve aún más la desnaturalización. (Academia Lab, 2025)

2.14.2. Preparación del gel de acrilamida

El gel electroforético suele tener varios componentes, como acrilamida, bisacrilamida, opcional un desnaturalizante (SDS o urea) y un tampón. La mezcla se desgasifica para evitar la formación de burbujas durante la polimerización del gel. Se agrega persulfato de amonio, una fuente de radicales libres y un estabilizador para iniciar la polimerización. También se añade bisacrilamida para formar enlaces cruzados entre las moléculas de acrilamida hasta que finalmente se forma un gel. (Cheriyedath, 2019)

2.14.3. Electroforesis

Se emplea un campo eléctrico a través del gel, lo que provoca que las proteínas o los ácidos nucleicos con carga negativa migren a través del gel alejándose del electrodo negativo (que es el cátodo, dado que se trata de una celda electrolítica en lugar de galvánica) y hacia el positivo, electrodo (el ánodo). Según el tamaño, cada biomolécula se mueve de manera diferente a través de la matriz del gel: las moléculas pequeñas pasan más fácilmente a través de los poros del gel, mientras que las más grandes tienen más dificultad. (Academia Lab, 2025)

El gel se ejecuta por lo general durante unas pocas horas, aunque esto depende del voltaje aplicado a través del gel; la migración se produce más rápidamente con voltajes más altos, pero estos resultados suelen ser menos precisos que con voltajes más bajos. (Academia Lab, 2025)

2.14.4. Colocación y visualización

Después de la electroforesis, el gel se puede teñir (para proteínas, más comúnmente con azul brillante de Coomassie R-250 o autorradiografía; para ácidos nucleicos, bromuro de etidio o tinción de plata), para hacer que las

proteínas aparezcan separadas con bandas de colores distintos en el gel. (Academia Lab, 2025)

El tinte suelto se lava del gel. A continuación, los geles teñidos se secan para poder medir la intensidad del color de las bandas de proteínas. Las bandas de proteínas radiactivas se pueden detectar mediante autorradiografía. Las proteínas también se pueden cuantificar, ya que el contenido de proteínas es directamente proporcional a la cantidad de colorante unido. (Cheriyedath, 2019)

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1.Ubicación de la investigación

3.1.1. Localización de la investigación

Este trabajo se realizó en la Parroquia Pujilí, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.

3.1.2. Situación geográfica y edafoclimática

Tabla 2

Situación geográfica y climática

Altitud	2500 m s. n. m.
Longitud	78°41'38.8"W
Latitud	0°57'18.3"S
Temperatura	de -4 a 32 °C

3.1.3. Zona de vida

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida Leslie Holdrídge. El sitio experimental corresponde un Bosque seco montano bajo (bs-MB).

3.2.Metodología

3.2.1. Material Experimental

80 Codornices en fase de postura.

Selenio Orgánico

3.2.2. Factores de estudio

Factor A: Codornices en fase de postura.

Factor B: Dosis de Selenio Orgánico.

B0: Alimento sin Selenio Orgánico.

B1: Alimento con 0.02 mg/kg de Selenio Orgánico.

B2: Alimento con 0.04 mg/kg de Selenio Orgánico.

B3: Alimento con 0.06 mg/kg de Selenio Orgánico.

3.2.3. Tratamiento

Tabla 3

Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Código	Detalles
T0	A1B0	Aves en fase de postura sin inclusión de Se Orgánico.
T1	A1B1	Aves en fase de postura con 0.02 mg/kg de Se Orgánico.
T2	A1B2	Aves en fase de postura con 0.04 mg/kg de Se Orgánico.
T3	A1B3	Aves en fase de postura con 0.06 mg/kg de Se Orgánico.

Tabla de tratamiento

Numero de Tratamiento	4
Numero de aves/Unidad experimental	5
Repeticiones	4
Número Total de Unidades Experimentales	80

3.2.4. Tipo de diseño

El diseño que se aplicó en este estudio es de tipo experimental con una aplicación de Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) al tener una población homogénea.

Tabla 4

Características del diseño

Número de Tratamiento	4
Número de aves/Unidad Experimental	5
Repeticiones	4
Número Total de Unidades Experimentales	80

3.2.5. Tipos de análisis

Para el análisis de datos se utilizó el Programa de RStudio; con medidas de tendencia central, correlación de variables y estudios de normalidad.

En el análisis de electroforesis se tomó en cuenta los datos de las medias obtenidas sobre la calidad y cantidad de Proteína de los huevos analizados.

Se ejecutó pruebas de confiabilidad con Tukey al 5 % de confianza.

3.2.6. Manejo de la investigación

Preparación y desinfección del galpón

Se preparó el galpón con una buena limpieza utilizando las medidas de bioseguridad adecuadas.

División de jaulas

Se procedió con la división de 16 jaulas, se instaló bebederos y comederos los cuales fueron lavados y desinfectados. Se administró agua limpia, balanceado y se llevó un registro de control de temperatura.

Administración de dieta

El suministro de alimento y agua se realizó dos veces al día (por la mañana y tarde), dividiendo la ración diaria para evitar pérdidas del alimento. La cantidad de alimento fue pesada diariamente en una balanza digital para obtener información del consumo.

La dieta contenía balanceado y selenio orgánico.

Selección de animales

Se eligió ejemplares lo más homogéneos posibles, los cuales fueron sometidos a cada una de las dietas experimentales.

Identificación de los animales

Se ingresó en el galpón 80 codornices en etapa de postura destinadas a la investigación que se efectuó en la parroquia de Pujilí, los cuales fueron repartidos por tratamiento y repeticiones.

Envió de muestras al laboratorio

Se recolecto y marco las muestras tanto de sangre y de los huevos en envases y se enviaron al laboratorio para su análisis y examen respectivo.

Análisis de laboratorio

3.2.7. Métodos de Evaluación y Datos a tomarse

Porcentaje de huevos diario

El número de huevos se registró diariamente de acuerdo con el tratamiento y repetición a la que pertenecía durante las primeras horas del día (10 a.m.), para su conteo y posterior comercialización.

$$\%\ \text{Postura diaria} = \frac{Número\ de\ huevos/día}{Número\ de\ aves\ alojadas}\ x\ 100$$

Porcentaje de huevos por semana

Para determinara el porcentaje de postura se recolecto la producción de cada tratamiento y repetición de forma diaria, durante la fase de investigación. Se empleó la siguiente fórmula:

$$\%\ \text{Postura semanal} = \frac{Número\ de\ huevos/semana}{Número\ de\ aves\ alojadas}\ x\ 100$$

Aplicación de selenio

Se aplicó selenio orgánico mediante suplementación directa en el alimento balanceado.

$$\text{Gramos de suplemento} = \frac{(Dosis\ deseada\ en\ mg\ /\ \ kg\ x\ cantidad\ de\ aliemnto\ en\ kg)}{Concentracion\ del\ suplemento\ (mg\ /\ g)}$$

Peso del huevo (gr)

Al terminar la semana se seleccionó al azar 1 huevo de cada repetición y tratamiento. Este pesaje se realizó en la mañana después de la recolección de los huevos, para registrar este pesaje se utilizó una balanza digital, así como también, los resultados se expresaron en gramos.

Masa del huevo (gr)

Para medir este parámetro se tomó al azar 1 huevo por cada tratamiento y repetición durante la fase de investigación. Se evaluó mediante el peso del huevo por el porcentaje de postura/semana.

Masa del huevo (gr) = Peso del huevo x % Postura/semana

Grosor de la cascara (mm)

Para medir este parámetro se tomó al azar 1 huevo por cada tratamiento y repetición durante la fase de investigación. Se utilizó un calibrador tipo vernier o pie de Rey el cual nos ayudó a determinar el grosor de la cáscara del huevo. Los datos fueron expresados en mm.

Una vez abierto el huevo de codorniz, se midió el espesor de la cascará, mientras menos espesor tenga serán más frágiles siendo descartados para la comercialización.

Tipos de cascara

Tipos de cáscaras de huevos	
Cáscara fina y muy porosa	Pierde peso rápidamente (baja calidad del huevo).
Cáscara gruesa y poco porosa	No pierde peso fácilmente (alta calidad del huevo).

Coloración de la yema

Para medir este parámetro se tomó al azar 1 huevo por cada tratamiento y repetición durante la fase de investigación. Se utilizó un abanico colorimétrico DSM con el cual se determinó la tonalidad de la yema.

Tonalidad de la yema	**Escala de valores**
Amarillos muy pálidos	1 a 3
Amarillos dorado intenso	4 a 6
Anaranjado medio	7 a 9
Rojo claro	10 a 12

Alteraciones hepáticas

Al finalizar las pruebas de campo se realizó exámenes de sangre que nos den indicios de daños en el hígado y poder correlacionar los datos con la productividad y calidad del huevo.

Cuantificación proteica por analizador elemental (CPAE)

Se evaluó el porcentaje de nitrógeno obtenido en el analizador elemental y para obtener el porcentaje de proteína aplicamos las siguiente formula.

$$\%P = 6.68 * \%N =$$

Electroforesis (SDS-PAGE)

Dato que se determinó con 20g de proteína liofilizada por muestra, se utilizó el equipo de electroforesis y sus datos serán expresados en su peso molecular (PM).

Beneficio/costo

Se determinó mediante la relación valor actual de los ingresos totales netos o beneficios netos/valor actual de los costos de inversión. Se realizó dando un seguimiento a los costos de producción que incurrieron en el tiempo que duro la investigación.

Se empleó la siguiente fórmula.

$$\mathbf{B/C} = \frac{Ingreso}{Costo}$$

Análisis de datos

El análisis de datos (Anexo 4) se ejecutó utilizando el programa Rstudio.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Resultados estadísticos

4.1.2. Numero de huevos/semana/tratamiento

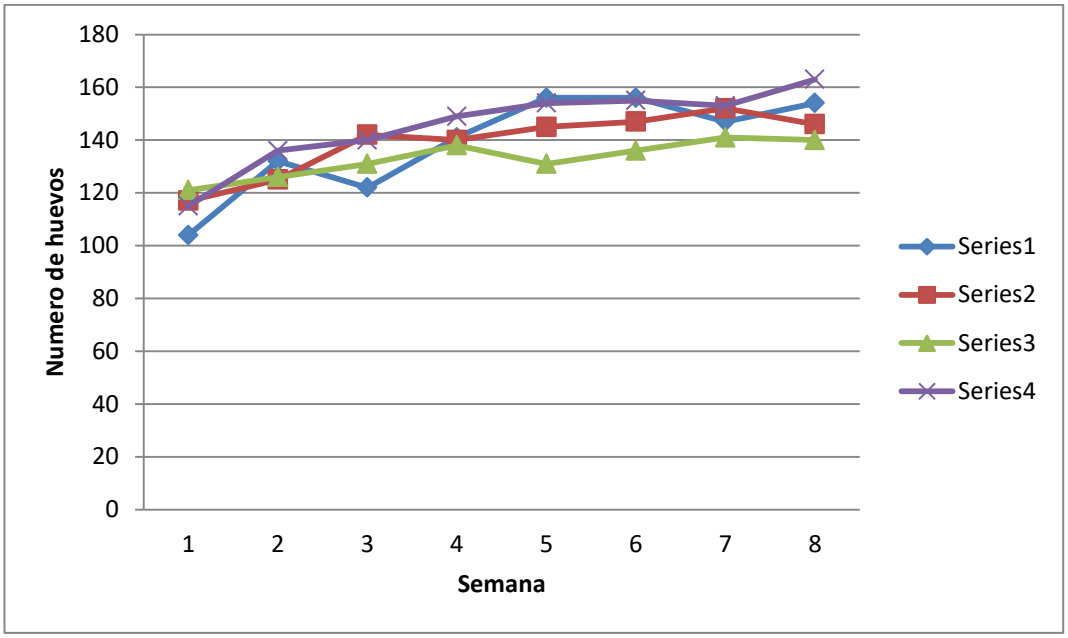
Tabla 5

Numero de huevos por semana T1

Semana	Número de huevos
1	104
2	132
3	122
4	141
5	156
6	156
7	147
8	154

Figura 1

Número de huevos por semana T1



Análisis e interpretación

Como se observa en la Tabla 5 y Figura 1 los huevos recolectados en las siguientes semanas son con la mayor producción registrada la semana 5 y la semana 6 con 156 huevos semanales, mientras que la semana que se registra con menor producción fue la semana 1 con 104 huevos, observándose así una diferencia muy significativa en lo que refiere al aumento de producción semanal del huevo.

Discusión

Según (Almeida Almeida, 2024), en el estudio de *"Evaluación de la concentración de omega 3 del huevo de codorniz (coturnix coturnix), con dietas que incluye linaza (linum usitatssimum) y chía (salvia hispánica)"*, revelo que el mayor índice de postura registrado en la investigación se debe a la cantidad nutricional y proteica que recibieron las codornices.

La diferencia de huevos recolectados en la primera semana del estudio se inició con 104 huevos, mientras que el mayor número de huevos fue de 156 huevos/semana. Esto sugiere que el mayor índice de postura se da luego de adaptar a las aves ya que se controla el estrés, factor recurrente en esta especie.

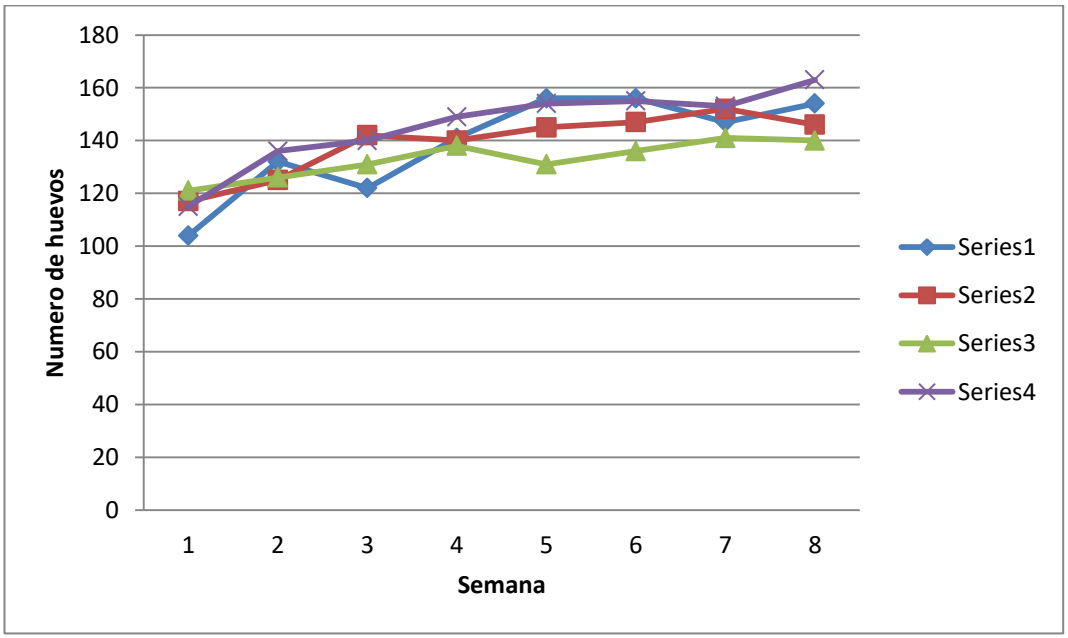
Tabla 6

Numero de huevos por semana T2

Semana	Numero de huevos
1	117
2	125
3	142
4	140
5	145
6	147
7	152
8	146

Figura 2

Número de huevos por semana T2



Análisis e interpretación

Como se observa en la Tabla 6 y Figura 2 el número de huevos que fueron recolectados en las siguientes semanas, se registra la mayor producción en la

semana 6 con 147 huevos recogidos, mientras que la semana que se registra menor producción fue la semana 1 con 117 huevos recogidos.

Discusión

Según (Pataron Andino, 2014), en el estudio "*Dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos sintéticos en el comportamiento productivo de codornices de postura"*, demostró diferencias importantes en lo que respecta al número de huevos por semana del grupo T2, obtuvo un registro de 84 huevos, los cuales fueron contabilizados al terminar la semana.

La diferencia en el número de huevos por semana mencionados en el T2 del estudio que realizamos se obtuvo los siguientes datos; su inicio fue de 117 huevos, mientras que el mayor registro de recolección fue de 152 huevos por semana. Los datos que se obtuvieron fueron superiores a los obtenidos por (Pataron Andino, 2014), todo esto es asociado a con la calidad y la composición del alimento del ave además de la eficiencia nutricional de la misma.

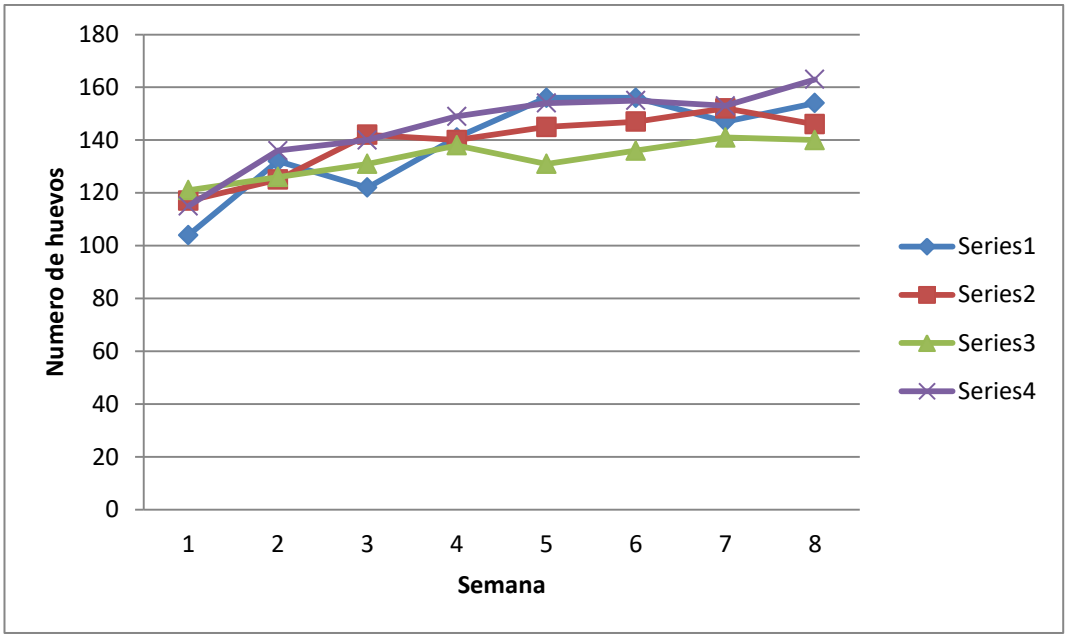
Tabla 7

Números de huevos por semana T3

Semana	Numero de huevos
1	121
2	126
3	131
4	138
5	131
6	136
7	141
8	140

Figura 3

Número de huevos por semana T3



Análisis e interpretación

Como se observa en la Tabla 7 y Figura 3 el número de huevos que fueron recolectados durante la semana se obtuvo un registró de la mayor producción en la semana 7 con 141 huevos recogidos, mientras que la semana con menor registró en la producción fue la semana 1 con 121 huevos recolectados.

Discusión

Según (Pataron Andino, 2014), en su estudio de *"Dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos sintéticos en el comportamiento productivo de codornices de postura",* se reveló datos significativos en lo que refiere a los números de huevos por semana del grupo T3, registrando al principio de su investigación un promedio de 83,69 huevos, los cuales se recolectan al finalizar la semana.

La diferencia en el número de huevos por semana mencionados en el T3 del estudio realizado se obtuvo los siguientes datos; en la primera semana se obtuvo 121 huevos, mientras que el mayor registro fue de 141 huevos por semana. Con esto deducimos que nuestros datos son superiores a los obtenidos por (Pataron

Andino, 2014) ya que el registro más alto de la investigación se debe a la calidad nutricional y reducción de factores externos como el estrés.

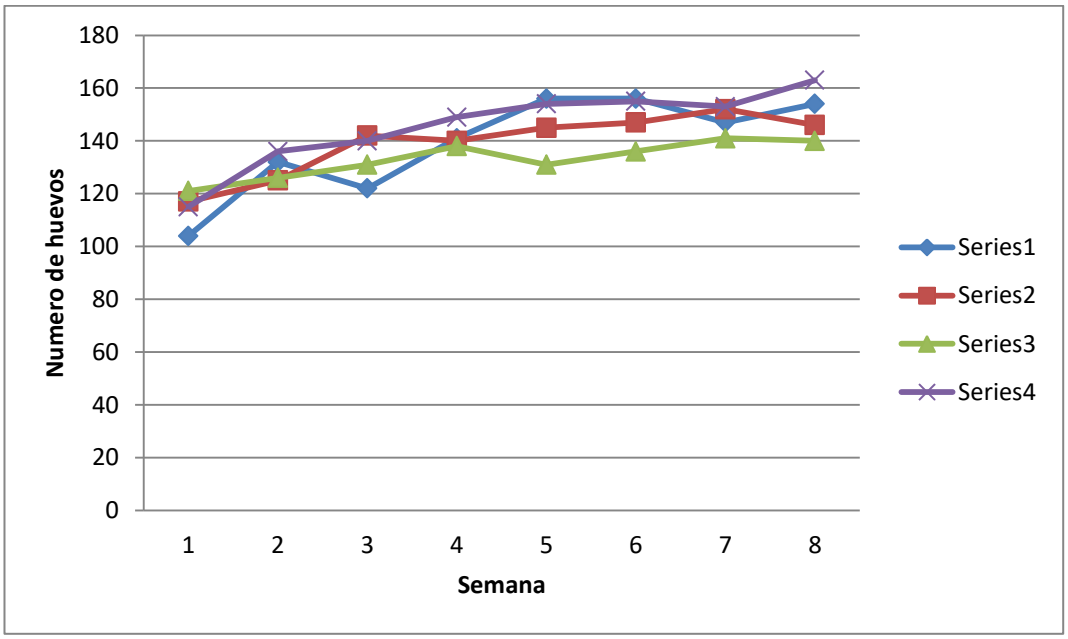
Tabla 8

Numero de huevo por semana T4

Semana	Numero de huevos
1	115
2	136
3	140
4	149
5	154
6	155
7	153
8	163

Figura 4

Número de huevos por semana T4



Análisis e interpretación

Como se observa en la Tabla 8 y Figura 4 el número de huevos recolectados en la semana, la mayor producción registrada fue hecha en la semana 8 con 163 huevos, mientras que la semana con menor registro de producción fue la semana 1 con 115 huevos contabilizados.

Discusión

Según (Sánchez, 2017), en su estudio del *"Rendimiento productivo de la codorniz en la etapa de postura alimentada con diferentes niveles de chía"* nos revela las diferencias del número de huevos por semana que alimento con chía al 10 % obteniendo un total de 75 huevos, mientras que el mayor registro fue de 96 huevos en la fase de investigación.

La diferencia en el número de huevos por semana mencionados en el T4 del estudio que realizamos se obtuvo los siguientes datos; su inicio fue de 115 huevos, mientras que el mayor registro que se obtuvo fue en la semana 8 con 163 huevos recolectados por semana.

Con esto deducimos que nuestros datos son superiores ya que el registro más alto de la investigación se debe a la calidad nutricional del alimento y reducción de factores externos como el estrés.

4.1.3. Porcentaje de postura

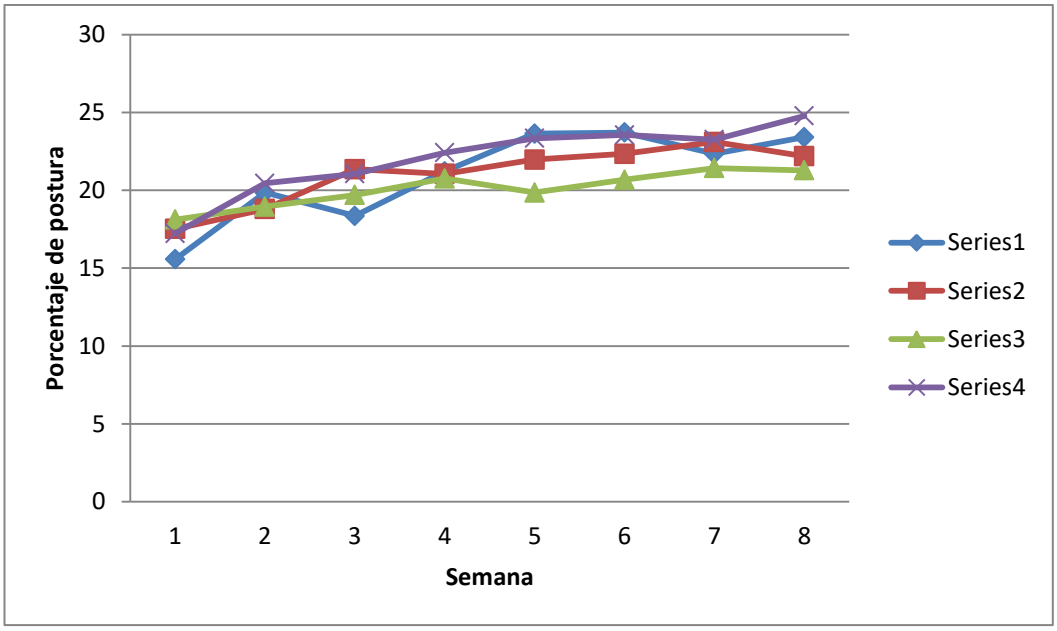
Tabla 9

Porcentaje de postura T1

Semana	Porcentaje de postura (%)
1	16
2	20
3	18
4	21
5	24
6	24
7	22
8	23

Figura 5

Porcentaje de postura T1



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 9 y Figura 5 el porcentaje de postura por semana, en el primer tratamiento 1 (T1) la mayor producción registrada de los huevos de codorniz en esta investigación es la registrada en las semanas 5 y 6 con 24%, y la semana con menor producción y porcentaje registrado fue la semana 1 con un valor de 16%.

Discusión

Según (Blanco Pérez, 2016), en el estudio de *"Inclusión de péptidos y nucleótidos en la dieta de postura en codornices",* nos revela diferencias significativas en lo se refiere al porcentaje de postura del grupo testigo, iniciando con 11,5%.

La diferencia entre el porcentaje de postura del grupo testigo mencionado en nuestro estudio obtuvo los siguientes resultados: iniciando con 16%, mientras el de mayor valor se consiguió en las semanas 5 y 6 con 24% esto indica que parte de nuestra investigación es superior obtenidas por controles ambientales como la temperatura relacionado con el control alimenticio aportando beneficios a la cantidad y calidad de la postura.

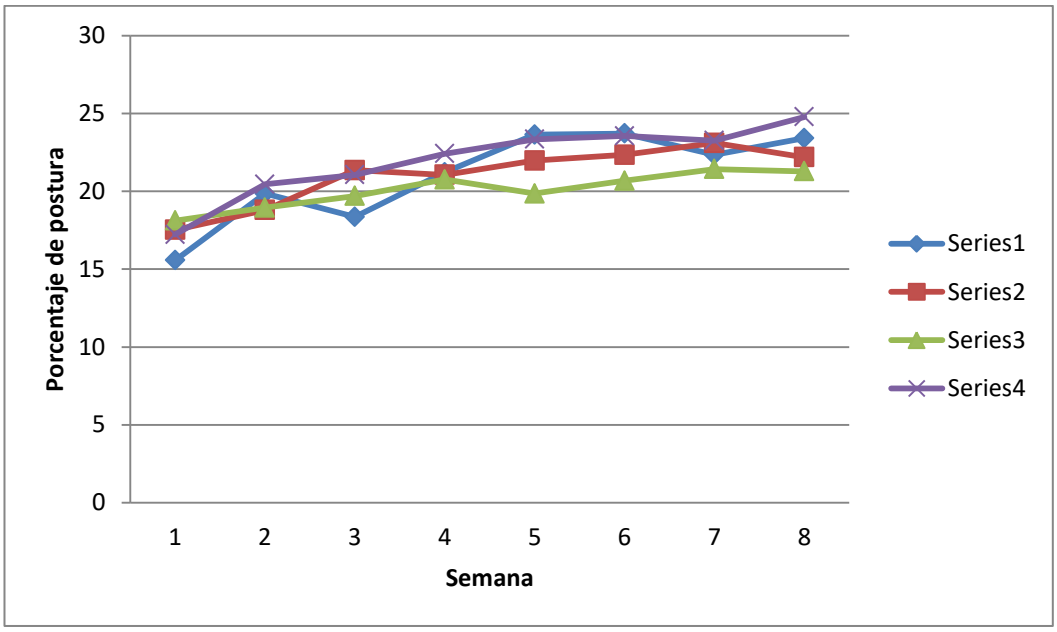
Tabla 10

Porcentaje de postura T2

Semana	Porcentaje de postura (%)
1	18
2	19
3	21
4	21
5	22
6	22
7	23
8	22

Figura 6

Porcentaje de postura T2



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 10 y Figura 6 el porcentaje de postura registrado por semana en tratamiento 2 (T2) la mayor producción registrada en

esta investigación es la registrada de la semana 7 con 23%, y la semana que tiene un menor porcentaje fue el de la semana 1 con el 18%.

Discusión

Según (Collantes , 2020), en su estudio de la *"Evaluación de cuatro niveles de luteína suministrados a codornices de postura",* reveló diferencias significativas en lo que respecta al porcentaje de postura del grupo (T2) presentando un promedio de 88,29% durante todo su experimento.

La diferencia entre el porcentaje de postura del T2 mencionado en nuestro estudio se obtuvo diferencias significativas iniciando con un 18% y alcanzando los mayores porcentajes en las semanas 7 con 23%.

Esto sugiere que los porcentajes de postura del T2 de nuestra investigación se debe a la calidad nutricional en cuanto al nivel proteico que recibieron las codornices y también al control de factores externos e internos.

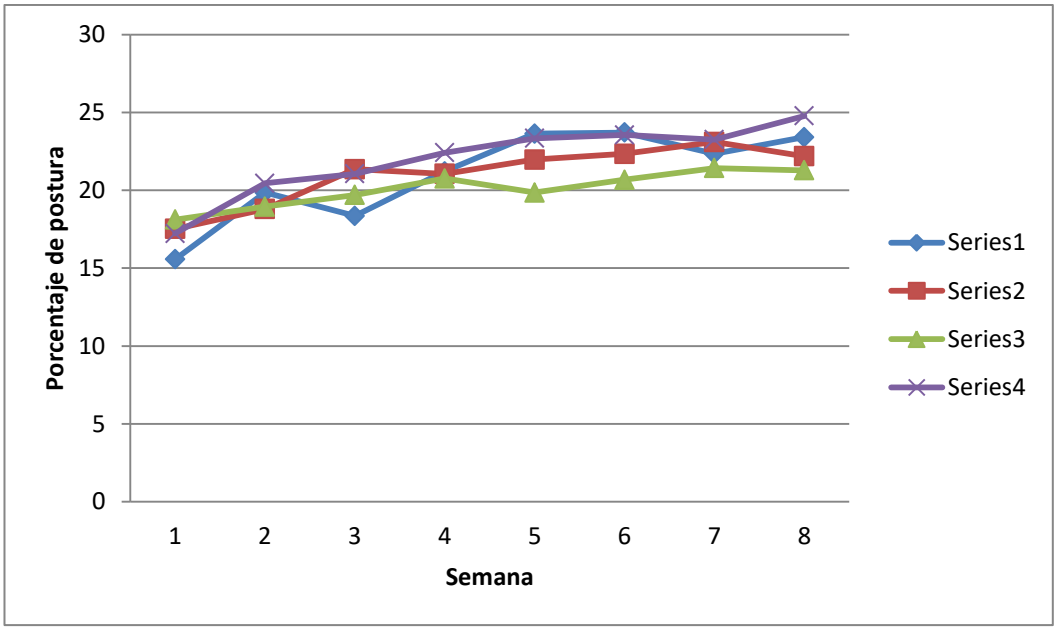
Tabla 11

Porcentaje de postura T3

Semana	Porcentaje de postura (%)
1	18
2	19
3	20
4	21
5	20
6	21
7	21
8	21

Figura 7

Porcentaje de postura T3



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 11 y Figura 7 el porcentaje de postura registrado por semana del tratamiento 3 (T3) la mayor producción registrada en esta investigación es la registrada en las semanas 4, 6, 7 y 8 con un porcentaje de 21%, mientras que la semana con menor porcentaje registrado fue la semana 1 con el 18%.

Discusión

Según (Collantes , 2020) en su estudio de la *"Evaluación de cuatro niveles de luteína suministrados a codornices de postura",* reveló diferencias significativas en lo que respecta al porcentaje de postura del grupo (T3) presentando un promedio de 83,67% durante todo su experimento.

La diferencia entre el porcentaje de postura del T3 mencionado en nuestro estudio se obtuvo diferencias significativas iniciando con un 18% y alcanzando el mayor porcentaje de postura en las semanas 4, 6, 7 y 8 con 21%, Esto sugiere que el registro de nuestra investigación se debe a la calidad nutricional en cuanto al nivel proteico que recibieron las codornices y también al control de factores externos e

internos, como, por ejemplo: buenos programas de luz, control del ambiente térmico y también a la reducción de niveles de estrés.

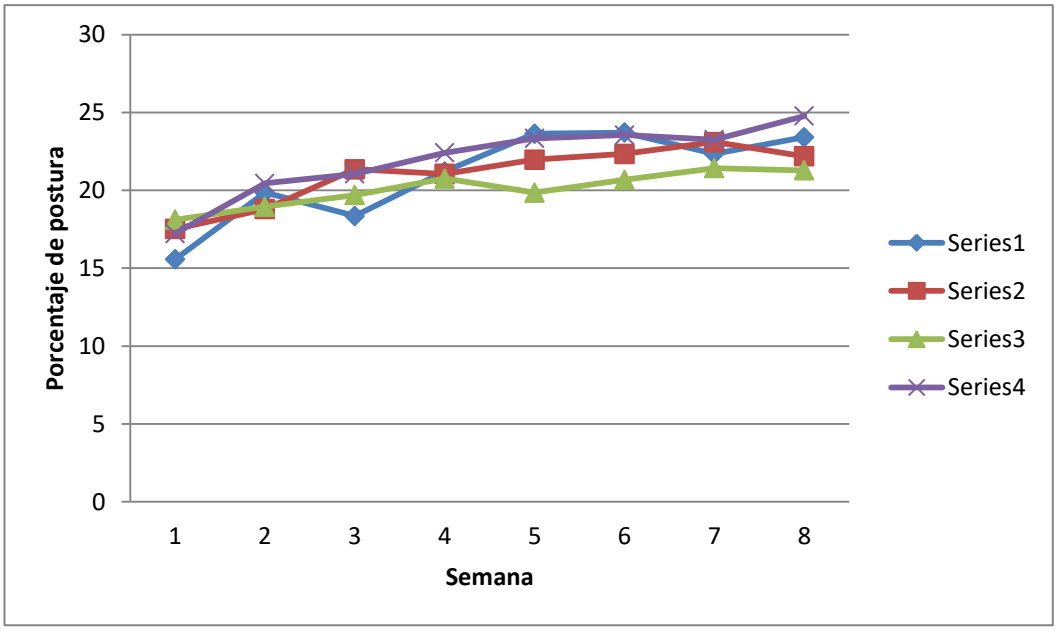
Tabla 12

Porcentaje de postura T4

Semana	Porcentaje de postura (%)
1	17
2	20
3	21
4	22
5	23
6	24
7	23
8	25

Figura 8

Porcentaje de postura T4



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 12 y Figura 8 el porcentaje de postura por semana del tratamiento 4 (T4) la mayor producción registrada en esta investigación es la registrada en la semana 8 con un porcentaje de 25%, mientras que la semana con menor porcentaje registrado fue la semana 1 con un valor de 17%.

Discusión

Según (Sánchez, 2017), en su estudio del *"Rendimiento productivo de la codorniz en la etapa de postura alimentada con diferentes niveles de chía",* no reveló diferencias significativas en lo que respecta al porcentaje de postura de las codornices alimentadas con chía al 10%, obteniendo al inicio de su investigación el 75,24%, mientras que su mayor registro fue de 96,9%.

La diferencia entre el porcentaje de postura del T4 que mencionamos en nuestro estudio se obtuvo diferencias significativas iniciando con un 17% y alcanzando el mayor porcentaje en la semana 8 con el 25 %. Esto sugiere que el mayor porcentaje de postura en nuestra investigación se debe a la calidad nutricional en cuanto al nivel proteico que recibieron las codornices y también al control de factores externos e internos.

4.1.4. Masa del huevo

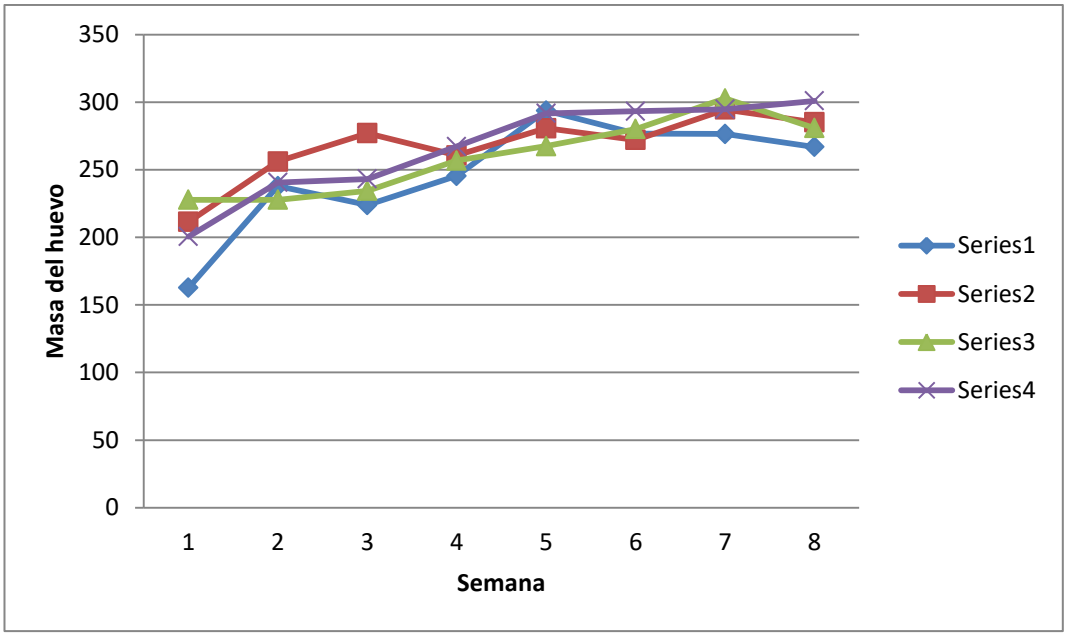
Tabla 13

Masa del huevo T1

Semana	Masa (gr)
1	163 (gr)
2	238 (gr)
3	224 (gr)
4	245 (gr)
5	294 (gr)
6	277 (gr)
7	276 (gr)
8	267 (gr)

Figura 9

Masa del huevo T1



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la tabla 13 y figura 9 la masa del huevo del primer tratamiento (T1) la mayor producción registrada en la investigación es la semana 5 que presenta una masa de 294 gr mientras que la semana con menor registro de masa fue la semana 1 con 163 gr

Discusión

Según (Sánchez, 2017), en su estudio del *"Rendimiento productivo de la codorniz en la etapa de postura alimentada con diferentes niveles de chía"*, nos da a conocer las diferencias significativas en lo que concierne a la masa del huevo del grupo testigo obteniendo datos en la semana 1 de 8,31 gr, mientras que la mayor masa de huevos detectada fue de 11,02 gr

En la primera semana se registró 163 y la mayor producción llego a ser en la semana 5 con 294. Obteniendo registros mayores a los de (Sánchez, 2017), esto se atribuye a un aumento en el consumo de minerales dando como resultado mayor ganancia de masa en los huevos y aumento en el peso.

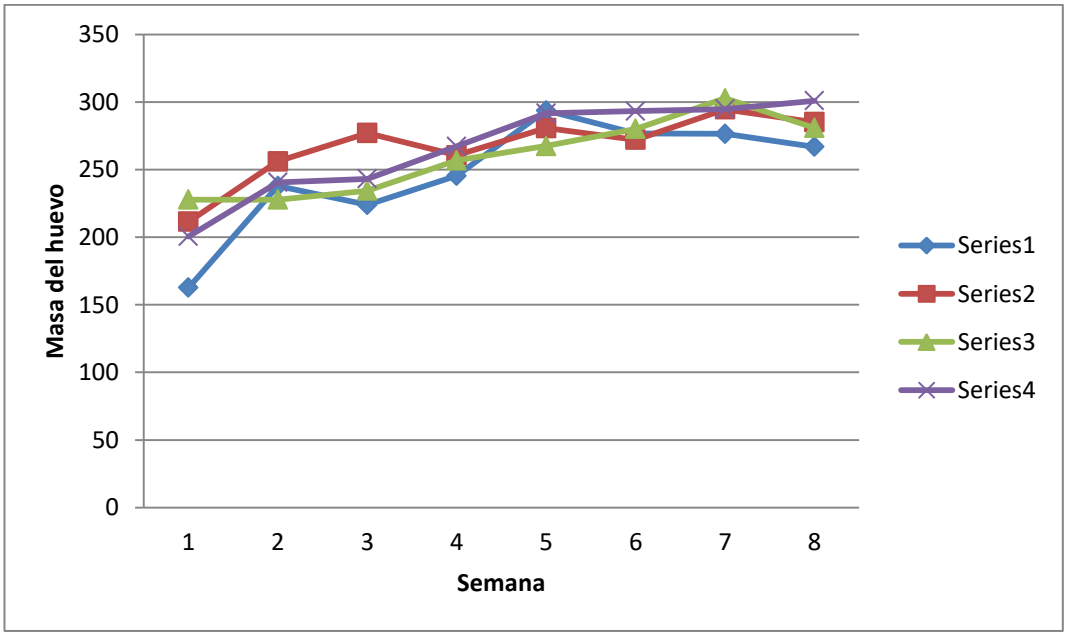
Tabla 14

Masa del huevo T2

Semana	Masa (gr)
1	211
2	256
3	277
4	261
5	281
6	272
7	295
8	285

Figura 10

Masa del huevo T2



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 14 y Figura 11 la masa del huevo del tratamiento (T2) con mayor producción registrada en esta investigación es de la

semana 7 con 295 gr, y la semana con menor registro de masa fue la semana 1 con 211 gr.

Discusión

Según (Villanueva , 2017), en su estudio del *"Efecto de tres niveles de mananoligosacaridos en el comportamiento productivo de la codorniz japonesa en la etapa final de postura"*, no reveló diferencias significativas en lo que respecta a la masa del huevo, registrando una media de 11,04 gr.

La diferencia entre la masa del huevo mencionado en nuestro estudio obtuvo los siguientes resultados; durante la primera semana se registró 211 gr y la mayor producción de masa fue de 295 gr. Esto sugiere que los registros de la masa del huevo son superiores a los valores obtenidos por (Villanueva R, 2017), esto está influenciado por la ingesta diaria de proteína en la ración de las codornices. Así mismo, está relacionada con la variable porcentaje de postura.

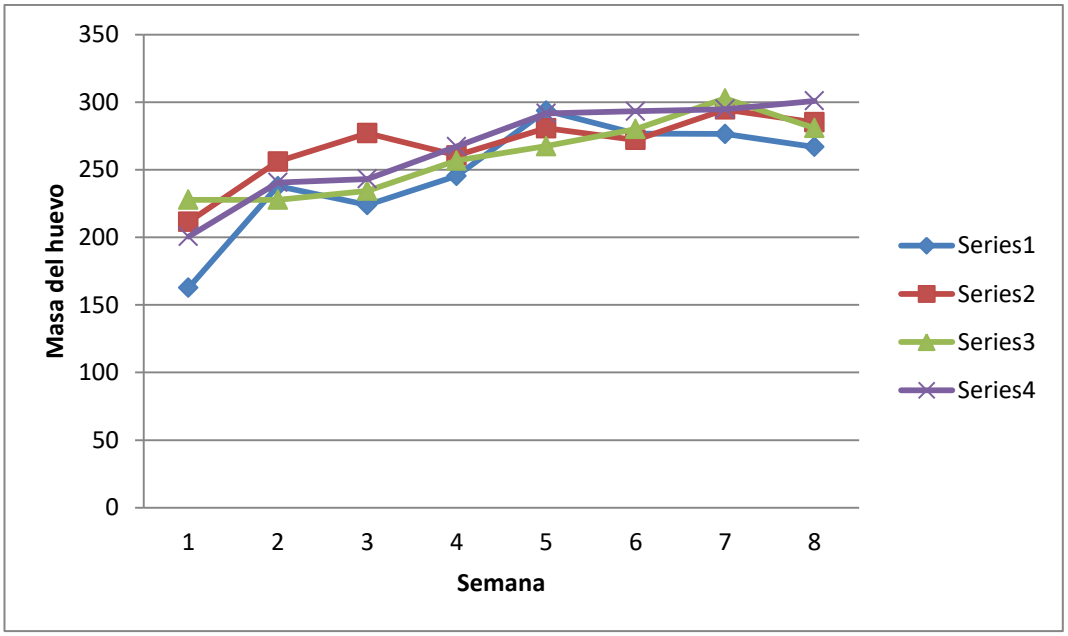
Tabla 15

Masa del huevo T3

Semana	Masa (gr)
1	228
2	228
3	234
4	257
5	267
6	280
7	303
8	281

Figura 11

Masa del huevo T3



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 15 y Figura 11 la masa del huevo del tratamiento 3 (T3) que presenta un mayor registro en esta investigación es la semana 7 con 303 gr, y la semana que presento un menor registro de masa fueron las semanas 1 y 2 con 228 gr.

Discusión

Según (Vega, 2020), en su estudio de *"Niveles de proteína bruta en dietas formuladas por aminoácidos digestibles, para codornices en etapa de postura",* no presentó diferencias significativas en lo que respecta a la masa del huevo, registrando una media de 7,37 gr.

La diferencia entre la masa del huevo mencionado en nuestro estudio se obtuvo los siguientes resultados; durante la primera semana se registró 228 gr y la mayor producción de masa fue de 303 gr. Esto sugiere que los registros de la masa del huevo son superiores a los valores obtenidos por (Vega G, 2020), esto está influenciado a un aumento en el consumo de nutrientes por parte de las

codornices, dando como resultado mayor ganancia de masa de huevos y también el peso.

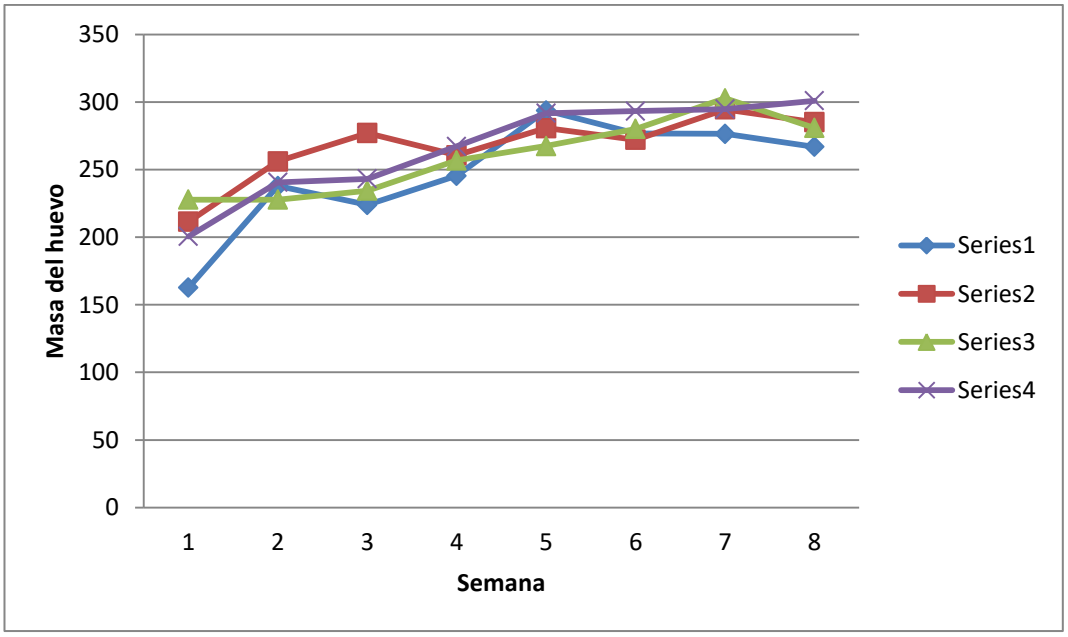
Tabla 16

Masa del huevo T4

Semana	Masa (gr)
1	201
2	241
3	243
4	267
5	292
6	293
7	295
8	301

Figura 12

Masa del huevo T4



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 16 y Figura 12 la masa del huevo del tratamiento 4 (T4) que presenta un mayor registro en esta investigación es la semana 8 con 301 gr, y la semana que presento un menor registro de masa fue la semana 1 con un peso de 201 gr

Discusión

Según (Sánchez, 2017), en su estudio del *"Rendimiento productivo de la codorniz en la etapa de postura alimentada con diferentes niveles de chía",* reveló diferencias significativas en lo que respecta a la masa del huevo del grupo T4, registrando en la semana 1 un 7,12 gr, mientras que la mayor masa del huevo fue de 11,04 gr aplicando un 10% de chía.

Durante la primera semana se registró 201 gr y la mayor producción de masa fue de 301 gr. Esto sugiere que los registros son superiores a los valores obtenidos por (Sánchez B, 2017), esto se atribuye a un aumento en el consumo de minerales, dando como resultado mayor ganancia de masa de huevos y también el peso. Sin embargo, un aumento de masas puede asociarse a una mayor producción del albumen a consecuencia de un incremento de la digestibilidad proteica y así la disponibilidad de aminoácidos.

4.1.5. Peso del huevo

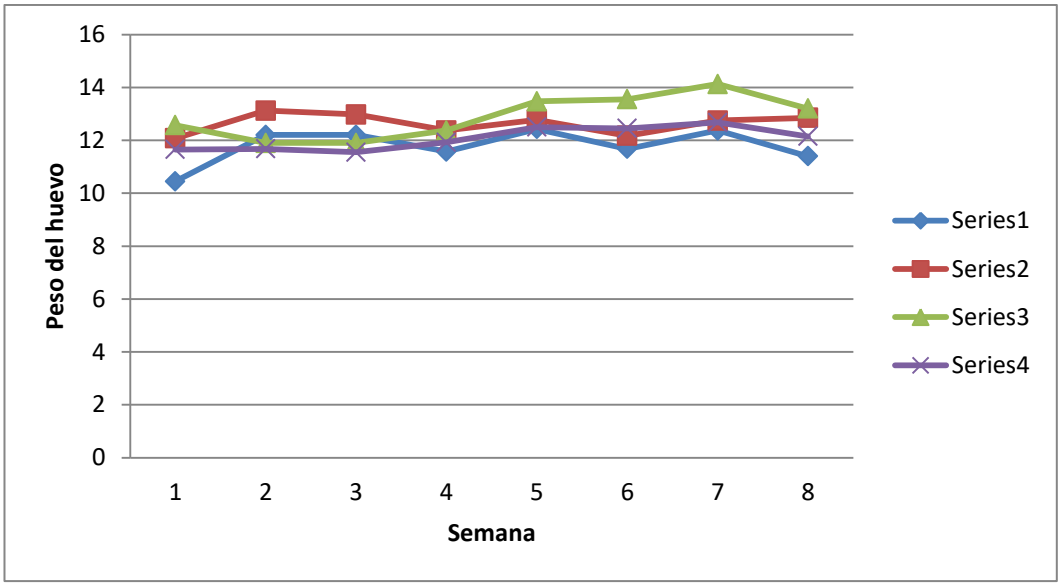
Tabla 17

Peso del huevo T1

Semana	Peso del huevo (gr)
1	10,45
2	12,2
3	12,2
4	11,58
5	12,43
6	11,68
7	12,38
8	11,4

Figura 13

Peso del huevo T1



Análisis e interpretación

Como se observa en la tabla 17 y figura 13 el peso del huevo de la semana con mayor valor del tratamiento 1 (T1) registrado en esta investigación se determinó que en la semana 5 el peso es superior al de los 12,43 gr, y la semana con menor peso fue la semana 1 con un valor mayor al de los 10,45 gr

Discusión

Según (Blanco Pérez, 2016), en el estudio *"Inclusión de péptidos y nucleótidos en la dieta de postura en codornices",* reveló diferencias significativas en lo que respecta al peso del huevo del grupo testigo, siendo su inicio 9,50 gr, mientras que su mayor peso registrado fue de 12,08gr.

La diferencia entre el peso del huevo del grupo testigo mencionado en nuestro estudio inició con 10,45 gr, mientras que el peso con mayor registro fue de 12,43 gr. Esto sugiere que el peso registrado en nuestra investigación se encuentra por debajo, ya que uno de los factores puede estar asociado con la edad del animal, pues animales jóvenes y viejos producen huevos con menor peso.

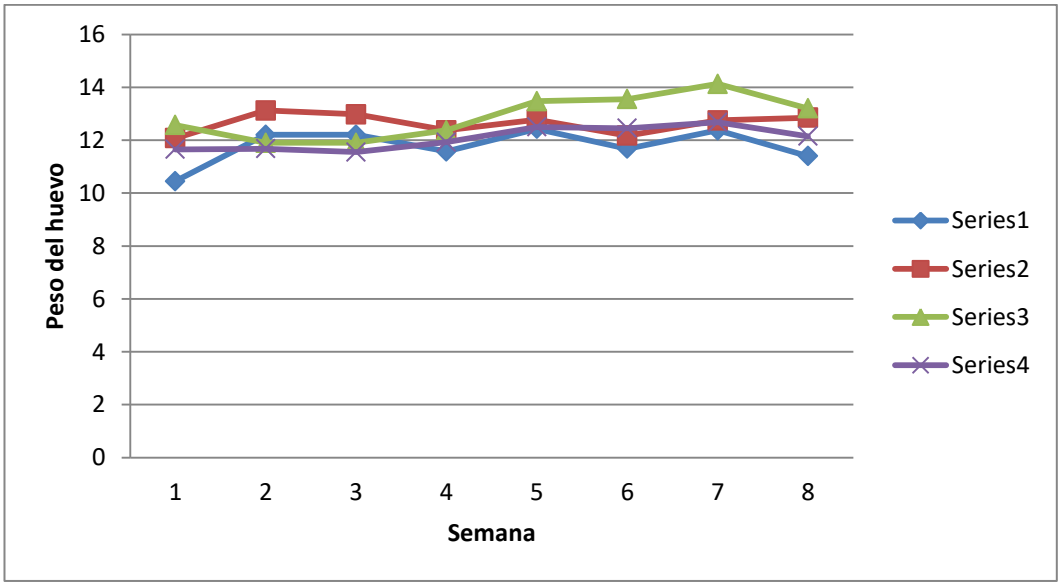
Tabla 18

Peso del huevo T2

Semana	Peso del huevo (gr)
1	12,08
2	13,13
3	12,98
4	12,38
5	12,78
6	12,18
7	12,75
8	12,85

Figura 14

Peso del huevo T2



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 18 y Figura 14 el peso del huevo a la semana con mayor valor en el tratamiento 2 (T2) registrado en esta investigación es de la semana 2 con un peso de 13,13 gr, mientras que en las semanas con menor peso del huevo fue la semana 1 con un peso registrado de 12,8 gr.

Discusión

Según (Delgado, 2020), en su estudio del*" Efecto de la harina de jengibre sobre los parámetros productivos durante la primera etapa de postura en la codorniz"* reveló diferencias significativas en lo que respecta al peso del huevo del grupo, registrando 11,30gr en las 4 primeras semanas y alcanzando su mayor registro de peso a las semanas 9 y 10 con 12,43 gr.

La diferencia entre el peso obtenido en nuestro estudio, inició con 12,8 gr, mientras que el peso con mayor registro fue de 13,13 gr. Esto sugiere que las aves se encuentran de la misma edad y también se relaciona con los requerimientos nutricionales que recibieron las codornices.

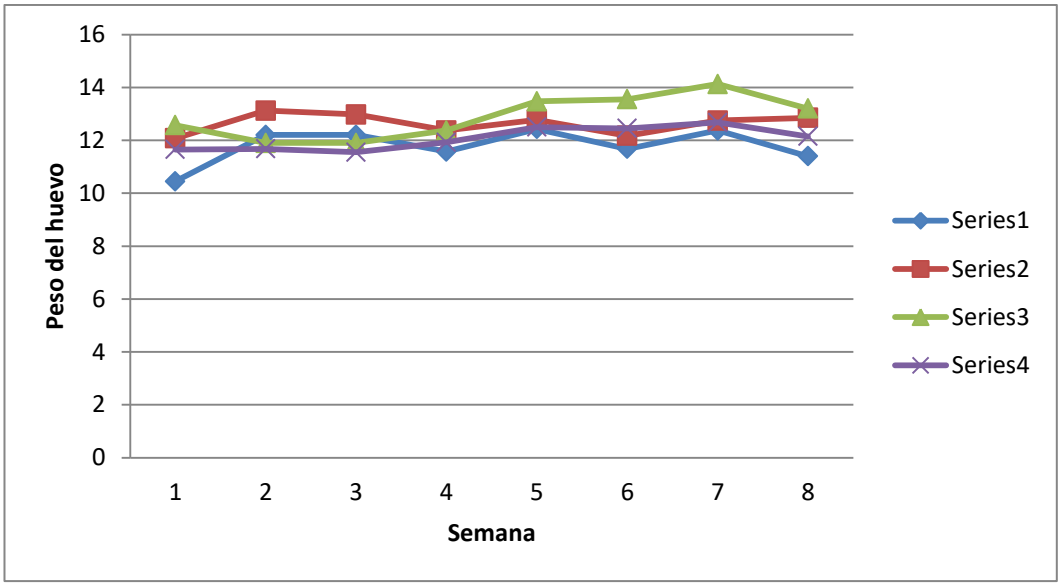
Tabla 19

Peso del huevo T3

Semana	Peso del huevo (gr)
1	12,58
2	11,9
3	11,9
4	12,38
5	13,48
6	13,55
7	14,13
8	13,2

Figura 15

Peso del huevo T3



Análisis e interpretación

Como se puede observar en la Tabla 19 y Figura 15 el peso del huevo a la semana con mayor registro es del tratamiento 3 (T3), en esta investigación se determinó en la semana 7 un peso de 14,13 gr, y las semanas con menor registro en el peso del huevo son las semanas 2 y 3 con un valor de 11,9 gr.

Discusión

De acuerdo con (Satan , 2020), en su estudio de *"Comportamiento productivo y calidad del huevo de la codorniz en etapa de postura en condiciones del CIPCA",* reveló diferencias significativas en lo que respecta al peso del huevo, iniciando con 11,51 gr y alcanzando su mayor peso de 12,32 gr.

La diferencia entre el peso del huevo T3 mencionado en nuestro estudio inició con 12,58 gr, mientras que el peso con mayor registro fue de 14,13 gr. Esto sugiere que existe una gran variación con respecto al peso del huevo registrado en nuestra investigación, debido a la aplicación de diferentes niveles de Selenio orgánico, logrando el mejor resultado de este tratamiento.

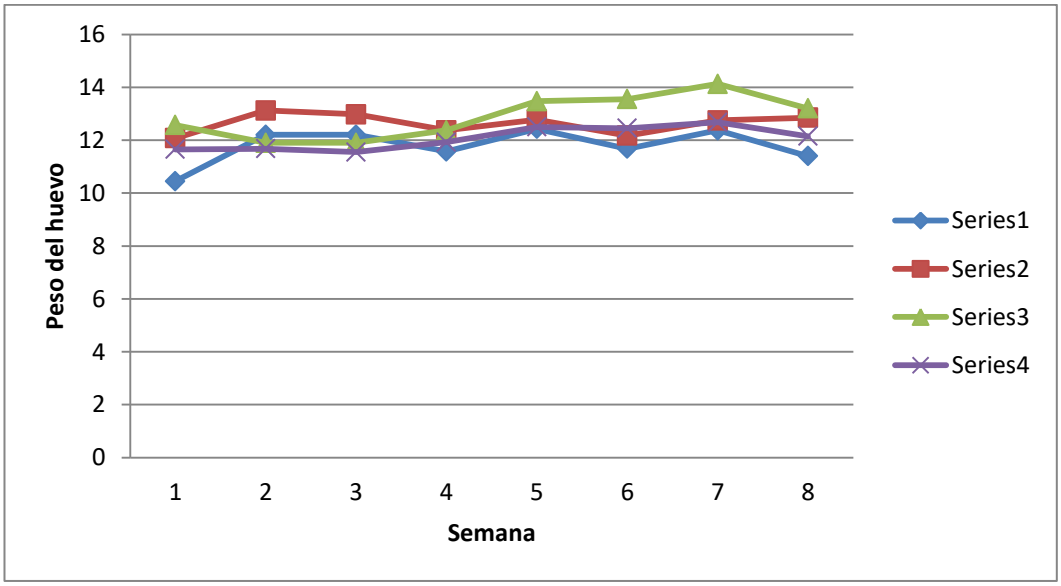
Tabla 20

Peso del huevo T4

Semana	Peso del huevo (gr)
1	11,65
2	11,68
3	11,55
4	11,93
5	12,5
6	12,45
7	12,68
8	12,15

Figura 16

Peso del huevo T4



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 20 y Figura 16 el peso del huevo a la semana con mayores registros en esta investigación en el tratamiento 4 son los registrados en la semana 7 con un valor de 12,68 gr, y la semana con menor peso del huevo fueron la semana 3 con un peso de 11,55 gr.

Discusión

De acuerdo con (Guevara, 2023), en su estudio de "*Inclusión de varios niveles de cáscara de huevo como fuente de calcio en la producción de huevos de codorniz",* reveló diferencias significativas en lo que respecta al peso del huevo, obteniendo una media de 12, 52 gr durante la fase de investigación.

La diferencia entre el peso del huevo T4 mencionado en nuestro estudio, inició con 11,65 gr de peso, mientras que el mayor registro fue de 12,68 gr. Esto sugiere que los pesos registrados en nuestra investigación son Superiores a los datos obtenidos por (Guevara, 2023), lo que podría atribuirse de alguna manera al control del ambiente térmico que está relacionado con el consumo de alimento y, por tanto, con el tamaño y peso del huevo.

4.1.6. Grosor de la cascara

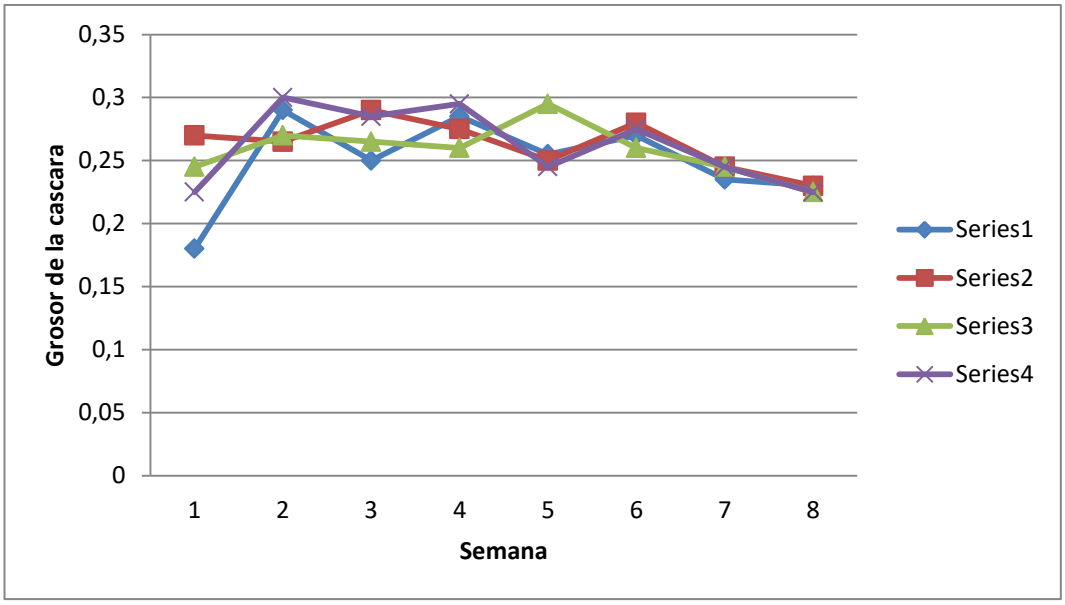
Tabla 21

Grosor de cascara T1

Semana	Grosor (mm)
1	0,18
2	0,29
3	0,25
4	0,29
5	0,26
6	0,27
7	0,24
8	0,23

Figura 17

Grosor de cascara T1



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 21 y Figura 17 el grosor de la cáscara registrado en el tratamiento 1 (T1) los mayores valores registrados en esta investigación son los de las semanas 2 y 4 con 0,29 mm, y la semana con menor grosor fue la semana 1 con un registro de 0,18 mm.

Discusión

Según (Collantes , 2020), en su estudio de *"Evaluación de cuatro niveles de luteína suministrados a codornices de postura"*, no reveló diferencias significativas en lo que respecta al grosor de la cascara del grupo testigo presentando 0,19 mm.

La diferencia entre el grosor de la cascara del grupo testigo T1 mencionado en nuestro estudio, obtuvo los siguientes resultados; su inicio fue de 0,18 mm y su mayor registro de grosor fue de 0,29 mm.

Esto sugiere que el mayor grosor de cascara registrado en nuestra investigación depende de muchos factores que incluyen la edad, la genética y la nutrición, así como factores ambientales como la iluminación.

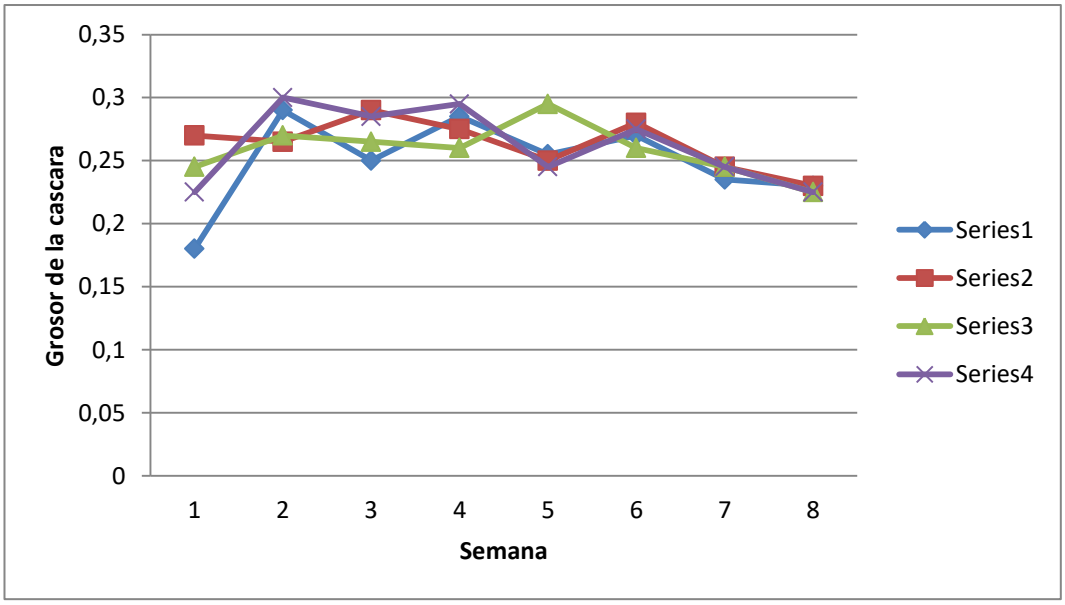
Tabla 22

Grosor de cascara T2

Semana	Grosor (mm)
1	0,27
2	0,27
3	0,29
4	0,28
5	0,25
6	0,28
7	0,25
8	0,23

Figura 18

Grosor de cascara T2



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 22 y Figura 18 el grosor de la cáscara en el tratamiento 2 (T2) los mayores valores registrado en esta investigación son los de la semana 3 con 0,29 mm, y la semana con menor grosor registrada fue la semanas 8 con un registro de 0,23 mm.

Discusión

De acuerdo con (Imbaquingo, 2019), en su estudio de "*Evaluación de tres niveles de harina de bledo en dietas para codornices en la etapa de postura en la granja experimental la Pradera en Chaltura"*, no reveló muchas diferencias en lo que respecta al grosor de la cáscara. Presentando medias de 0,23 mm.

La diferencia entre el grosor de la cáscara T1 mencionado en nuestro estudio, obtuvo los siguientes datos: 0,27 mm al inicio y su mayor grosor de 0,29 mm.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son superiores a los obtenidos por (Imbaquingo, 2019). Esto sugiere que la inclusión de Selenio orgánico en la dieta puede incrementar considerablemente el contenido de calcio y fósforo asimilable de esta manera aumenta el grosor de la cáscara del huevo de codorniz.

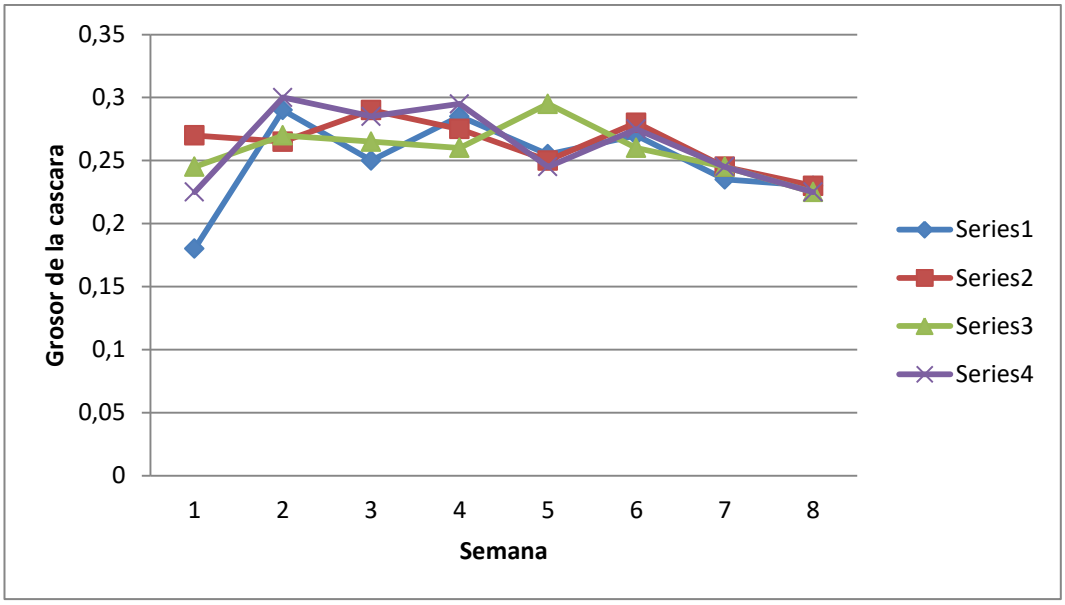
Tabla 23

Grosor de cascara T3

Semana	Grosor (mm)
1	0,25
2	0,27
3	0,27
4	0,26
5	0,30
6	0,26
7	0,25
8	0,23

Figura 19

Grosor de cascara T3



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 23 y Figura 19 el grosor de la cáscara del tratamiento 3 (T3) los mayores valores que se registran en esta investigación son los de la semanas 5 con 0,30 mm y la semana con menor grosor de la que se obtuvo un registro fue la semana 8 con 0,23 mm.

Discusión

De acuerdo con (Delgado, 2020), en su estudio del *"Efecto de la harina de jengibre sobre los parámetros productivos durante la primera etapa de postura en la codorniz"*, reveló diferencias significativas en lo que respecta al grosor de la cáscara del T3 presentando valores entre 0,19 – 0,25 mm.

La diferencia entre el grosor de la cáscara T3 mencionado en nuestro estudio, obtuvo los siguientes datos: 0,25 mm al inicio y su mayor grosor de 0,30 mm.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son superiores a los obtenidos por (Delgado, 2020) Esto sugiere que la inclusión de Selenio orgánico en la dieta

puede incrementar considerablemente el contenido de minerales asimilables de esta manera aumenta el grosor de la cáscara del huevo de codorniz.

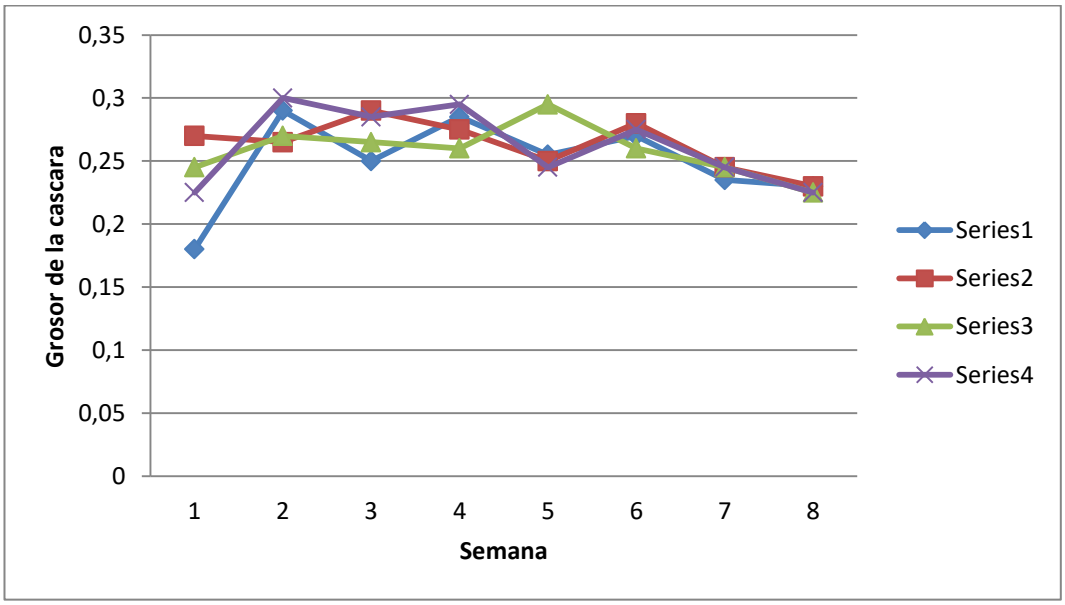
Tabla 24

Grosor de cascara T4

Semana	Grosor (mm)
1	0,23
2	0,30
3	0,29
4	0,30
5	0,25
6	0,28
7	0,25
8	0,23

Figura 20

Grosor de cascara T4



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 24 y Figura 20 el grosor de la cáscara del tratamiento 4 (T4) los mayores valores que se registran del grosor en esta investigación son los registrados en las semanas 2 y 4 con un valor de 0,30 mm y las semanas con menor grosor registrado fueron las semanas 1 y 8 con datos de 0,23 mm.

Discusión

Según (Delgado, 2020), en su estudio del *"Efecto de la harina de jengibre sobre los parámetros productivos durante la primera etapa de postura en la codorniz"*, reveló diferencias significativas en lo que respecta al grosor de la cáscara del T4 presentando valores entre 0,17 y 0,26 mm.

La diferencia entre el grosor de la cáscara T4 mencionado en nuestro estudio, se obtuvieron valores que van desde los 0,23 y llegando a su mayor grosor de 0,30 mm.

Esto sugiere que el mayor grosor de cáscara en nuestra investigación se debe al contenido nutricional recibido en las dietas alimenticias de las codornices, además está relacionado con el control de factores internos y externos como, por ejemplo; reducción de niveles de estrés, calidad de agua y también buenos horas de luz.

4.1.7. Coloración de la yema

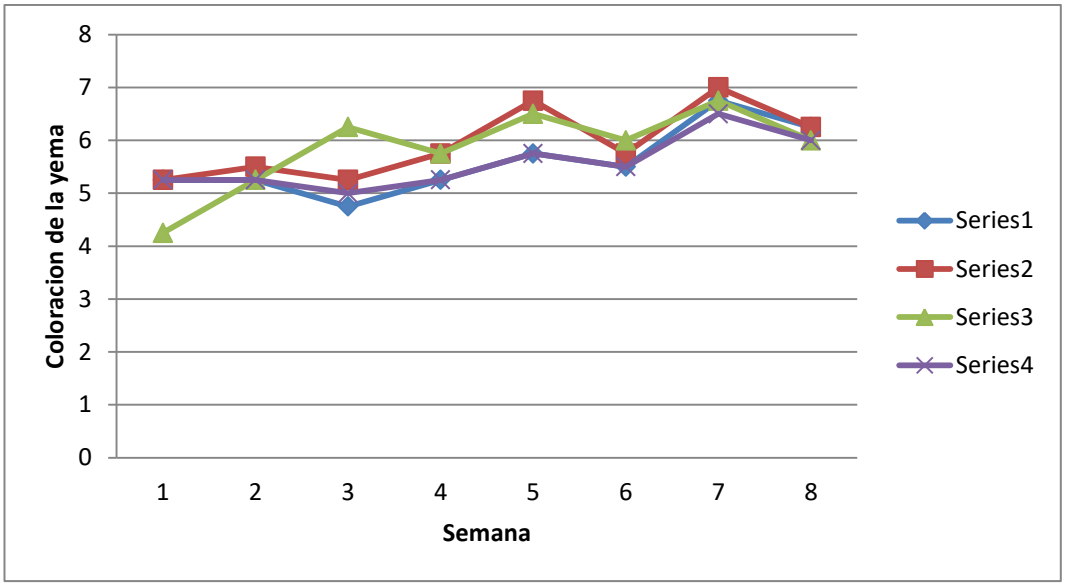
Tabla 25

Coloración de yema T1

Semana	Coloración
1	5,25
2	5,25
3	4,75
4	5,25
5	5,75
6	5,5
7	6,75
8	6,25

Figura 21

Coloración de yema T1



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 25 y Figura 21 la coloración de la yema del tratamiento 1 (T1) los mayores registros de coloración en esta investigación son la semana 7 con valores que van desde los 6,75 según la escala del abanico DSM, y la semana que tiene un menor registro de color fue la semana 3 con un valor de 4.75.

Discusión

Según (Delgado, 2020), en su estudio del "*Efecto de la harina de jengibre sobre los parámetros productivos durante la primera etapa de postura en la codorniz",* reveló diferencias significativas en lo que respecta a la coloración de la yema del grupo testigo presentando un 13,48 según la escala del abanico colorimétrico DSM.

La diferencia entre la coloración de la yema del grupo testigo T1 mencionada en nuestro estudio, se inició con una escala de 5,25, mientras que el mayor dato registrado fue de 6,75. Los datos de la coloración de la yema obtenidos en nuestra investigación se encuentran por debajo de los resultados obtenidos por (Delgado, 2020), esto sugiere que la pigmentación de la yema depende exclusivamente del

contenido de carotenos presentes en el balanceado y en las semillas utilizadas en el mismo.

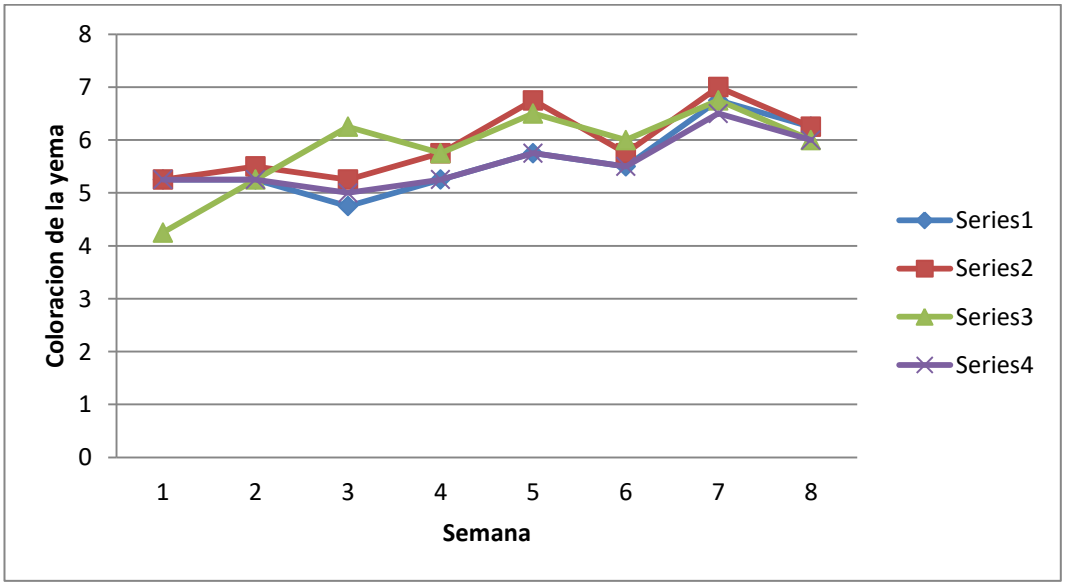
Tabla 26

Coloración de yema T2

Semana	Coloración
1	5,25
2	5,5
3	5,25
4	5,75
5	6,75
6	5,75
7	7
8	6,25

Figura 22

Coloración de yema T2



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 26 y Figura 22 la coloración de la yema del tratamiento 2 (T2) los mayores registros en esta investigación son de la semana 7 con valores de 7 según la escala del abanico DSM, y las semanas que tienen menor coloración fueron las semanas 1 y 3 con un registro de 5,25.

Discusión

Según (Collantes , 2020), en su estudio de "*Evaluación de cuatro niveles de luteína suministrados a codornices de postura"*, reveló diferencias significativas en lo que respecta a la coloración de la yema, obteniendo un promedio de 9,76.

La diferencia entre la coloración de la yema del T2 mencionado en nuestro estudio, se obtuvo los siguientes resultados usando el abanico colorimétrico DSM; el inicio de la semana 1 fue de 5,25 y sus mayores registros de coloración fueron 7. Esto sugiere que existe una gran variación con respecto a la coloración de la yema en nuestra investigación, debido a la aplicación de diferentes niveles de Selenio orgánico

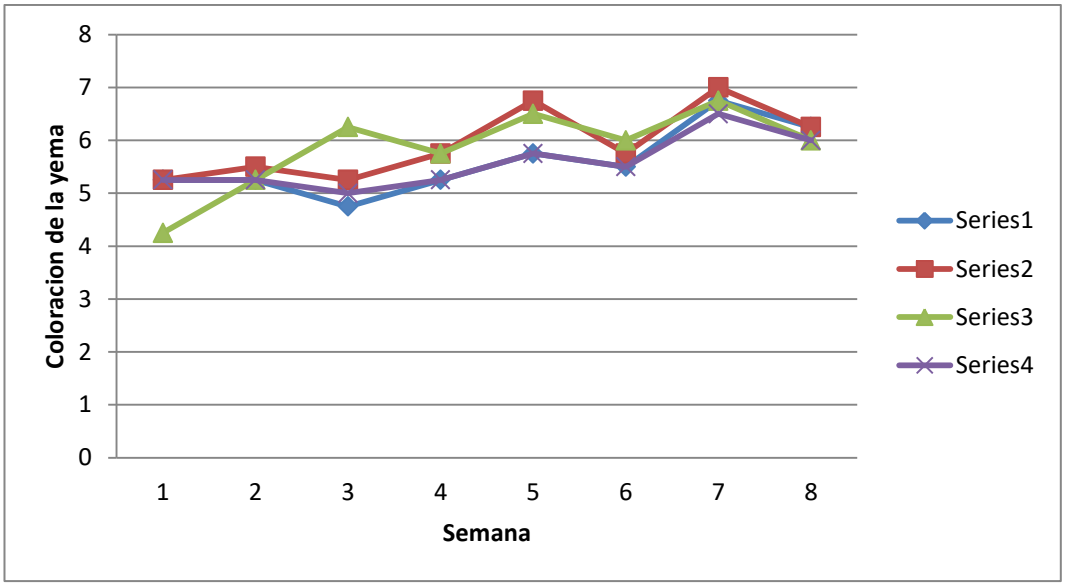
Tabla 27

Coloración de yema T3

Semana	Color
1	4,25
2	5,25
3	6,25
4	5,75
5	6,5
6	6
7	6,75
8	6

Figura 23

Coloración de yema T3



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 27 y Figura 23 la coloración de la yema del tratamiento 3 (T3) los mayores registros en esta investigación son los registrados en la semana 7 con valores de 6,75 según la escala del abanico DSM, y la semana con menor coloración fue la semana 1 con un registro de 4,25.

Discusión

Según (Imbaquingo, 2019), en su estudio *de "Evaluación de tres niveles de harina de bledo en dietas para codornices en la etapa de postura en la granja experimental la Pradera en Chaltura"*, reveló diferencias significativas en lo que respecta a la coloración de la yema con rangos que van desde los 5 a 12, donde manejo dietas con 5, 10 y 15% de harina de bledo, reportando los rangos más altos con 10% de harina de bledo.

La diferencia entre la coloración de la yema mencionada en nuestro estudio presentó rangos de 4,25 a 6,75, donde se manejó una dieta de Selenio orgánico al 0,04. Esto sugiere que la coloración de la yema depende de la cantidad de pigmentos amarrillos o rojos presentes en los alimentos de las aves ponedoras.

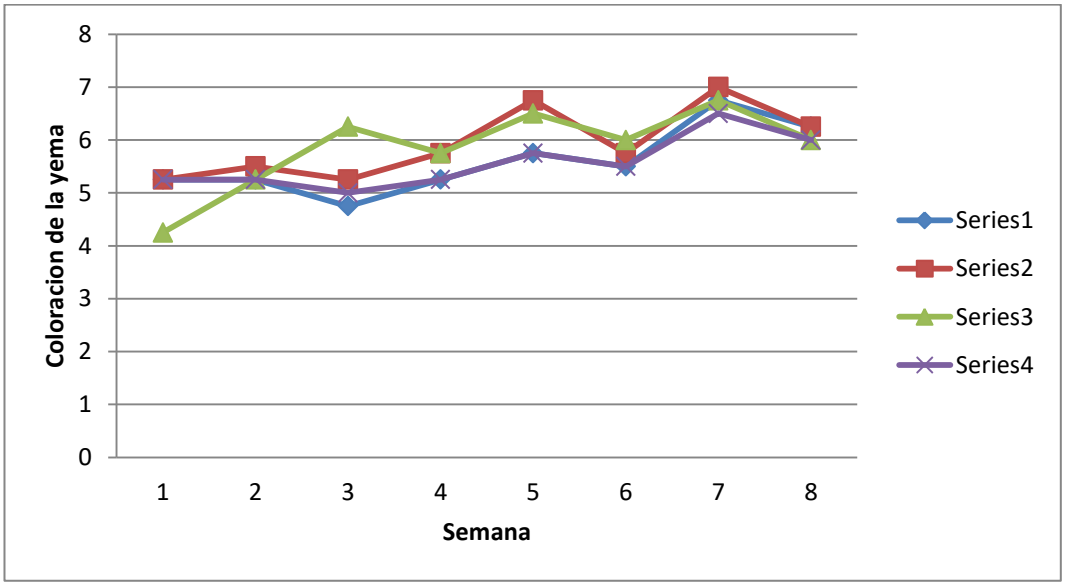
Tabla 28

Coloración de yema T4

Semana	Color
1	5,25
2	5,25
3	5
4	5.25
5	5,75
6	5,5
7	6,5
8	6

Figura 24

Coloración de yema T4



Análisis e interpretación

Como podemos observar en la Tabla 28 y Figura 24 la coloración de la yema del tratamiento 4 (T4) los mayores registros de coloración de esta investigación son los de la semana 7 con un valor de 6,5 según la escala del abanico DSM, y las semanas con una menor coloración fue la semana 3 con un valor registrado de 5.

Discusión

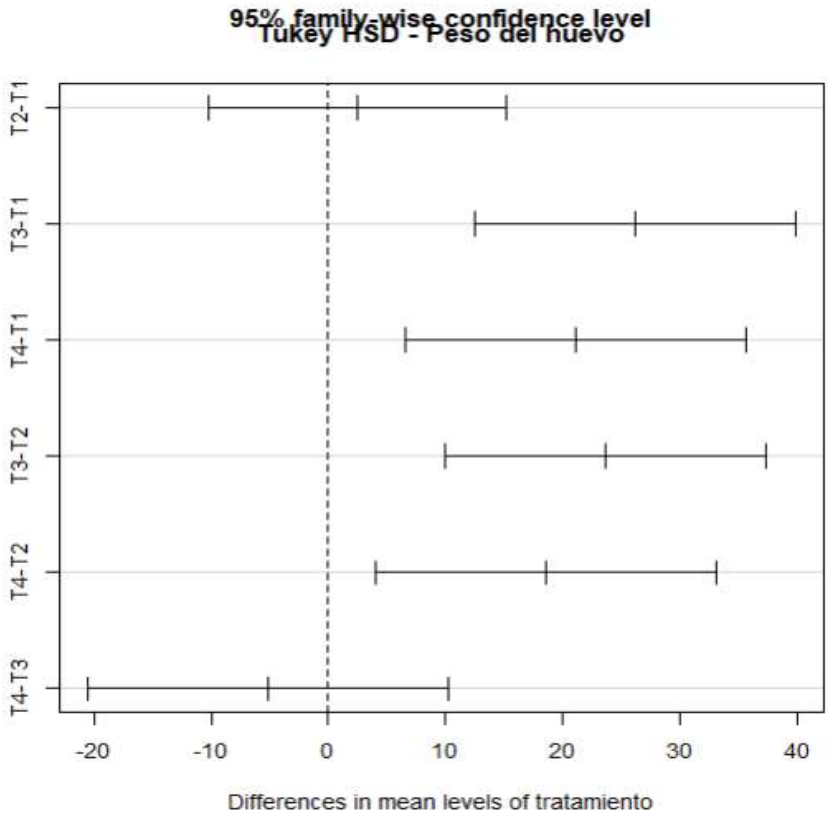
Según (Villacis & Vizhco, 2016), en su estudio de la *"Evaluación de dos tipos de fitasa sobre la productividad y calidad del huevo en codornices",* no revelaron diferencias significativas en lo que respecta a la coloración de la yema, obteniendo una media de 4.

La diferencia entre la coloración de la yema del T4 mencionado en nuestro estudio, se obtuvo los siguientes resultados usando el abanico colorimétrico DSM; el inicio de la semana 1 fue de 5,25 y su mayor registro de coloración analizado fue de 6,5. Esto sugiere que los registros de la coloración de la yema son superiores, debido a la aplicación de diferentes niveles de Selenio orgánico y también al alto contenido de carotenos presentes en el balanceado, que atribuyen principalmente a la coloración de las yemas de los huevos.

4.1.8. Resultados de la prueba de Tukey al 5%

Figura 25

Tukey HSD Peso del huevo



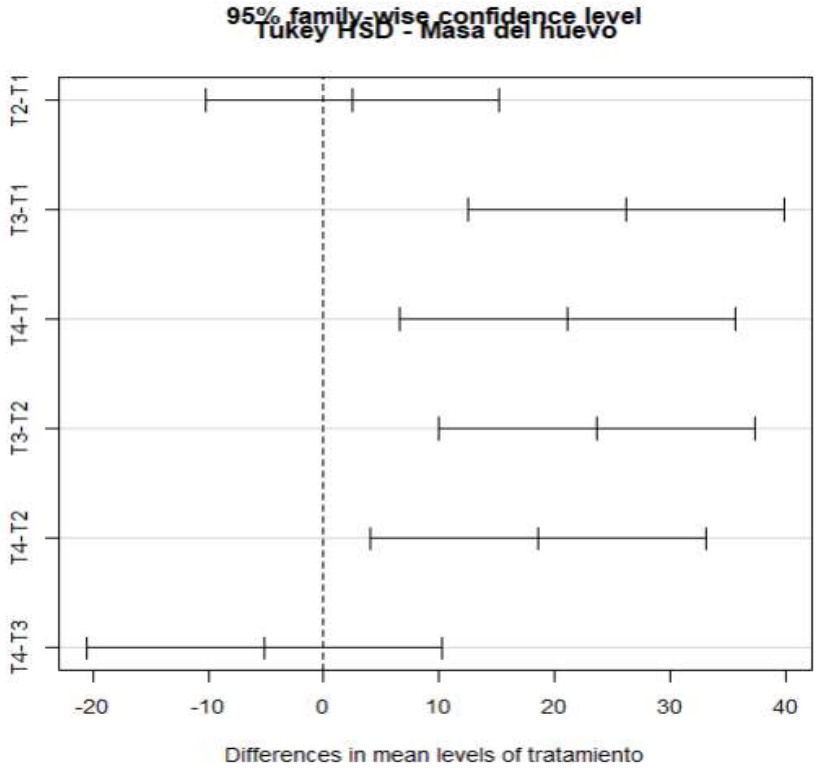
El análisis de comparaciones múltiples mediante la prueba de Tukey HSD reveló diferencias significativas en el peso promedio del huevo entre los tratamientos evaluados. Específicamente, los tratamientos T2, T3 y T4 presentaron pesos significativamente superiores en comparación con T1 ($p < 0.05$), lo que indica que T1 es el tratamiento menos efectivo en términos de masa ovocitaria.

Por otro lado, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos T2, T3 y T4 entre sí, lo que sugiere que estos tres tratamientos inducen una respuesta productiva comparable en cuanto al peso del huevo. Esta homogeneidad entre T2, T3 y T4 podría atribuirse a similitudes en la composición nutricional, manejo o condiciones experimentales asociadas a dichos grupos.

En conjunto, los resultados permiten concluir que el tratamiento T1 se asocia con una menor eficiencia en la producción de huevos de mayor peso, mientras que T2, T3 y T4 constituyen alternativas equivalentes y superiores en este parámetro productivo.

Figura 26

Tukey HSD Masa del huevo



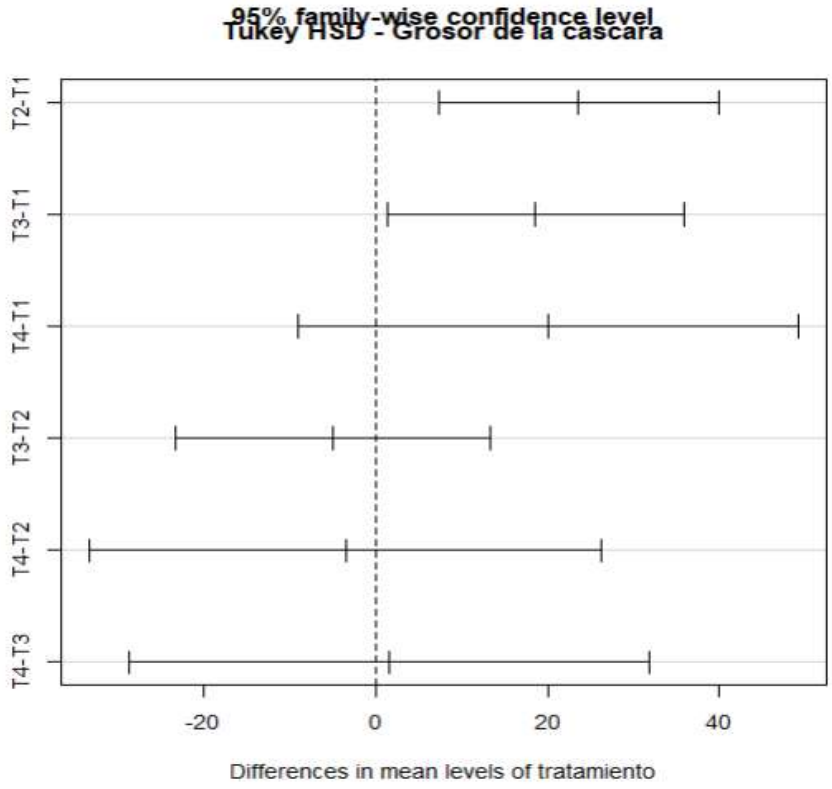
El análisis de comparaciones múltiples mediante la prueba de Tukey HSD evidenció diferencias significativas en la masa promedio del huevo entre los tratamientos evaluados. En particular, los tratamientos T3 y T4 mostraron una masa significativamente superior en comparación con T1 ($p < 0.05$), lo que indica una mayor eficiencia en la deposición de componentes ovocitarios bajo dichas condiciones experimentales.

Por otro lado, el tratamiento T2 no presentó diferencias estadísticamente significativas respecto a ninguno de los otros tratamientos, ubicándose en una posición intermedia. Esto sugiere que T2 podría compartir características nutricionales o fisiológicas tanto con los tratamientos de mayor rendimiento (T3 y T4) como con el de menor rendimiento (T1), sin alcanzar diferencias suficientes para establecer una separación estadística clara.

En conjunto, los resultados permiten concluir que T1 es el tratamiento menos eficiente en términos de masa ovocitaria, mientras que T3 y T4 representan alternativas superiores. La posición ambigua de T2 podría ser objeto de análisis adicional para determinar si ajustes en su formulación o manejo podrían optimizar su desempeño.

Figura 27

Tukey HSD Grosor de la cascara



El análisis de comparaciones múltiples mediante la prueba de Tukey HSD reveló diferencias significativas en el grosor promedio de la cáscara entre los tratamientos evaluados. Los tratamientos T2, T3 y T4 presentaron un grosor significativamente superior al observado en T1 ($p < 0.05$), lo que indica que T1 es el tratamiento menos efectivo en términos de calidad estructural del huevo.

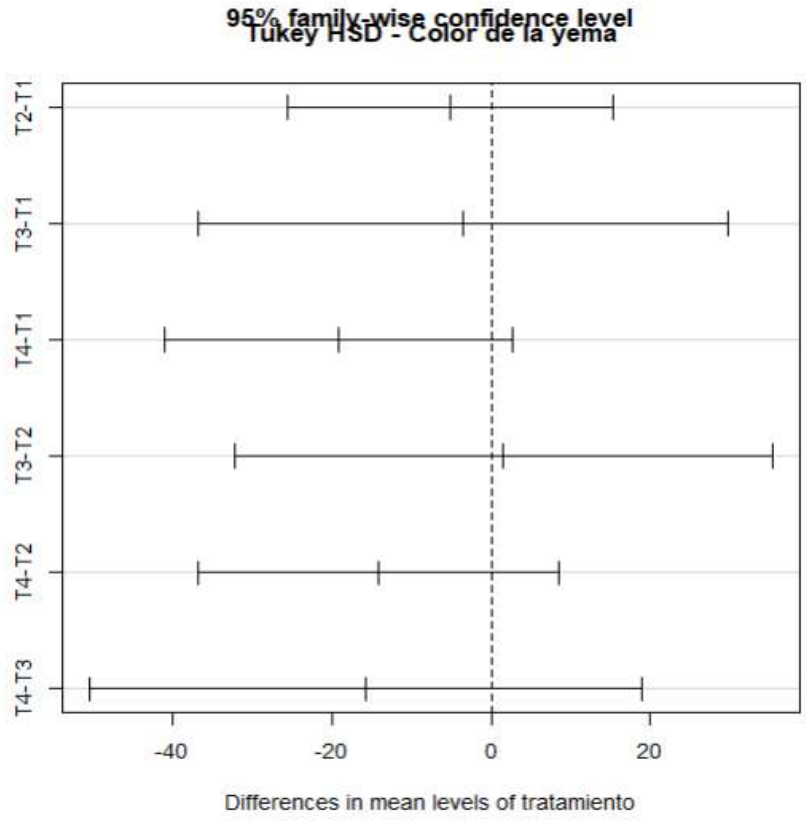
Además, se detectó una diferencia significativa entre T4 y T2, con T4 mostrando una cáscara más gruesa, lo que sugiere una mejora adicional en la mineralización o en la eficiencia de absorción de calcio bajo dicho tratamiento. Por otro lado, no se observaron diferencias significativas entre T3 y T4, lo que indica que ambos tratamientos inducen una respuesta similar en cuanto al grosor de la cáscara.

Estos resultados permiten concluir que T4 es el tratamiento más efectivo para mejorar la resistencia estructural del huevo, seguido de T3 y T2, mientras que T1 se asocia con una menor calidad de cáscara. Esta información es relevante para

optimizar la formulación nutricional y reducir pérdidas por rotura durante la recolección y comercialización.

Figura 28

Tukey HSD Color de la yema



El análisis de comparaciones múltiples mediante la prueba de Tukey HSD mostró diferencias significativas en la intensidad del color de la yema entre los tratamientos evaluados. Los tratamientos T2, T3 y T4 presentaron una coloración significativamente más intensa en comparación con T1 ($p < 0.05$), lo que indica que T1 es el tratamiento menos efectivo en términos de pigmentación ovocitaria.

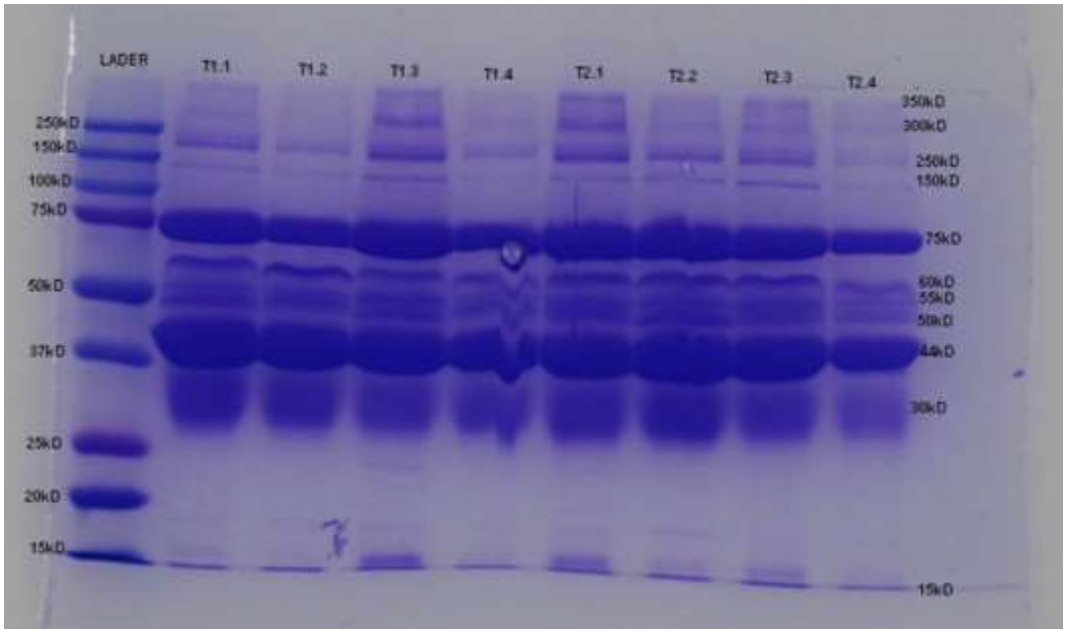
No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre T2, T3 y T4 entre sí, lo que sugiere que estos tratamientos inducen una respuesta similar en cuanto a la deposición de pigmentos carotenoides en la yema. Esta homogeneidad podría estar relacionada con una composición nutricional equivalente en cuanto a fuentes de pigmentos (como xantofilas o extractos vegetales) en dichos tratamientos.

En conjunto, los resultados permiten concluir que T1 se asocia con una menor intensidad de color en la yema, mientras que T2, T3 y T4 constituyen alternativas equivalentes y superiores para mejorar este parámetro, el cual tiene implicaciones tanto en la percepción del consumidor como en la calidad comercial del huevo.

4.1.9. Resultados de electroforesis

Figura 29

Primer Gel de poliacrilamida con peso molecular de huevo de codorniz



Se observa en el patrón electroforético de las muestras liofilizadas de clara de huevo de codorniz las principales fracciones proteicas a lo largo de los tratamientos (T1 y T2) y sus 4 repeticiones. En total se identificaron ocho bandas, siendo las más intensas y de mayor concentración las correspondientes a pesos moleculares de 75, 44, 30 y 15 kD, mientras que las de menor intensidad se ubicaron en 350, 300, 250, 150, 60, 55 y 50 kD.

En el gel que se realizó la electroforesis en presencia de muestras con y sin tratamientos de selenio orgánico, muestra 3 bandas de mayor cantidad las de 75, 44 y 15 kD y en menor cantidad se observa las proteínas de 350, 300, 250, 150, 60, 55, 50 y 30 kD. Teniendo un mismo patrón en huevos del tratamiento T1 y T2 en sus 4 repeticiones respectivamente.

Las proteínas con pesos moleculares de 75 kD pertenecen a Ovotransferrina las cuales se encontraron en mayor cantidad, se encuentra en el albumen, su función principal es antimicrobiana además de actividad antioxidante y estabilidad del albumen.

Las proteínas con pesos moleculares de 44 kD pertenecen a Ovalbúmina las cuales se encontraron en mayor cantidad, se encuentra en el albumen, su función principal es ser la fuente principal de proteínas y aminoácidos para el embrión.

Las proteínas con pesos moleculares de 30 kD pertenecen al Ovomucoide las cuales se encontraron en mayor cantidad, se encuentra en el albumen, su función principal es ser inhibidor de protesas protegiendo el contenido del huevo de bacterias.

Las proteínas con pesos moleculares de 15 kD pertenecen a Lisozima las cuales se encontraron en mayor cantidad, se encuentra en el albumen, su función principal es la de actuar como enzima antimicrobiana.

La proteína de Ovocalyxin se encuentra en menor cantidad con un peso de 50 kD, su función principal es la formación de la cascara y membrana de la misma.

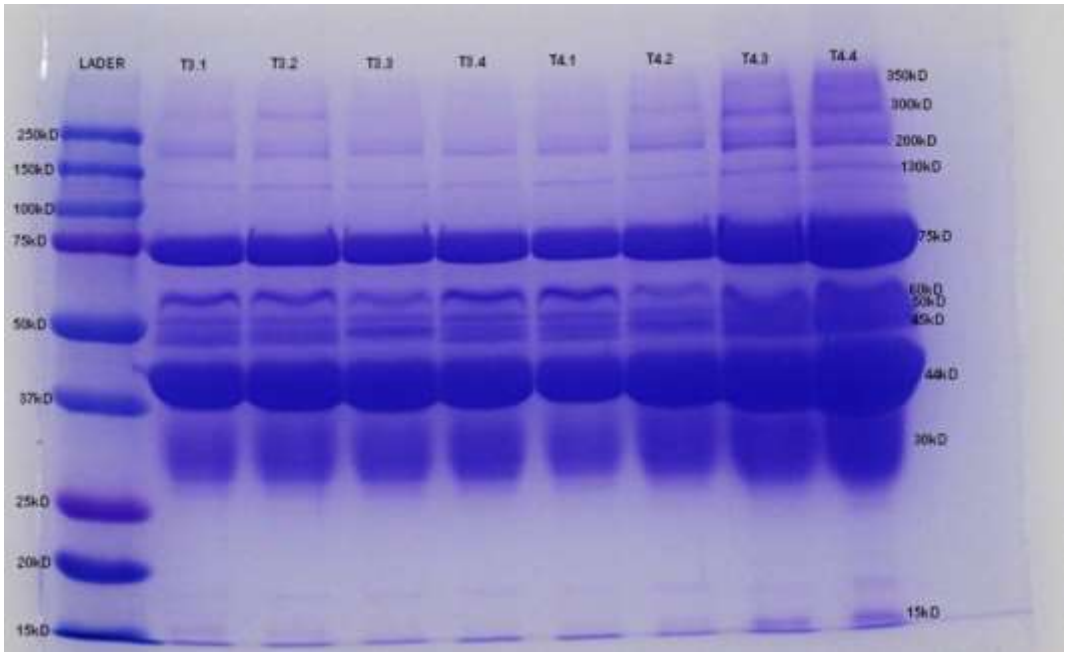
La proteína de Lipovitellina se encuentra en menor cantidad con un peso de 150 kD, su función principal es aportar grasas, fosfolípidos y proteínas.

La proteína de Ovoglobulina se encuentra en menor cantidad con un peso de 55 kD, su función principal es contribuir con la viscosidad y estructura del albumen.

Podemos corroborar que existen diferencias mínimas entre los dos tratamientos T1 sin implementación de selenio orgánico y T2 al cual se le implemento (0,02) gr de selenio orgánico, observándose un aumento en las bandas proteicas.

Figura 30

Segundo gel de poliacrilamida con peso molecular de huevo de codorniz



Se logra observar en el patrón electroforético de las muestras liofilizadas de clara de huevo de codorniz las principales fracciones proteicas a lo largo de los tratamientos (T3 y T4) y sus 4 repeticiones. En total se identificaron ocho bandas, siendo las más intensas y de mayor concentración las correspondientes a pesos moleculares de 75, 60, 50, 45, 44, 30 y 15 kD, mientras que las de menor intensidad se ubicaron en 350, 300, 200 y 130 kD.

En el presente gel se realizó la electroforesis en presencia de muestras con tratamiento de selenio orgánico, muestra 3 bandas de mayor cantidad las de 75, 60, 50, 45 44, 30 y 15 kD y en menor cantidad se observa las proteínas de 350, 300, 200 y 130 kD. Teniendo un patrón similar en huevos del tratamiento T1 y T2 y sus 4 repeticiones respectivamente.

Las proteínas con pesos moleculares de 75 kD pertenecen a Ovotransferrina las cuales se observan en mayor cantidad en el T4.3 y T4.4, se encuentra en el albumen, su función principal es antimicrobiana además de actividad antioxidante y estabilidad del albumen.

Las proteínas con pesos moleculares de 44 kD pertenecen a Ovalbúmina las cuales se encontraron en mayor cantidad en todos los tratamientos, se encuentra en el albumen, su función principal es ser la fuente principal de proteínas y aminoácidos para el embrión.

Las proteínas con pesos moleculares de 30 kD pertenecen al Ovomucoide las cuales se encontraron en mayor cantidad en las repeticiones del T4, se encuentra en el albumen, su función principal es ser inhibidor de protesas protegiendo el contenido del huevo de bacterias.

Las proteínas con pesos moleculares de 15 kD pertenecen a Lisozima las cuales se encontraron en mayor cantidad en las 2 últimas repeticiones del T4, se encuentra en el albumen, su función principal es la de actuar como enzima antimicrobiana.

La proteína de Ovocalyxin se encuentra en mayor cantidad en las 2 últimas repeticiones del T4, con un peso de 50 kD, su función principal es la formación de la cascara y membrana del huevo.

La proteína de Vitellogenina se encuentra en menor cantidad con un peso de 200 kD, su función principal es la formación de la cascara y membrana de la misma.

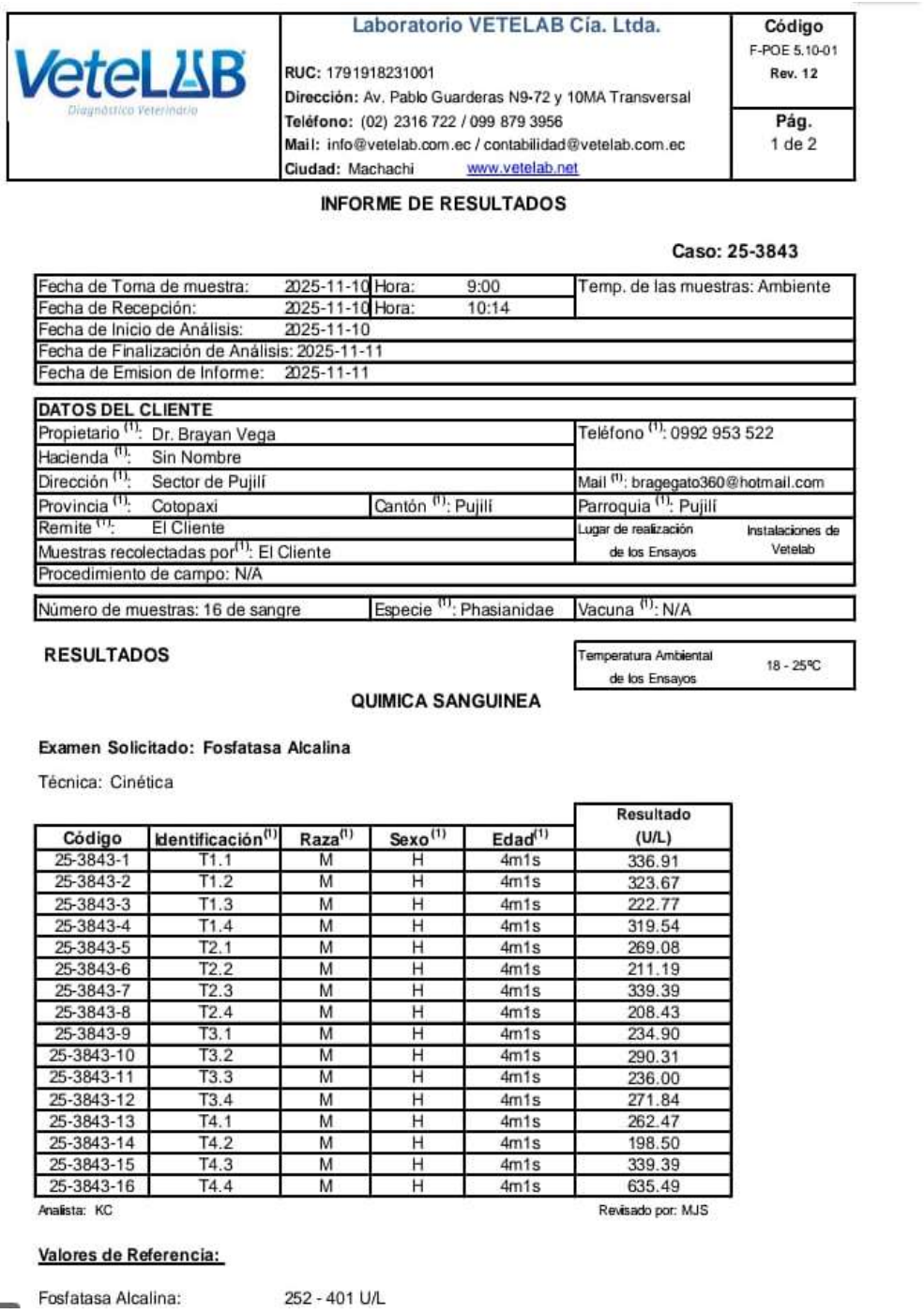
La proteína de Lipovitellina se encuentra en menor cantidad con un peso de 130 kD, su función principal es la regulación del depósito de proteínas y lípidos en la yema.

Podemos corroborar que existen diferencias muy notorias entre los dos tratamientos T3 al cual se le implemento selenio orgánico (0.04) gr y T4 al cual se le implemento (0,06) gr de selenio orgánico, observándose un aumento en las bandas proteicas.

4.1.10. Resultados sanguíneos

Figura 31

Examen de Fosfatasa Alcalina



Laboratorio VETELAB Cía. Ltda.

RUC: 1791918231001
Dirección: Av. Pablo Guarderas N9-72 y 10MA Transversal
Teléfono: (02) 2316 722 / 099 879 3956
Mail: info@vetelab.com.ec / contabilidad@vetelab.com.ec
Ciudad: Machachi www.vetelab.net

Código: F-POE 5.10-01 Rev. 12
Pág. 1 de 2

INFORME DE RESULTADOS

Caso: 25-3843

Fecha de Toma de muestra:	2025-11-10	Hora:	9:00	Temp. de las muestras: Ambiente
Fecha de Recepción:	2025-11-10	Hora:	10:14	
Fecha de Inicio de Análisis:	2025-11-10			
Fecha de Finalización de Análisis:	2025-11-11			
Fecha de Emision de Informe:	2025-11-11			

DATOS DEL CLIENTE			
Propietario [1]:	Dr. Brayan Vega		Teléfono [1]: 0992 953 522
Hacienda [1]:	Sin Nombre		
Dirección [1]:	Sector de Pujilí		Mail [1]: bragegato360@hotmail.com
Provincia [1]:	Cotopaxi	Cantón [1]: Pujilí	Parroquia [1]: Pujilí
Remite [1]:	El Cliente		Lugar de realización de los Ensayos: Instalaciones de Vetelab
Muestras recolectadas por [1]:	El Cliente		
Procedimiento de campo: N/A			

Número de muestras: 16 de sangre	Especie [1]: Phasianidae	Vacuna [1]: N/A

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos: 18 - 25ºC

QUIMICA SANGUINEA

Examen Solicitado: Fosfatasa Alcalina

Técnica: Cinética

Código	Identificación [1]	Raza [1]	Sexo [1]	Edad [1]	Resultado (U/L)
25-3843-1	T1.1	M	H	4m1s	336.91
25-3843-2	T1.2	M	H	4m1s	323.67
25-3843-3	T1.3	M	H	4m1s	222.77
25-3843-4	T1.4	M	H	4m1s	319.54
25-3843-5	T2.1	M	H	4m1s	269.08
25-3843-6	T2.2	M	H	4m1s	211.19
25-3843-7	T2.3	M	H	4m1s	339.39
25-3843-8	T2.4	M	H	4m1s	208.43
25-3843-9	T3.1	M	H	4m1s	234.90
25-3843-10	T3.2	M	H	4m1s	290.31
25-3843-11	T3.3	M	H	4m1s	236.00
25-3843-12	T3.4	M	H	4m1s	271.84
25-3843-13	T4.1	M	H	4m1s	262.47
25-3843-14	T4.2	M	H	4m1s	198.50
25-3843-15	T4.3	M	H	4m1s	339.39
25-3843-16	T4.4	M	H	4m1s	635.49

Analista: KC Revisado por: MJS

Valores de Referencia:

Fosfatasa Alcalina: 252 - 401 U/L

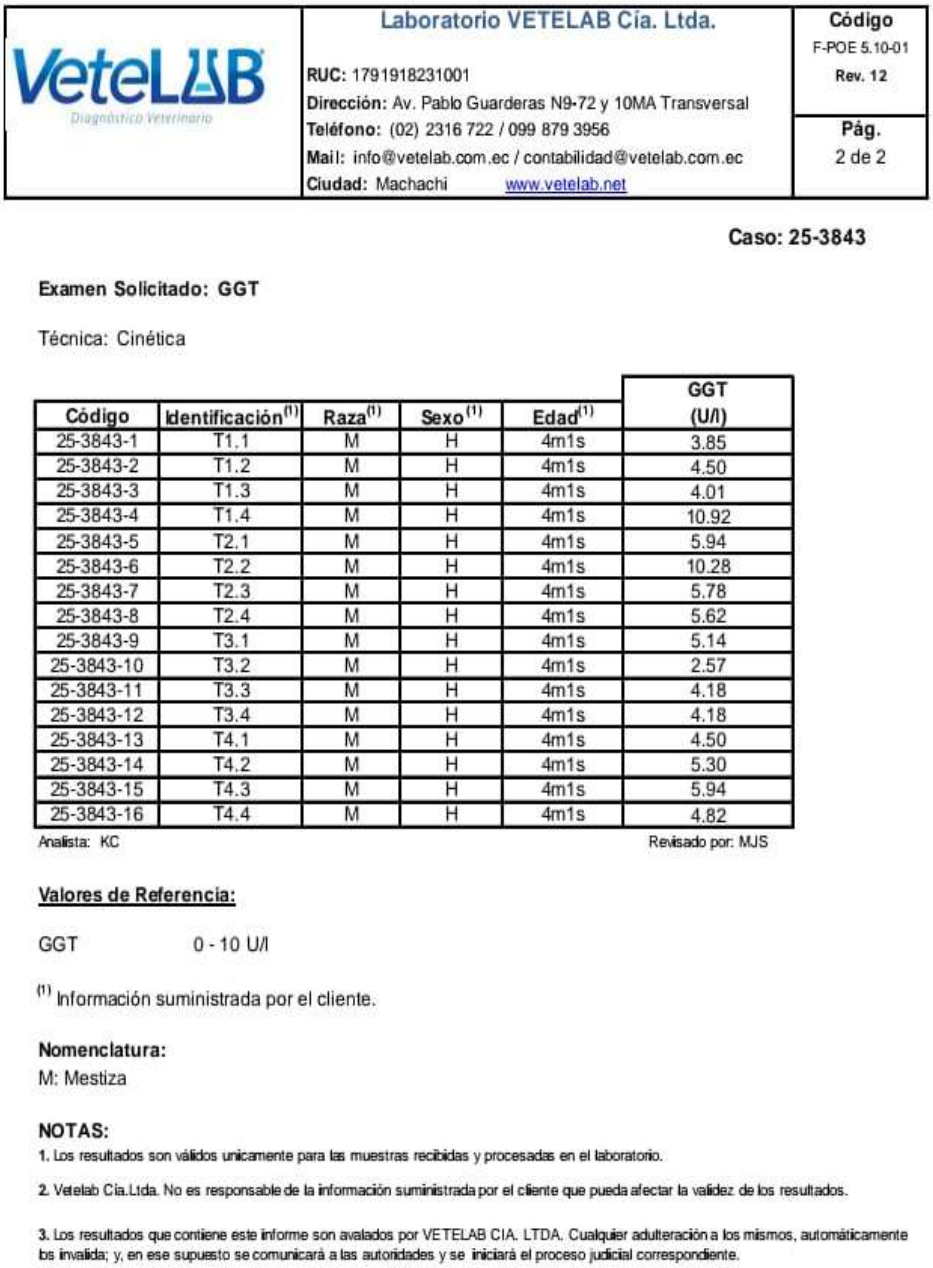
Los resultados sugieren que T1 y T4 presentan perfiles más robustos de fosfatasa alcalina, con la mayoría de sus muestras dentro del rango o por encima, lo que podría correlacionarse con una mayor actividad metabólica o mejor estado

fisiológico. En cambio, T2 y T3 muestran valores más cercanos al límite inferior, lo que podría reflejar menor estimulación osteoblástica o diferencias en la absorción de nutrientes clave como calcio y fósforo.

Esta diferencia sugiere que T1 y T4 podrían estar estimulando más intensamente el metabolismo óseo o la mineralización, sin comprometer la función hepática. El valor extremo en T4 (635.49 U/L) debe interpretarse como una respuesta fisiológica intensa, posiblemente vinculada a una mayor demanda de calcio para la formación de cáscara, y no como un indicador de patología.

Figura 32

Examen de GGT



VeteLAB
Diagnóstico Veterinario

Laboratorio VETELAB Cía. Ltda.

RUC: 1791918231001
Dirección: Av. Pablo Guarderas N9-72 y 10MA Transversal
Teléfono: (02) 2316 722 / 099 879 3956
Mail: info@vetelab.com.ec / contabilidad@vetelab.com.ec
Ciudad: Machachi www.vetelab.net

Código F-POE 5.10-01 Rev. 12
Pág. 2 de 2

Caso: 25-3843

Examen Solicitado: GGT

Técnica: Cinética

Código	Identificación[1]	Raza[1]	Sexo[1]	Edad[1]	GGT (U/l)
25-3843-1	T1.1	M	H	4m1s	3.85
25-3843-2	T1.2	M	H	4m1s	4.50
25-3843-3	T1.3	M	H	4m1s	4.01
25-3843-4	T1.4	M	H	4m1s	10.92
25-3843-5	T2.1	M	H	4m1s	5.94
25-3843-6	T2.2	M	H	4m1s	10.28
25-3843-7	T2.3	M	H	4m1s	5.78
25-3843-8	T2.4	M	H	4m1s	5.62
25-3843-9	T3.1	M	H	4m1s	5.14
25-3843-10	T3.2	M	H	4m1s	2.57
25-3843-11	T3.3	M	H	4m1s	4.18
25-3843-12	T3.4	M	H	4m1s	4.18
25-3843-13	T4.1	M	H	4m1s	4.50
25-3843-14	T4.2	M	H	4m1s	5.30
25-3843-15	T4.3	M	H	4m1s	5.94
25-3843-16	T4.4	M	H	4m1s	4.82

Analista: KC Revisado por: MJS

Valores de Referencia:

GGT 0 - 10 U/l

[1] Información suministrada por el cliente.

Nomenclatura:
M: Mestiza

NOTAS:
1. Los resultados son válidos unicamente para las muestras recibidas y procesadas en el laboratorio.
2. Vetelab Cia.Ltda. No es responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados.
3. Los resultados que contiene este informe son avalados por VETELAB CIA. LTDA. Cualquier adulteración a los mismos, automáticamente los invalida; y, en ese supuesto se comunicará a las autoridades y se iniciará el proceso judicial correspondiente.

Los resultados sugieren que T1 y T2 presentan perfiles más robustos de GGT, con la mayoría de sus muestras dentro del rango o por encima, lo que podría interpretarse con una función hepática estable en todos los tratamientos, con mínimas elevaciones individuales que reflejan activación metabólica leve, no existiendo daño hepático. Además los tratamientos T3 y T4 destacan por su homogeneidad y seguridad fisiológica. Se mantuvo dentro del rango fisiológico en

14 de las 16 muestras, y las dos elevaciones observadas (T1.4 y T2.2) fueron mínimas y aisladas, sin patrón sistemático que sugiera hepatotoxicidad inducida por tratamiento.

4.1.11. Análisis relación beneficio/costo

Semana	Tratamiento	Aves	Ingreso semanal $	Consumo diario por ave (gr)	Precio alimento	Costo selenio	Agua
1	2, 3 y 4	96	24	30	29	0	10
2	2, 3 y 4	95	24	30	29	0	10
3	2, 3 y 4	95	24	30	29	0	10
4	2, 3 y 4	95	24	30	29	0	10
5	2, 3 y 4	94	24	30	29	0	10
6	2, 3 y 4	94	24	30	29	0	10
7	2, 3 y 4	94	24	30	29	0	10
8	2, 3 y 4	94	24	30	29	0	10

Luz	Mano de obra	Perdidas	Consumo total	Costo de alimento	Costo tolal	Beneficio neto	B/C
10	12	8	20,16	584,64	616,64	-592,64	0,0389206
10	12	8	19,95	578,55	610,55	-586,55	0,03930882
10	12	8	19,95	578,55	610,55	-586,55	0,03930882
10	12	8	19,95	578,55	610,55	-586,55	0,03930882
10	12	8	19,74	572,46	604,46	-580,46	0,03970486
10	12	8	19,74	572,46	604,46	-580,46	0,03970486
10	12	8	19,74	572,46	604,46	-580,46	0,03970486
10	12	8	19,74	572,46	604,46	-580,46	0,03970486

Semana	Tratamiento	Aves	Ingreso semanal	Consumo diario por ave (gr)	Precio alimento	Costo selenio	Agua
1	2, 3 y 4	96	24	30	29	20	10
2	2, 3 y 4	95	24	30	29	20	10
3	2, 3 y 4	95	24	30	29	20	10
4	2, 3 y 4	95	24	30	29	20	10
5	2, 3 y 4	94	24	30	29	20	10
6	2, 3 y 4	94	24	30	29	20	10
7	2, 3 y 4	94	24	30	29	20	10
8	2, 3 y 4	94	24	30	29	20	10

Luz	Mano de obra	Perdidas	Consumo total	Costo de alimento	Costo tolal	Beneficio neto	B/C
10	12	8	20,16	584,64	636,64	-612,64	0,03769791
10	12	8	19,95	578,55	630,55	-606,55	0,03806201
10	12	8	19,95	578,55	630,55	-606,55	0,03806201
10	12	8	19,95	578,55	630,55	-606,55	0,03806201
10	12	8	19,74	572,46	624,46	-600,46	0,03843321
10	12	8	19,74	572,46	624,46	-600,46	0,03843321
10	12	8	19,74	572,46	624,46	-600,46	0,03843321
10	12	8	19,74	572,46	624,46	-600,46	0,03843321

Discusión

Se hizo un análisis de los costos variables al momento de comparar la relación de beneficios/costos podemos mencionar que en todos los tratamientos no son beneficios no sobrepasan los 0,03 $. Esta investigación nos demuestra que a pesar de los beneficios en la calidad del huevo se recuperan solo 3 centavos de ingreso, esto indica que los costos son mucho mayores a los ingresos recibidos.

4.2.COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Una vez concluida la investigación y mediante los datos ya adquiridos se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula ya que el selenio orgánico sí tuvo un efecto significativo en la tasa de postura y en la producción de huevos de las codornices.

CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES

Una vez concluida la investigación y luego de haber realizado los respectivos análisis estadísticos se obtuvo las siguientes conclusiones

- El selenio orgánico incluido en la dieta de las codornices permitió evaluar los efectos del mismo sobre la calidad de los huevos; determinando un factor positivo el incremento de Ovotransferrina y Ovalbúmina en los mismos los cuales son antioxidantes y fuentes principales de proteína que se encuentran en el huevo específicamente en la clara del mismo.
- La tasa de postura aumento en todos los tratamientos considerablemente, de igual manera en los resultados dados por la electroforesis demostraron una mejora en la calidad del huevo.
- En conjunto, los datos bioquímicos respaldan que los tratamientos aplicados son fisiológicamente seguros, y que las diferencias observadas en los parámetros productivos (peso, masa, grosor de cáscara, color de yema) no comprometen la salud hepática de las aves. La correlación entre mayor actividad metabólica (Fosfatasa Alcalina elevada) y mejor desempeño productivo en T3 y T4 refuerza la hipótesis de que estos tratamientos optimizan la eficiencia sin inducir estrés hepático.
- En el análisis económico de la relación B/C en la evaluación de los efectos del selenio orgánico en la tasa de postura y calidad del huevo de codorniz mediante electroforesis, se obtuvo que los tratamientos no son beneficiosos ya que no sobrepasan el valor de 0,03 $.

5,2 RECOMENDACIONES

- Administrar proteínas para evitar el daño hepático en tratamientos más elevados de selenio orgánico en las codornices, ya que el selenio orgánico mejora la calidad del huevo y a su vez toma mucha proteína y energía de las aves.
- Se recomienda la administración de selenio orgánico en la dieta de las codornices ya que si mejora la calidad del huevo.
- Usar codornices que sean de una especie más grande con dosis de selenio más elevadas para evaluar si existe mortalidad generada por distocia a causa de huevos muy grandes.
- Realizar investigaciones en las que se administre selenio orgánico en otras especies animales como por ejemplo los cobayos y se evalué los anti oxidantes en la carne de los mismos.

BIBLIOGRAFÍAS

Academia Lab. (2025). *Electroforesis en gel de poliacrilamida.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de Academia-lab: https://academia-lab.com/enciclopedia/electroforesis-en-gel-de-poliacrilamida/

Agrotendencia. (16 de Abril de 2020). *La Codorniz: Características, Historia y Versatilidad de un Tesoro Avícola.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de agrotendencia: https://agrotendencia.tv/avicultura/la-codorniz-caracteristicas-historia-y-versatilidad-de-un-tesoro-avicola/

Alvarez, A. C. (2025). *CODORNIZ.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de scribd: https://es.scribd.com/document/59978014/CODORNIZ

Antoniol de Moura, A. M., Siqueira Gloria, L., Vasconcelos Melo, T., & de Souza Moura, G. (Junio de 2022). *Efectos nutracéuticos de la suplementación con selenio orgánico y vitamina E sobre el rendimiento, la protección antioxidante y la calidad del huevo de las codornices japonesas (Coturnix japonica).* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de scielo: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-86652022000100145&script=sci_arttext#B11

Cheriyedath, S. (28 de Junio de 2019). *¿Qué es la electroforesis en gel de poliacrilamida (PAGE)?* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de News Medical: https://www.news-medical.net/life-sciences/What-is-Polyacrylamide-Gel-Electrophoresis-%28PAGE%29.aspx

Cordero Salas, R. O. (2010). *CODORNICES.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de multimedia: https://multimedia.uned.ac.cr/pem/manejo_animales_granja/documentos/modulo_codorniz.pdf

corniculturajay. (09 de Noviembre de 2010). *Anatomía de las codornices* . Recuperado el 07 de 07 de 2025, de corniculturajay: https://corniculturajay.blogspot.com/2010/11/anatomia-de-las-codornices.html

criadeaves. (2025). *Codorniz.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de criadeaves: https://criadeaves.com/codorniz/

González Ros, J. M. (2010). *Electroforesis en Geles de Poliacrilamida (PAGE).* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de shaker: https://shaker.umh.es/jmgr/PDF/p5_print.pdf

Grimaldos Pereira, D. O. (2020). *Guía para la produccíon de codornices y sus derivados.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de repository: https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/7f3cd388-29ba-49e3-9941-e7442820f221/content

La Madrid, D., & Figueroa, E. (2002). *Estudio Anátomo-histológico del aparato reproductor de la codorniz hembra, variedad japonesa (Coturnix coturnix v. japonica).* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de sisbib: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v13_n1/pdf/estudio_anat_histolog_codorniz.pdf

Lifeder. (2025). *Electroforesis: fundamento, técnica, para qué sirve, ejemplos.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de lifeder: https://www.lifeder.com/electroforesis/

Lindao Vera, E. E. (2023). *Análisis sobre la rentabilidad de la producción y comercialización de* . Recuperado el 07 de 07 de 2025, de dspace: https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14946/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000078.pdf?sequence=1

Linneo, C. (1758). *Systema naturae.* Leiden: Theodorum Haak.

Martos Ramirez, C. (2025). *Sistema Reproductor de Aves Hembras.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de scribd: https://es.scribd.com/document/363312998/Sistema-Reproductor-de-Aves-Hembras

Montalvo Navarro, C. A., & Lugo Flores, M. A. (30 de Noviembre de 2016). *Electroforésis: Fundamentos, Avances y Aplicaciones.* Recuperado el 07

de 07 de 2025, de biblat: https://biblat.unam.mx/hevila/EpistemusCienciatecnologiaysalud/2019/vol13/no26/7.pdf

Montalvo Navarro, C. A., & Lugo Flores, M. A. (30 de Noviembre de 2016). *ELECTROFORÉSIS: FUNDAMENTOS, AVANCES Y APLICACIONES.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de biblat: https://biblat.unam.mx/hevila/EpistemusCienciatecnologiaysalud/2019/vol13/no26/7.pdf

Nowakowski, A., Wobig, W., & Petering, D. (28 de Julio de 2015). *SDS-PAGE nativo: Separación electroforética de proteínas de alta resolución con retención de propiedades nativas, incluidos los iones metálicos unidos.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de PubMed Central: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4517606/

Pérez Porto, J. (15 de Junio de 2021). *Codorniz.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de definicion: https://definicion.de/codorniz/

Rodríguez Alfaro, M., Salas Durán, C., & Orozco Vidaorreta, C. (21 de Mayo de 2018). *Suplementación de gallinas ponedoras con selenio orgánico y su transferencia al huevo.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de redalyc: https://www.redalyc.org/journal/437/43757673016/html/#redalyc_43757673016_ref23

Soto Muñoz, A. (2004). *EFECTO DEL ALMACENAMIENTO Y EDAD DE LA.* Recuperado el 07 de 07 de 2025, de repositorio: https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/133515/Efecto-del-almacenamientoy-edad-de-la-ponedora-sobre-la-calidad-del-huevo-de-codorniz-%28Coturnixconturnix-japonica%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valle Muñoz, S. A., Bustamante Castro, M. G., Rodriguez, R., Vivas, J., & Guillet, H. (2015). *Manual Crianza y Manejo de Codornices.* Recuperado

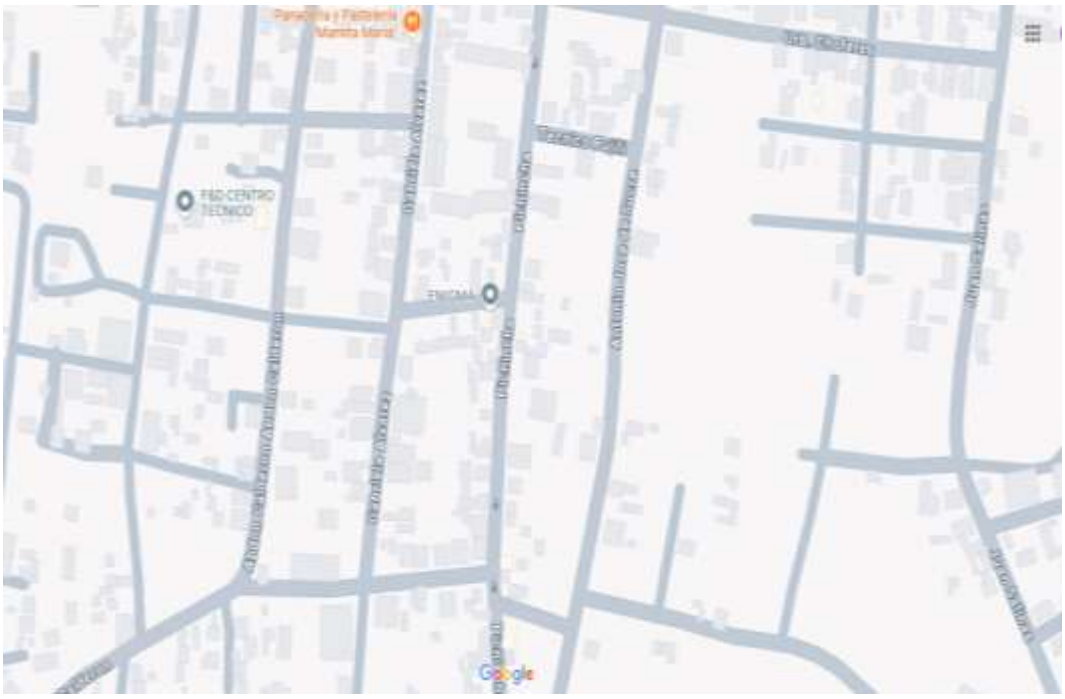
el 07 de 07 de 2025, de repositorio: https://repositorio.una.edu.ni/3323/1/tnl01v181.pdf

Wikipedia. (Junio de 2025). *Coturnix coturnix*. Recuperado el 07 de 07 de 2025, de wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Coturnix_coturnix

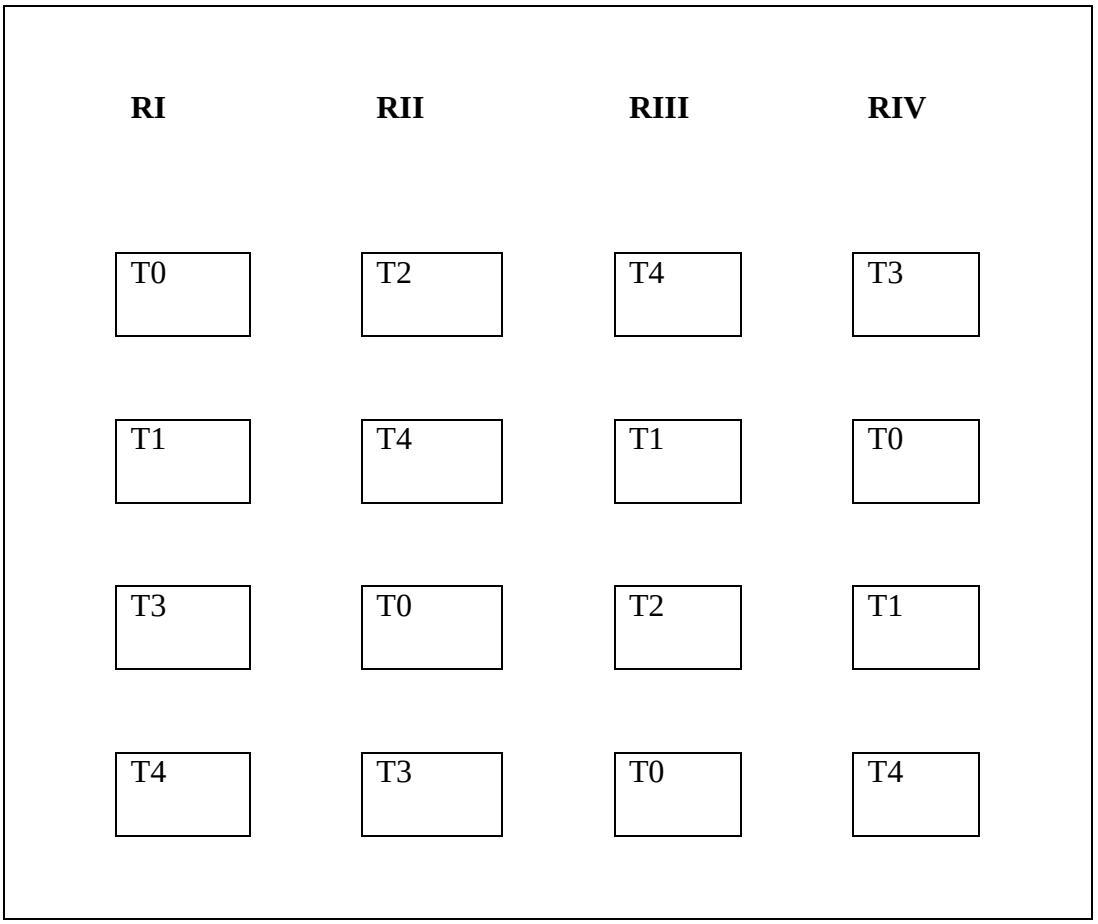
ANEXOS



Anexo 1 Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2 Croquis del ensayo



Anexo 3 Resultados de Análisis

VeteLAB Diagnóstico Veterinario	**Laboratorio VETELAB Cía. Ltda.** **RUC:** 1791918231001 **Dirección:** Av. Pablo Guarderas N9-72 y 10MA Transversal **Teléfono:** (02) 2316 722 / 099 879 3956 **Mail:** info@vetelab.com.ec / contabilidad@vetelab.com.ec **Ciudad:** Machachi www.vetelab.net	**Código** F-POE 5.10-01 **Rev. 12** **Pág.** 1 de 2

INFORME DE RESULTADOS

Caso: 25-3843

Fecha de Toma de muestra:	2025-11-10	Hora:	9:00	Temp. de las muestras: Ambiente
Fecha de Recepción:	2025-11-10	Hora:	10:14	
Fecha de Inicio de Análisis:	2025-11-10			
Fecha de Finalización de Análisis:	2025-11-11			
Fecha de Emision de Informe:	2025-11-11			

DATOS DEL CLIENTE			
Propietario [1]:	Dr. Brayan Vega		Teléfono [1]: 0992 953 522
Hacienda [1]:	Sin Nombre		
Dirección [1]:	Sector de Pujilí		Mail [1]: bragegato360@hotmail.com
Provincia [1]:	Cotopaxi	Cantón [1]: Pujilí	Parroquia [1]: Pujilí
Remite [1]:	El Cliente		Lugar de realización de los Ensayos: Instalaciones de Vetelab
Muestras recolectadas por [1]:	El Cliente		
Procedimiento de campo: N/A			

Número de muestras: 16 de sangre	Especie [1]: Phasianidae	Vacuna [1]: N/A

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25ºC

QUIMICA SANGUINEA

Examen Solicitado: Fosfatasa Alcalina

Técnica: Cinética

Código	Identificación [1]	Raza [1]	Sexo [1]	Edad [1]	Resultado (U/L)
25-3843-1	T1.1	M	H	4m1s	336.91
25-3843-2	T1.2	M	H	4m1s	323.67
25-3843-3	T1.3	M	H	4m1s	222.77
25-3843-4	T1.4	M	H	4m1s	319.54
25-3843-5	T2.1	M	H	4m1s	269.08
25-3843-6	T2.2	M	H	4m1s	211.19
25-3843-7	T2.3	M	H	4m1s	339.39
25-3843-8	T2.4	M	H	4m1s	208.43
25-3843-9	T3.1	M	H	4m1s	234.90
25-3843-10	T3.2	M	H	4m1s	290.31
25-3843-11	T3.3	M	H	4m1s	236.00
25-3843-12	T3.4	M	H	4m1s	271.84
25-3843-13	T4.1	M	H	4m1s	262.47
25-3843-14	T4.2	M	H	4m1s	198.50
25-3843-15	T4.3	M	H	4m1s	339.39
25-3843-16	T4.4	M	H	4m1s	635.49

Analista: KC Revisado por: MJS

Valores de Referencia:

Fosfatasa Alcalina: 252 - 401 U/L

1

Laboratorio VETELAB Cía. Ltda.

RUC: 1791918231001
Dirección: Av. Pablo Guarderas N9-72 y 10MA Transversal
Teléfono: (02) 2316 722 / 099 879 3956
Mail: info@vetelab.com.ec / contabilidad@vetelab.com.ec
Ciudad: Machachi www.vetelab.net

Caso: 25-3843

Examen Solicitado: GGT

Técnica: Cinética

Código	Identificación[1]	Raza[1]	Sexo[1]	Edad[1]	GGT (U/l)
25-3843-1	T1.1	M	H	4m1s	3.85
25-3843-2	T1.2	M	H	4m1s	4.50
25-3843-3	T1.3	M	H	4m1s	4.01
25-3843-4	T1.4	M	H	4m1s	10.92
25-3843-5	T2.1	M	H	4m1s	5.94
25-3843-6	T2.2	M	H	4m1s	10.28
25-3843-7	T2.3	M	H	4m1s	5.78
25-3843-8	T2.4	M	H	4m1s	5.62
25-3843-9	T3.1	M	H	4m1s	5.14
25-3843-10	T3.2	M	H	4m1s	2.57
25-3843-11	T3.3	M	H	4m1s	4.18
25-3843-12	T3.4	M	H	4m1s	4.18
25-3843-13	T4.1	M	H	4m1s	4.50
25-3843-14	T4.2	M	H	4m1s	5.30
25-3843-15	T4.3	M	H	4m1s	5.94
25-3843-16	T4.4	M	H	4m1s	4.82

Analista: KC Revisado por: MJS

Valores de Referencia:

GGT 0 - 10 U/l

[1] Información suministrada por el cliente.

Nomenclatura:
M: Mestiza

NOTAS:

1. Los resultados son válidos unicamente para las muestras recibidas y procesadas en el laboratorio.

2. Vetelab Cía.Ltda. No es responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados.

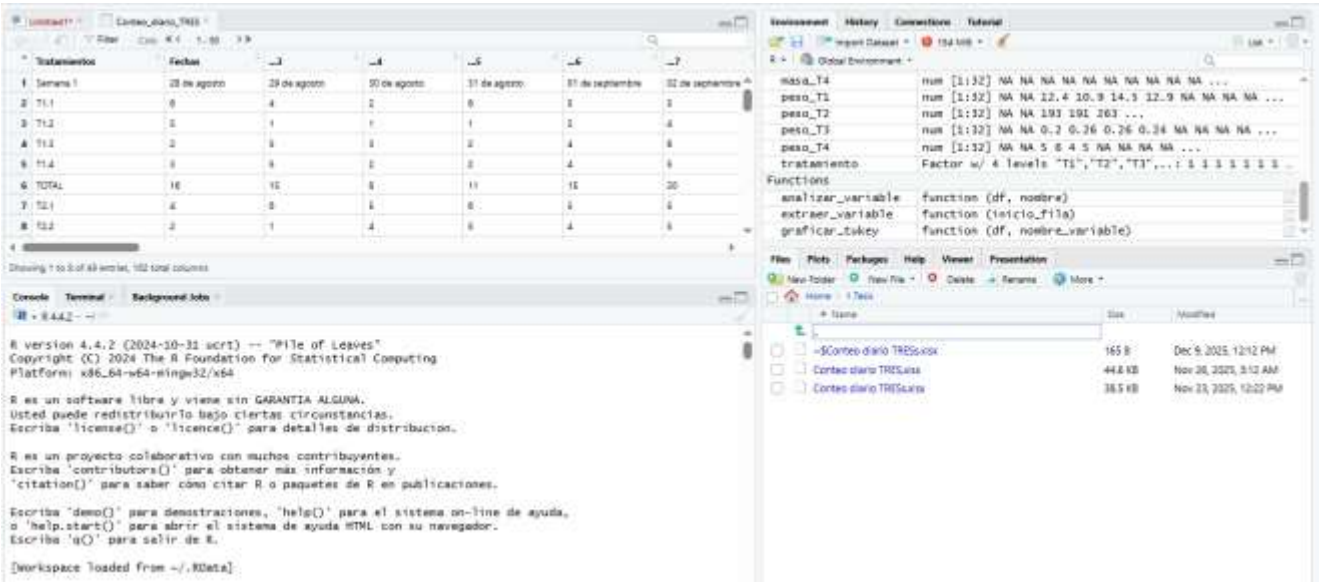
3. Los resultados que contiene este informe son avalados por VETELAB CIA. LTDA. Cualquier adulteración a los mismos, automáticamente los invalida; y, en ese supuesto se comunicará a las autoridades y se iniciará el proceso judicial correspondiente.

María José Sanchez Ayala

Mcrb. María José Sánchez Ayala
Jefe de Laboratorio

Prohibida la reproducción parcial del presente reporte sin la autorización escrita de Vetelab Cía. Ltda.

Anexo 4 Base de datos



Anexo 5 Fotografías



Imagen 1 Desinfección de jaulas



Imagen 2 Ubicación de las jaulas



Imagen 3 Almacenamiento de alimento



Imagen 4 Pesaje de alimento



Imagen 5 Pesaje de selenio orgánico



Imagen 6 Elaboración de pre mezcla



Imagen 7 Colocación de alimento



Imagen 8 Comercialización de huevos

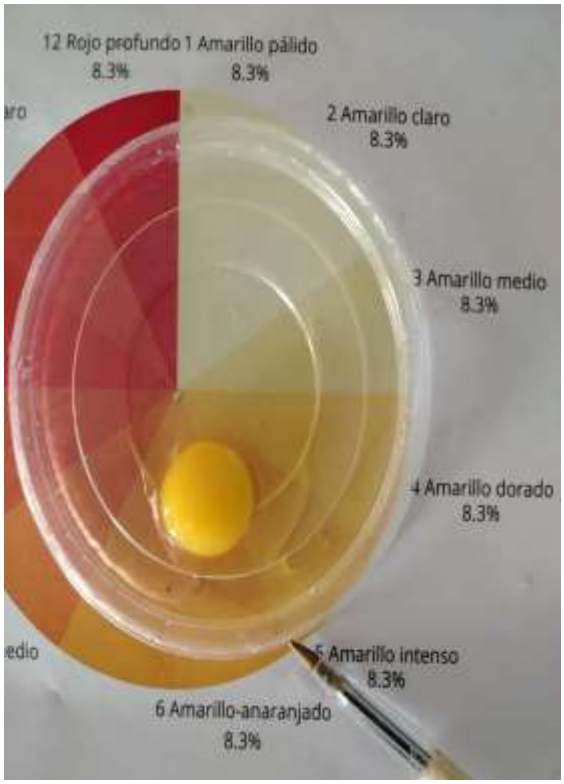


Imagen 9 Análisis de color de yemas

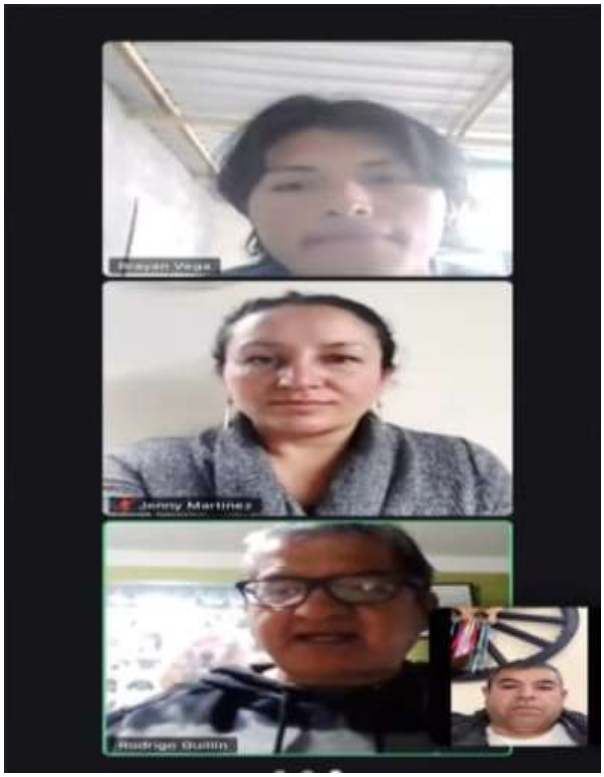


Imagen 10 Visita de campo virtual

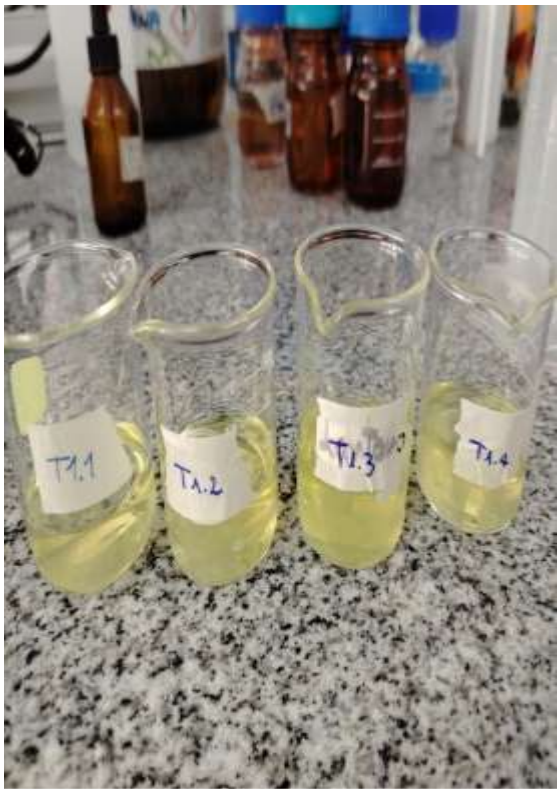


Imagen 11 Extracción de las claras de huevo



Imagen 12 Agitación y medida de Ph

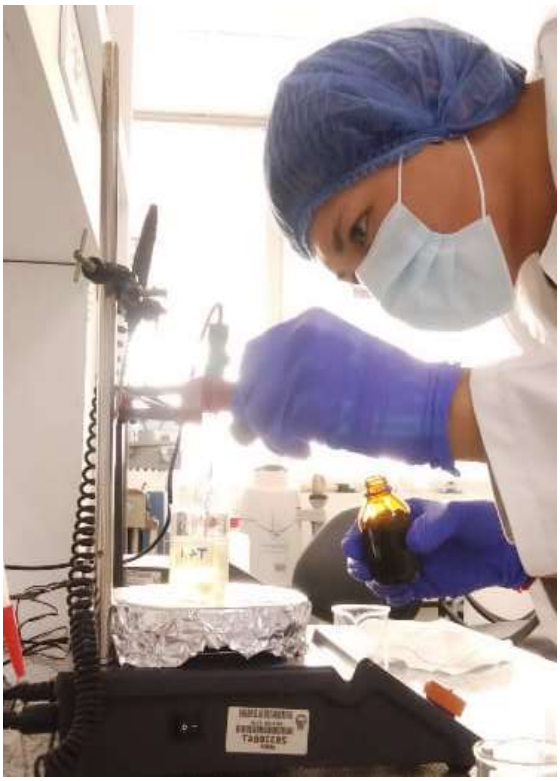


Imagen 13 Uso de ácido para nivelar Ph a 5.8



Imagen 14 Elaboración de ácido



Imagen 15 Centrifugado de muestras



Imagen 16 Obtención de Proteínas



Imagen 17 Congelación de Proteínas



Imagen 18 Liofilizado de las muestras



Imagen 19 Preparación de geles

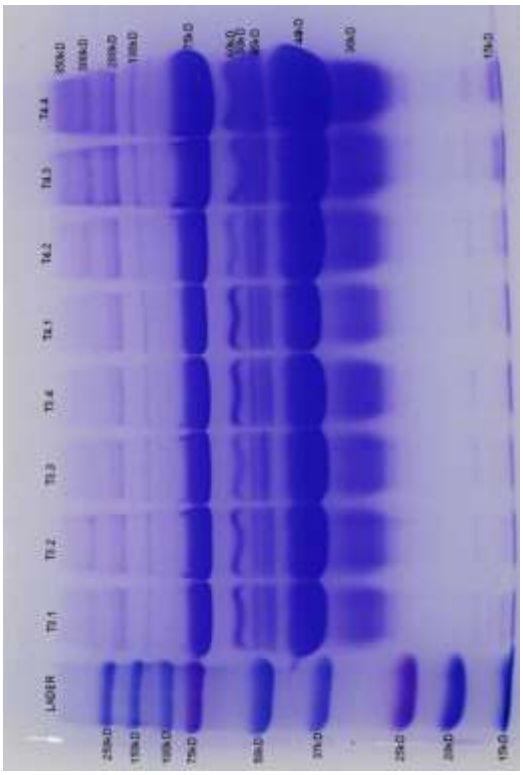


Imagen 20 Interpretación de geles

Anexo 6 Glosario de términos técnicos

Aislados proteicos: Son fracciones proteicas obtenidas mediante solubilización alcalina y posterior precipitación ácida, ajustando el pH al punto isoeléctrico para reducir su solubilidad.

Azul de Coomassie: Colorante derivado del trifenilmetano, empleado en bioquímica para visualizar proteínas en geles de electroforesis, gracias a su afinidad por grupos básicos de las cadenas polipeptídicas.

Cotornicultura: Crianza industrial de codornices.

El pH: Es un parámetro fisicoquímico que expresa la concentración de iones hidrógeno (H^+) en una solución acuosa, y por ende, determina su grado de acidez o alcalinidad.

Fasianidas: Familia taxonómica de aves galliformes que incluye especies como el faisán, el pavo y la codorniz. Se caracterizan por su morfología robusta y hábitos terrestres.

Proteínas: Son macromoléculas formadas por α-aminoácidos unidos por enlaces peptídicos, esenciales para funciones estructurales y metabólicas en organismos vivos.

Punto isoeléctrico: Es el valor de pH en el que una proteína o aminoácido presenta carga neta cero, lo que disminuye su solubilidad en solución acuosa.

SDS (Dodecil Sulfato Sódico): Es también conocido como laurilsulfato sódico (SLS), es un tensioactivo aniónico de cadena larga utilizado en productos de higiene personal y en aplicaciones bioquímicas. En el ámbito científico, se emplea principalmente para desnaturalizar proteínas, rompiendo interacciones no covalentes y confiriéndoles carga negativa uniforme, lo que permite su separación por tamaño en técnicas como SDS-PAGE.

Técnica de electroforesis: La electroforesis constituye una metodología analítica utilizada para la separación de biomoléculas en función de su movilidad en un campo eléctrico aplicado sobre una matriz porosa. Esta técnica permite discriminar las moléculas según su masa molecular y carga eléctrica, siendo ampliamente empleada en estudios de caracterización proteica.