



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE CODORNICES (*Coturnix coturnix*) EN ZONAS TROPICALES DE MACAS, MORONA SANTIAGO, MEDIANTE SUPLEMENTACIÓN VITAMÍNICA”

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: VÍCTOR JOSÉ LEÓN PASQUEL

DIRECTOR: Ing. LUIS ALFONSO CONDO PLAZA, PhD.

Macas – Ecuador

2023

©2023, Víctor José León Pasquel

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Víctor José León Pasquel, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 16 mayo de 2023



Víctor José León Pasquel
1400552319

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **“ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE CODORNICES (*Coturnix coturnix*) EN ZONAS TROPICALES DE MACAS, MORONA SANTIAGO, MEDIANTE SUPLEMENTACIÓN VITAMÍNICA”**, realizado por el Sr. **VÍCTOR JOSÉ LEÓN PASQUEL**, ha sido minuciosamente revisada por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales en tal virtud autorizo su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Fabian Alejandro Delgado Mena, Mgs.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2023-05-16

Ing. Luis Alfonso Condo Plaza, PhD.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-05-16

Ing. Victor Hugo Huebla Concha, Mgs.

**ASESOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-05-16

DEDICATORIA

A Wilmer León y Ninfa Romero por ser los principales benefactores en mi carrera universitaria.

Víctor

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi esposa y mi hija por darme fuerzas y motivarme a salir adelante.

A mi Madre y hermanas por todo el apoyo que me brindaron en el presente trabajo de titulación.

A mis compañeros y docentes que compartieron todos estos años conmigo.

Victor

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN.....	xii1
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Limitaciones y delimitaciones	2
1.2.1. <i>Limitaciones</i>	2
1.2.2. <i>Delimitaciones</i>	2
1.3. Problema General de Investigación.....	3
1.4. Problemas específicos de la investigación	3
1.5. Objetivos	2
1.5.1. <i>General</i>	2
1.5.2. <i>Específicos</i>	3
1.6. Justificación	4
1.7. Hipótesis.....	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	5
2.1. Antecedentes de la investigación.....	5
2.2. Bases Teóricas.....	7
2.2.1. <i>Origen de la codorniz común (Conturnix conturnix)</i>	7
2.2.2. <i>Cotornicultura</i>	7
2.2.3. <i>Alimentación</i>	8
2.2.4. <i>Rusticidad</i>	10
2.2.5. <i>Consumo diario</i>	10
2.2.6. <i>Humedad ambiente en codornices</i>	10

2.2.7. <i>Ventilación</i>	11
2.2.8. <i>Manejo sanitario</i>	12
2.2.9. <i>Vitaminas</i>	12
2.2.9.1. <i>Vitaminas ADE</i>	12
2.2.9.2. <i>Complejo B</i>	14
2.2.10. <i>Producción de huevos</i>	14
2.2.11. <i>Masa del huevo</i>	15
2.2.12. <i>Incidencias de cambios de temperatura en animales</i>	15

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO	17
3.1. Enfoque de investigación	17
3.2. Nivel de Investigación	17
3.3. Diseño de la investigación	17
3.4. Descripción de cada tratamiento	18
3.5. Tipo de estudio	18
3.6. Población y planificación	18
3.7. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.	19
3.7.1. <i>Localización</i>	19
3.7.2. <i>Descripción de las instalaciones</i>	19
3.7.3. <i>Variables de estudio y metodología</i>	19
3.7.4. <i>Procedimiento experimental</i>	19
3.7.4.1. <i>Preparación de las instalaciones</i>	19
3.7.4.2. <i>Trabajo de campo</i>	20
3.7.5. <i>Metodología de la Evaluación</i>	21
3.7.5.1. <i>Peso inicial de los animales al primer día de investigación (g)</i>	21
3.7.5.2. <i>Peso final de las codornices al día 30 de investigación (g)</i>	21
3.7.5.3. <i>Ganancia de peso alcanzada por las codornices a los 30 días (g)</i>	21
3.7.5.4. <i>Consumo de alimento diario, semanal y en 30 días</i>	21
3.7.5.5. <i>Producción de huevos (unidades)</i>	22
3.7.5.6. <i>Masa del huevo promedio(g)</i>	22
3.7.5.7. <i>Masa total del huevo(g)</i>	22
3.7.5.8. <i>Porcentaje de producción</i>	22
3.7.5.9. <i>Mortalidad</i>	22
3.7.6. <i>Materiales</i>	22

3.7.7. Equipos	23
----------------------	----

CAPITULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	24
4.1. Peso inicial (g)	24
4.2. Peso final (g).....	24
4.3. Ganancia de peso (g)	24
4.4. Consumo de alimento diario (kg).....	25
4.5. Consumo de alimento semanal (kg).....	26
4.6. Consumo total (kg).....	26
4.7. Producción de huevos (unidades).....	26
4.8. Porcentaje de producción de huevos (%).....	27
4.9. Masa del Huevo promedio (g)	27
4.10. Masa del Huevo total (g).....	288
4.11. Mortalidad (unidades)	28

CONCLUSIONES.....	29
--------------------------	-----------

RECOMENDACIONES.....	30
-----------------------------	-----------

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Escala zoológica	6
Tabla 2-2:	Requerimientos nutricionales de codornices de postura.....	8
Tabla 3-2:	Niveles de temperatura ambiente para codornices.	10
Tabla 4-2:	Contenido por mililitro de la aplicación vitaminas ADE	12
Tabla 1-3:	Esquema de la investigación	16
Tabla 1-4:	Parámetros productivos de la codorniz sometidos a diferentes tipos de vitaminas para mejorar la adaptabilidad en Morona Santiago.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO INICIAL
- ANEXO B:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO FINAL.
- ANEXO C:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO.
- ANEXO D:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL.
- ANEXO E:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO.
- ANEXO F:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL.
- ANEXO G:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PRODUCCIÓN DE HUEVOS (UNIDADES).
- ANEXO H:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS.
- ANEXO I:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MASA DEL HUEVO PROMEDIO (GR).
- ANEXO J:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MASA TOTAL (GR).
- ANEXO K:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MORTALIDAD (UNIDADES).
- ANEXO L:** VALORACIÓN Y ASIGNACIÓN DE GRUPOS SEGÚN SUS DIFERENCIAS ESTADÍSTICAS.
- ANEXO M:** FABRICACIÓN DEL GALPÓN.
- ANEXO N:** MANTENIMIENTO Y DESINFECCIÓN DE LAS JAULAS.
- ANEXO O:** PESAJE DEL ALIMENTO Y DE LAS CODORNICES.

RESUMEN

Con el objetivo de adaptar a las codornices en las zonas tropicales de la Provincia de Morona Santiago se utilizó una suplementación vitamínica, la misma que se llevó a cabo en barrio aledaño a la ESPOCH. El estudio se desarrolló bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar con cuatro tratamientos y 5 repeticiones (T0: testigo, T1: ADE + complejo B, T2: ADE y T3 complejo B). Se utilizaron 140 codornices hembra y 20 machos de 40 días de edad y se distribuyeron al azar en 20 jaulas; el experimento tuvo una duración de treinta días. Los datos obtenidos fueron procesados con el paquete estadístico Infostat para comprobar la hipótesis con el ANOVA y la respectiva separación de medias según Tukey ($p < 0.05$). Los resultados experimentales indican que la aplicación de complejos multivitamínicos no influye en los parámetros evaluados en la codorniz (*Coturnix coturnix*), registrándose una postura del 72,86 al 85,71 % y una mortalidad máxima de 0,4 unidades en promedio. Se concluye que la utilización de vitaminas para la adaptación de las codornices no influyó significativamente, es recomendable replicar este tipo de investigaciones en otras épocas del año en los meses de invierno en que las condiciones climáticas presentan mayores adversidades, y en otro caso aplicar por un lapso mayor de tiempo con diferentes dosificaciones e implementarlo en aves de distintas edades para poder determinar de mejor manera el efecto de las vitaminas.

Palabras clave: <COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO>, <ADAPTACIÓN>, <CODORNIZ>, <VITAMINAS>, <RENDIMIENTO PRODUCTIVO>



1310-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

In order to adapt the quails to the tropical zones of the Province of Morona Santiago, a vitamin supplementation was used, which was carried out in a neighborhood adjacent to the ESPOCH. The study was developed under a Completely Randomized Block Design with four treatments and 5 replicates (T0: control, T1: ADE + B complex, T2: ADE and T3 B complex). A total of 140 female and 20 male quails of 40 days of age were randomly distributed in 20 cages; the experiment lasted thirty days. The data obtained were processed with the statistical package Infostat to test the hypothesis with ANOVA and the respective separation of means according to Tukey ($p < 0.05$). The experimental results indicate that the application of multivitamin complexes does not influence the parameters evaluated in quail (*Coturnix coturnix*), recording a laying of 72.86 to 85.71 % and a maximum mortality of 0.4 units on average. It is concluded that the use of vitamins for the adaptation of quails did not influence significantly, it is advisable to replicate this type of research at other times of the year in the winter months when climatic conditions present greater adversities, and otherwise apply for a longer period of time with different dosages and implement it in birds of different ages in order to better determine the effect of vitamins.

Key words: <BIOLOGICAL BEHAVIOR>, <ADAPTATION>, <QUAIL>, <VITAMINS>, <PRODUCTIVE PERFORMANCE>.



Silvia Elizabeth Cardenas Sanchez
C.I. 0603927351

INTRODUCCIÓN

Entre las diferentes actividades pecuarias, la codorniz es una especie que genera carne y huevos de calidad gracias a su precocidad y rusticidad la misma que permite generar ingresos económicos. En búsqueda de lograr la optimización de los costos de producción se invierte capital en personal especializado, instalaciones, sanidad y alcanzar un rendimiento productivo (Delgado E 2014).

Con la finalidad de mejorar la capacidad productiva, los productores han trabajado en el desarrollo de nuevas alternativas en distintas áreas de la producción, logrando resultados satisfactorios con los diferentes mecanismos de biotecnología. Teniendo como resultado, una mejora productiva a partir del comportamiento genético de las diferentes especies pecuarias y las correspondientes prácticas de manejo, mientras que en codornices estas tecnologías no se encuentran con tanta facilidad lo que conlleva a la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar la productividad de sus animales.

En el presente estudio las vitaminas actuaron como mecanismos de respuesta a los efectos negativos resultado del proceso de adaptación al cual fueron sometidas las codornices, mediante las vitaminas ADE las mismas que mantendrán un correcto desarrollo óseo y del sistema nervioso manteniendo sus capacidades reproductivas y de crecimiento, mientras que el complejo B busca mantener las reacciones metabólicas energéticas, maduración en los procesos hematopoyéticos, disminuyendo el stress causado por el cambio de temperatura.

Por lo que la presente investigación promueve brindar las condiciones adecuadas a las codornices para lograr una buena adaptación en las zonas tropicales de Morona Santiago, utilizando las vitaminas ADE y del complejo B y poder apreciar los efectos de su aplicación en cuanto a su comportamiento biológico.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Con la finalidad de impulsar la producción de codornices en la provincia de Morona Santiago, los productores optan por adquirir esta especie de diferentes regiones del país, particularidad que trae como consecuencia problemas en la adaptación tales como estrés y enfermedades de tipo respiratorio debido a la variación de las condiciones climáticas de la localidad, lo cual declina su estado físico y en muchos casos los lleva a la muerte.

Frente a esta problemática, en el presente trabajo de investigación se aplicó vitaminas del complejo B y liposolubles como la ADE, basados en las vitaminas del complejo B, entre sus funciones principales está la de regular las condiciones de estrés térmico manteniendo las reacciones de metabolismo energético, maduración hematopoyética, y síntesis de mielina, mientras que las vitaminas ADE favorecen el crecimiento y reproducción, contribuyendo de esta manera a la inmunidad del animal.

1.2. Limitaciones y delimitaciones

1.2.1. Limitaciones

- En el transcurso de la investigación se evidenció temperaturas altas debido al verano presente en el sector, teniendo como consecuencia un aumento sobre el consumo de agua y el intervalo de tiempo en el proceso de abastecimiento de los bebederos.
- En cuanto a la información bibliográfica es evidente la falta de estudios en esta especie, en el país y mucho más en esta provincia, generando así un grado de dificultad elevado al tratar de corroborar la información obtenida en cada una de las variables.

1.2.2. Delimitaciones

- *Temporal*

El presente estudio tuvo una duración de 30 días, con una actividad diaria aproximada de 2 horas y media.

- *Espacial*

La presente investigación se realizó en un espacio adecuado para el trabajo experimental en el sector aledaño a la ESPOCH sede Morona Santiago, de la ciudad de Macas.

Durante el transcurso del año, la temperatura ambiental en la ciudad de Macas varía de 16 °C a 26 °C, con una precipitación anual de 2200mm y se ubica a una altitud de 1160 m.s.n.m. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias 2019).

1.3. Problema General de Investigación

¿Existe un problema de adaptación de codornices en zonas tropicales, y se puede mitigar este impacto en los animales mediante la suplementación vitamínica?

1.4. Problemas específicos de la investigación

- No se posee información sobre los efectos de las vitaminas en los procesos de adaptación de codornices en la zona.
- Altos niveles de mortalidad en las aves introducidas a la localidad como reproductoras o productoras.
- El costo beneficio será relativamente factible entre los costos de Vitaminización y los parámetros productivos de las codornices.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Estudiar la adaptación de codornices en zonas tropicales de Macas en la Provincia Morona Santiago al aplicar suplementación vitamínica.

1.5.2. Específicos

- Incorporar tres tratamientos de: complejo B, vitaminas ADE, complejo B más vitaminas ADE, y un tratamiento control.
- Evaluar el comportamiento biológico de la codorniz en la primera fase de producción

bajo el efecto de la suplementación vitamínica.

- Determinar el rendimiento productivo como respuesta a la suplementación vitamínica de las codornices en la primera fase de producción.

1.6. Justificación

El presente trabajo de investigación resulta de gran utilidad debido a que se busca solucionar el problema de adaptación que sufren las codornices que llegan a la localidad, las cuales proceden principalmente de la región sierra, esto mediante la aplicación de vitaminas del complejo B que ayuda a controlar el estrés térmico, disminuye la pérdida de peso, y permite que no se detenga la ingesta de alimentos, en respuesta a la aplicación de las vitaminas ADE. Ello conlleva a la búsqueda de que los animales que sean introducidos a la investigación brinden respuestas sobre el tratamiento que registró los mejores resultados de adaptación a la zona tropical en la ciudad de Macas.

1.7. Hipótesis

H1: La aplicación de vitaminas en las codornices de postura en la zona de Morona Santiago influirá en la adaptación.

H0: La aplicación de vitaminas en las codornices de postura en la zona de Morona Santiago no influirá en la adaptación.

CAPÍTULO II

2.MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1.Antecedentes de la investigación

La provincia de Morona Santiago se caracteriza por ser ganadera, en la cual se busca potenciar las capacidades productivas con la implementación de nuevas alternativas de producción que permitan el mejoramiento genético e implementación de nuevas especies de interés zootécnico, sin embargo, se han notado inconvenientes en los animales introducidos, los cuales han presentado disminución en su capacidad productiva, además de altos niveles de mortalidad (Campaña 2008).

El mercado de producción de carne se encuentra en un punto altamente competitivo en ganado vacuno y crianza de pollos de engorde, por lo que la inserción de otras especies productivas como la codorniz, sería una alternativa viable, con la cual los productores puedan acaparar un porcentaje de mercado, el cual no es ocupado por los grandes productores, de esta manera mantener su actividad económica.

Campaña (2008) sostiene que los animales “para conservar sus niveles térmicos deben sostener un equilibrio entre la pérdida de calor de su organismo interior con el exterior”. Al ser una especie homeotérmica, las aves deben mantener márgenes estrictos de temperatura que les permitan llevar a cabo un correcto desenvolvimiento de las actividades fisiológicas de los animales (Nazar 1980). Se deduce entonces que, los animales al ser sometidos a un efecto de subida de temperatura darán como resultado una disminución de la ingestión del alimento, aumentando el consumo de agua, produciendo una pérdida en los niveles productivos, lo que repercutirá en el desarrollo corporal de los animales (Campaña 2008).

Las condiciones tropicales son favorables para la proliferación de parásitos externos e internos, hongos y muchos transmisores de enfermedades, esto debido a las temperaturas ambientales y los niveles de humedad existentes en la zona (Campaña 2008).

Nazar, (1980) manifiesta que uno de los principales retos del animal al adaptarse es el de mantener el equilibrio térmico, siendo esta la función del sistema termorregulador, produciendo una correcta producción y disipación del calor para evitar problemas con la ingesta y las capacidades productivas.

Un trabajo titulado “Potencial productivo de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix* japónica) en el Ecuador”, cuyo objetivo fue analizar la información de diferentes plataformas digitales sobre el potencial productivo de la codorniz japonesa en el Ecuador, llegando a la conclusión de que la producción de huevos en el país tiene buenos parámetros productivos y está en concordancia con datos internacionales, la producción de carne tiene menor desarrollo que otros países, por lo cual los autores recomienda implementar aditivos que intervienen en la mejora de la producción, como la adición de enzimas exógenas, aminoácidos sintéticos y microorganismos benéficos (Sagñay, 2021, p.42).

Con el objetivo de evaluar los niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix* japónica), se realizó un ensayo en la Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha, encontrándose que no existe diferencias significativas en la variable peso de los huevos con respecto al suministro de calcio y la mejor relación beneficio-costo se obtuvo en el tratamiento donde se aplicó un 2,70% Ca (Verdezoto, 2012, p.46).

Un estudio titulado “Parámetros de producción en la crianza de codorniz (*Coturnix coturnix* japónica) en el Ecuador”, con el objetivo de identificar parámetros de producción en la crianza de la codorniz, detallar sus requerimientos nutricionales y comparar sus parámetros productivos con los de la gallina., el autor concluye que la codorniz tiene ventaja por su precocidad y alto porcentaje de postura. Es necesario que los programas de alimentación cubran los requerimientos nutricionales en cada una de sus fases. Sobre todo, en la etapa de postura para evitar que el pico de postura decaiga, además se deben conservar la calidad y tamaño del huevo. Durante la etapa de postura los requerimientos nutricionales son: Proteína% 20; lisina% 1,17; Calcio% 3; fósforo% 0,37; fibra% 2,93, finalmente se encontró que la codorniz con una alta precocidad, lo que hace que a los 45 días inicie su etapa de postura, mientras que la gallina comienza su etapa a las 20 semanas, la producción de codorniz requiere de menor inversión y tiempo para obtener rendimientos (Carbo, 2022, p. 16).

Romero (2022, p. 18) realizó un trabajo titulado “Análisis documental del sistema de producción coturnicultura en el Ecuador” concluyendo que en nuestro país existen sistemas de producción de codornices para huevos y carne en los cuales se utiliza diversos productos como materia prima obteniéndose buenos resultados, siendo favorable debido a que el país existen múltiples materias sub productos de industrias y fuentes de alimentos no utilizables para el consumo humano que son beneficiosas para la alimentación animal, que al ser utilizadas van a disminuir la contaminación ambiental.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Origen de la codorniz común (*Coturnix coturnix*)

Según Barros & Areniz, (2009) la codorniz es un animal perteneciente a las aves, del orden gallináceas de especie *Coturnix*, es una especie la cual se encuentra muy extendida en África, Asia y Europa, de esta variedad han surgido dos líneas las cuales son las más utilizadas en todo el mundo en la producción de carne y huevos. En la tabla 1-2 se presenta la escala zoológica de la codorniz.

Tabla 1-2: Escala zoológica

Reino	<i>Animal</i>
Tipo	<i>Vertebrado</i>
Clase	<i>Ave</i>
Subclase	<i>Carenadas</i>
Orden	<i>Galliniforme</i>
Familia	<i>Phasianidae</i>
Género	<i>Coturnix</i>
Especie	<i>Coturnix coturnix</i>
Nombre Común	<i>Codorniz</i>

Fuente: (Obregón, 2012).

La codorniz común (*Coturnix coturnix*) es originaria de Asia, específicamente de China y Japón y han acompañado a la humanidad desde hace siglos, constatándose su presencia en escritos bíblicos y egipcios. Aunque en un primer momento, su función era únicamente ornamental, los mitos japoneses mencionan que se descubrieron sus demás bondades cuando un emperador japonés se curó de Tuberculosis al llevar una dieta basada únicamente en la carne de codornices (Obregón, 2012).

2.2.2. Cotornicultura

De su popularización emergió una rama de la avicultura dedicada a las codornices denominada cotornicultura, la cual se dedica al mejoramiento de la producción de carne, huevos y los

subproductos que ofrece la codorniz común, ciencia que ha tenido un gran auge en las últimas décadas gracias a las características del ave, la precocidad y alta postura (Vásquez y Ballesteros 2008).

Se conoce como cotornicultura a una rama de la avicultura que tiene como objetivo criar, mejorar e incentivar la producción de codornices para sacar provecho de sus productos: huevos, carne, entre otros. Se busca con la cotornicultura la diversificación de los ingresos y empleo de la mano de obra rural, contribuyendo, así a la reactivación de la economía de estas zonas, con la gran ventaja de que el área utilizada para su establecimiento es mínima dentro de una granja y se puede llegar a generar una buena cantidad de dividendos (Reyes et al., 2016).

Ecuador es un país con una gran productividad por tener condiciones climáticas ideales, siendo la cotornicultura una actividad en desarrollo a nivel regional en la costa y la sierra con mayor notoriedad, las condiciones climáticas de esas regiones permiten su desarrollo, pero su crecimiento no está siendo aprovechado, por factores culturales, falta información del producto y sus beneficios (Núñez et al., 2021, p. 90).

En el país la actividad de la cotornicultura es relativamente nueva, su producción en suelo ecuatoriano se presenta desde hace 25 años aproximadamente, y se rentabilizó debido a los 250 a 300 huevos que pueden poner al año, el sabor de su carne y valor nutricional, su resistencia a enfermedades y su adaptabilidad a cambios de clima (García Pérez 2015).

2.2.3. Alimentación

No existe alimentos específicos para la etapa de crecimiento de las codornices es por ello que es indispensable que se implemente dietas de inicio basadas en alimento para pollo de engorde, los cuales han demostrado resultados satisfactorios con respecto a la ganancia de peso y uniformidad de las aves. Esta dieta se debe mantener hasta el día 35, momento en que las aves inician postura, es en este momento donde las aves deben alimentarse con una dieta de alta postura, pudiendo emplearse raciones especializadas para codorniz o raciones para gallina; si se utiliza las mezclas de gallina ponedora es necesario hacer una molienda previa para proporcionar el tamaño adecuado a la codorniz. Este cambio de dieta se debe hacer de manera gradual, mezclando el alimento de inicio con el de postura de tal manera que se vaya disminuyendo el iniciador mientras se aumenta el alimento de postura (Vásquez y Ballesteros, 2008).

Debido a la naturaleza de crecimiento precoz y alto nivel de productividad de la codorniz, su dieta debe ser rica en proteínas dependiendo de la línea y edad, con un promedio de 20 a 23 por ciento

de su dieta (Grimaldos 2020). Obregón, (2012), en la tabla 2-2 se presenta los requerimientos de las codornices de postura.

Tabla 2-2. Requerimientos nutricionales de codornices de postura

Nutriente	Unidad	Cantidad
Proteína	(%)	24
ED ¹	(Kcal/kg)	2800
Sodio	(%)	0,15
Calcio	(%)	2,30
Fosforo	(%)	0,50
Cloro	(%)	0,11
Yodo	(%)	0,30
Lisina	(%)	0,90

Fuente: (Obregón, 2012)

Es recomendable que se le suministre a la codorniz en fase de postura un 2.8 % de calcio y que la relación de este con el fósforo sea de 4:1 (Verdezoto, 2012, p.14). Se han realizado diversos estudios con el objetivo de ofrecer a los animales diferentes fuentes de calcio para suplir sus necesidades a lo largo del proceso de formación de la cáscara del huevo de esta manera poder atender las necesidades fisiológicas del ave (Melo et al., 2008, p. 313).

Lázaro et al. (2005, p. 374) sugiere que cuando las necesidades nutrimentales de las codornices durante su crecimiento no son suplidas adecuadamente, esto se verá reflejado en la producción, incidiendo directamente sobre el beneficio económico.

Un trabajo realizado por Hurtado-Nery et al. (2014, p. 9) con el objetivo de determinar el nivel óptimo de proteína bruta en codornices japonesas en la fase de postura concluyó que existe una interacción entre los niveles de proteína y energía sobre la producción de huevos y la conversión alimenticia. La mayor postura se obtuvo con 20,5% de proteína bruta y 2750 k cal de EM/kg.

Con respecto a la lisina digestible para una máxima producción de huevos Hurtado et al. (2015, p. 49) encontraron que el requerimiento de lisina digestible maximiza la producción de huevos en codornices japonesas, con un conteniendo del 19,18% de proteína bruta en la ración.

La vida productiva de la codorniz dura aproximadamente dos años, tiempo en el que se comprenden las etapas desde su nacimiento hasta el final de la postura. La primera etapa abarca

las tres primeras semanas donde aún es un polluelo, el levante comprende desde los días 30 hasta el 45 cuando la codorniz inicia su postura la cual declina hasta terminar su vida productiva a una edad de 2 años aproximadamente, es después del primer año de vida que los huevos ya no presentan las características iniciales la cascara se vuelve débil y la curva de producción decae, indicios de que es momento de descartar al ave (Grimaldos 2020).

2.2.4. Rusticidad

Se considera un ave de fácil adaptación, esto con relaciona a su adaptabilidad a distintos ecosistemas encontrando comodidad en un rango de temperatura de 12 a 30°C, en estado natural se la ve emanciparse fácilmente de su familia y formar grupos más pequeños llevando una vida nómada y migratoria (Hablemos de Aves 2018).

2.2.5. Consumo diario

Las aves en fase de producción en razas de postura se manejan en un margen de alimentación diaria que ronda los 24 g, los animales con potenciales cárnicos alcanzan consumos en un rango de 30 hasta los 40 g (Valle Muñoz y Bustamante Castro 2015).

2.2.6. Humedad ambiente en codornices

Las aves cuando son sometidas a un estrés calórico producido por el cambio de clima y temperatura de una ciudad a otra, afectando la vasodilatación periférica, el aumento en la pérdida de calor no evaporativo con aumento de la producción de orina, el extender las alas rectando las plumas e intensificando la vasodilatación periférica, el aumento de la frecuencia respiratoria, resultando en pérdidas excesivas de dióxido de carbono (CO₂), son algunas de las respuestas compensatorias de las aves frente al estrés calórico. También presentan otras respuestas fisiológicas, como es la disminución de la presión parcial de CO₂ (pCO₂), aumentando la concentración de ácido carbónico (H₂C-O₃) e hidrógeno (H⁺), ante esto se eleva la excreción de HCO₃ y reducen la excreción de (H⁺) intentando mantener el equilibrio acido-base del ave para evitar la alcalosis respiratoria (Montecinos 2019).

Según Obregón, (2012) la temperatura en la crianza de codornices tiene parámetros estrictos mientras los animales avanzan su edad, empezando con márgenes altos, y terminando en niveles

estables que se encuentran en un rango de 18 a 20°C. En la tabla 3-2 se presentan los niveles óptimos de temperatura que requieren las aves.

Tabla 3-2. Niveles de temperatura ambiente para codornices.

°C	Edad (días)
37	0 – 3
34	3 – 6
31	6 – 9
28	9 – 12
25	12 – 15
18 - 20	+ 15

Fuente: (Obregón 2012).

Obregón (2012) señala que la humedad adecuada para el correcto desarrollo de las codornices oscila entre el 50 al 60%, al superar estos niveles de humedad ambiental, se puede apreciar la presencia de enfermedades relacionada con hongos y virus afectando principalmente al sistema respiratorio, presenciando la falta de plumas en los animales, dificultando la diferenciación sexual, esto en niveles que superen los 80% de humedad ambiental.

El informe anual del INIAP del 2019, sostiene que se considera como bosque húmedo tropical a la extensión correspondiente a la provincia de morona Santiago, la cual presenta una temperatura media de 20.7° C, humedad 85%, con precipitaciones que alcanzan los 4000 mm, como condiciones meteorológicas.

2.2.7. Ventilación

Es muy importante controlar la ventilación en los galpones donde se encuentran las aves para eliminar de gases como CO₂ y NH₃ la acumulación pueden ser toxico para las aves, pudiéndoles causar la muerte (Grimaldos, 2020, p.49).

Satan (2020, p.35), recomienda evitar que se depositen las excretas y permitir la circulación de aire controlada por medio de cortinas. Cordero (2015, p.12) expone que al ingresar a un galpón si se percibe un olor fuerte a codorniz esto evidencia problemas que pueden ser causados por diversos

factores como son temperatura ambiental, densidad de codornices, características del galerón (ubicación, longitud y altura), etc.

2.2.8. Manejo sanitario

Cuando se habla de manejo sanitario, se refiere a todas aquellas medidas que se deben tomar para darle al animal condiciones ideales de salud garantizando así su máxima productividad. Dentro de estas medidas están incluidas aquellas que buscan impedir la introducción y propagación de enfermedades. Entre estas medidas (Gualan, 2015, p.23):

- Desparasitación a la llegada de los animales.
- Limpieza de jaulas cada tres días para evitar la presencia de hongos, bacterias, etc.
- Recolección huevos al momento del suministro del alimento.
- Lavar y desinfectar los pisos, bandejas y bebederos.
- Mantener a los animales en un lugar fresco y sin corrientes de aire.
- Evitar la contaminación del alimento.
- Eliminar los desechos lejos del galpón.

2.2.9. Vitaminas

2.2.9.1. Vitaminas ADE

Las vitaminas ADE es una solución de propiedad oleosa que contiene vitamina A, D y E. La vitamina A juega un papel indispensable en los procesos del metabolismo relacionados al desarrollo de las células que receptan la luz en la retina, protegen el epitelio, es necesario para mantener sano el sistema nervioso, contribuye al desarrollo óseo, embrionario y control de la presión normal del fluido cerebroespinal, al mismo tiempo está estrechamente relacionada a la reproducción y el crecimiento del animal.

La deficiencia de vitamina A está relacionada con la ceguera nocturna, xeroftalmia, papiledemas, convulsiones y afecciones del sistema reproductivo, además de actuar como una barrera resistente contra las enfermedades buscando manejar el estrés térmico que se produce ante los cambios ambientales. Así mismo su insuficiencia es conexas a un estado de vulnerabilidad y consecuente el aumento de infecciones bacterianas, facilidad de alojar parásitos y virus (MSD Salud Animal México 2022).

La vitamina D, también conocida como calciferol o antirraquítica porque ayuda prevenir la enfermedad que le da su nombre, el raquitismo que provoca la malformación de los huesos debido a la pérdida de minerales esenciales. Es importante para la regulación del metabolismo del calcio y del fósforo, si no se obtienen las cantidades necesarias puede provocar raquitismo, ya mencionada, y osteomalacia que es el debilitamiento de los huesos haciéndolos propensos a fracturas (Ureña ,2017)

La vitamina E participa en “la producción de hormonas tirotróficas, adrenocorticotróficas y gonadotropinas estando directa e indirectamente involucrada con el crecimiento y la reproducción” (MSD Salud Animal México 2022). La carencia de esta vitamina produce en algunas especies la anemia y sus síntomas se presentan por músculos blancos debido a la distrofia muscular nutricional, se ralentiza el crecimiento, se presenta diarrea, además de que el embrión no se puede implantar en el útero debido a que la placenta se vuelve débil por la carencia de esta vitamina, provocando abortos espontáneas (MSD Salud Animal México 2022).

Un estudio realizado por el Departamento de Fisiología, Universidad Agrícola de Bangladesh sobre la suplementación adicional en proteínas y vitaminas ADE en pollos de engorde demostró que aquellos animales que ingerían sus alimentos con los suplementos mencionados presentaban un mayor índice de masa corporal en comparación a aquellos que no. Asimismo, en el peso por órganos, el grupo que obtuvo el mayor peso fue aquel que ingirió alimento con suplementos (Salahuddin, Miah, y Ahmad 2012).

En otro estudio de caso direccionado al uso parenteral de vitaminas ADE en el parto y sus efectos en el metabolismo, perfiles oxidativos e inmunológicos de ovejas durante el período de transición, se obtuvieron también resultados favorables, este fue realizado por Araripe Sucupira (2019). Concluyó que el grupo que recibió la Vitaminización antes del parto mejoró la capacidad antioxidante de los leucocitos neutrófilos y mejoró el metabolismo energético. En la tabla 4-2 se presenta el contenido por mililitro de la aplicación vitaminas ADE.

Tabla 4-2. Contenido por mililitro de la aplicación vitaminas ADE

Vitamina	Medida	Cantidad
Vitamina A	U.I.	500,000
Vitamina D3	U.I.	75,000
Vitamina E1 alfa-tocoferol acetato	Mg	50
En un vehículo agua miscible c.b.p	MI	1

Fuente: (Herrera S, 2018)

Este producto se encuentra recetado en animales con defensas bajas por estrés, convalecencia por enfermedades, infertilidad en hembras, prevención de muerte prenatal, baja fecundidad, trastornos metabólicos orgánicos y musculares. Es un fuerte estimulante del apetito, buscando mejorar cantidad de ingesta diaria mejorando su estado físico (Herrera S,2018).

2.2.9.2. Complejo B

Es un conjunto compuesto por las vitaminas B1 conocida como tiamina, B6 como piridoxina y B12 como cianocobalamina. “Tiene importante participación en las reacciones del metabolismo energético, síntesis de folatos, maduración de la hematopoyesis e integridad de la mielina en el sistema nervioso central”, la encontramos en su formato natural en levaduras y el hígado, la deficiencia de complejo b está relacionada con la anemia y su excreción es mayormente urinaria (Rodríguez 2015).

El complejo B se ha usado en diversos estudios para mejorar el rendimiento de los animales y reducir la tasa de mortalidad como en la investigación realizada por Mamani Quispe, (2015) donde se evaluó el efecto de la aplicación del complejo B en la producción de pollos parrilleros (COBB-500) en la comunidad de Urujara, Municipio de Palca, departamento de La Paz en Bolivia, se le administró complejo b a través del agua y comida a los pollos cuando estaban en crecimiento, donde se concluyó que el tratamiento hizo que los pollos evitaran el estrés por frío y haciéndolos resistentes a los cambios de temperatura evitando así que pueden tener ascitis, enfermedad que consiste en acumular agua en el estómago.

De la misma forma, Gonzales Diego y Barrera Liliana (2008) en un estudio suministraron a diferentes grupos dietas a base de huevo y complejo b, donde se determinó que no hubo variaciones entre los pesos de los diferentes grupos, la diferencia radicaba en la mortalidad del grupo con el complejo b y sin él, el primero presentó una tasa de 1% frente al segundo 4,54%.

El producto que se encuentra presente en el mercado, este posee una formulación la cual pretende suplir la deficiencia de vitamina B. Por cada miligramo contiene butafosfan 100 mg y vitamina B12 0.05 mg. (National Institution of Health 2021).

2.2.10. Producción de huevos

Las hembras al entrar en fase de postura mantendrán una vida productiva de 2 a 4 años dependiendo el nivel de explotación y de cuidado, teniendo como valor referencial una media de 300 huevos por año (Valle Muñoz y Bustamante Castro 2015).

El pico de postura de las codornices se incrementa entre los dos meses y medio a tres, en este momento es cuando una codorniz puede llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, pero este nivel de puesta se mantiene durante cuatro a seis semanas (Rodríguez, 2006).

Flores Rivera (2019, p.32) señala que es importante tomar en cuenta que el peso de los huevos disminuye según los días de almacenamiento, perdiendo su frescura, siendo esto utilizado como indicador de envejecimiento, por lo cual se recomienda que los huevos de codorniz consumidos antes de los 20 días de su almacenamiento.

2.2.11. Masa del huevo

El peso promedio de los huevos de codorniz que se encuentran en rango de los diez gramos, en algunos casos tienen oscilaciones de 2 a 5 gramos del promedio. El tamaño será muy importante en la selección de huevos para el proceso de incubación debido a que el tamaño influye mucho en la dureza del cascarón y la facilidad de rotura por parte del polluelo (Valle Muñoz y Bustamante Castro 2015).

En un estudio realizado en la granja de aves de la Universidad Nacional Agraria La Molina en Lima, Perú., con el objeto de evaluar el rendimiento productivo de codornices de postura, concluyeron que la mayor masa de huevos se obtuvo cuando las aves inician el proceso de postura con 150 g de peso vivo (Trillo, 2021).

2.2.12. Incidencias de cambios de temperatura en animales

El comportamiento de un animal cambia cuando su entorno es modificado, al verse expuestos a condiciones ambientales diferentes a las usuales como la temperatura, la luz, la humedad, entre otras, que inciden en su ciclo reproductivo. Esto ha sido respaldado por diversos estudios presentados en diferentes animales, tal como lo expone Gómez Pataquiva (2017), en una investigación realizada a partir de la influencia de los fenómenos climáticos sobre la producción y calidad composicional de la leche en sistemas de producción lechero en Colombia donde después de la aplicación de la metodología concluyó que:

La calidad y producción, se ve afectada por diferentes variables climáticas (humedad, precipitación y temperatura). Los contenidos de humedad en el suelo posiblemente pueden afectar

la calidad de los alimentos, mientras que las altas temperaturas y humedad relativa pueden generar estrés calórico en las aves, afectando el consumo voluntario (Gómez Pataquiva 2017).

Molina (2017) señala que el estrés calórico afecta el comportamiento reproductivo y el desarrollo embrionario donde se concluyó que los cambios de temperatura son provocados por la movilidad o relacionados al cambio climático, el estrés calórico disminuye la fertilidad de la hembra al causar alteraciones en la dinámica folicular y desarrollo normal en la postura.

Además, los cambios climáticos pueden favorecer a la aparición de nuevos síndromes o el fortalecimiento de enfermedades ya existentes. Aún no se puede hablar con determinación debido que para algunas especies de patógenos pueden aumentar su área de influencia y para otras puede significar una disminución (Sánchez et al. 2020).

En el caso de la codorniz común, se obtienen mejores resultados de producción cuando se encuentran en zonas cuyo clima es templado y la temperatura oscila entre 18 y 30°, en ambientes secos. No son tolerantes al frío y las corrientes de aire que se producen en las noches (Ortega Buenaño 2011).

Un trabajo realizado en Riobamba provincia de Chimborazo donde se evaluó el efecto de diferentes temperaturas micro ambientales en las diferentes fases de desarrollo de codornices. Los resultados indican las mayores ganancias de peso se obtuvieron a una temperatura de crianza de 32,5°C, con incrementos de 16,66 a 156,04 g a los 7 y 42 días de investigación. Con respecto al índice de conversión alimenticia se encontró las respuestas más eficientes fue a una temperatura de 32,5°C, con valores de 1,08. Para la variable porcentaje de masa huevo las respuestas más altas fueron a temperaturas de 32°C oscilando entre 10,44 a 10,99. En el porcentaje de mortalidad menor se reportó a temperatura de a 32,5°C (T3). En lo que se refiere al costo-beneficio, la mayor rentabilidad fue de 39 centavos (B/C 1,39), correspondiente a la temperatura de 32,5°C, por lo que se recomienda utilizar esta temperatura en condiciones de la serranía ecuatoriana ya que garantizan los mejores índices productivos y reproductivos.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

El presente trabajo de titulación es de tipo cuantitativo, de carácter aplicado, con un objeto de estudio exploratorio aportando a la información de adaptación de animales, fue experimental por la aplicación de los diferentes tratamientos sometidos a un diseño estadístico completamente al azar para poder comprobar la hipótesis.

3.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es exploratorio, debido a que se observa el comportamiento biológico y se analiza, identificando un problema, aplicando un modelo matemático que busca generar información en un campo el cual no ha sido estudiado, también posee un nivel aplicativo debido al planteamiento de una posible solución que mitigue los efectos del problema de adaptación de las codornices al ser introducidas en Morona Santiago, Macas.

3.3. Diseño de la investigación

En la presente investigación se aplicó un diseño de bloques completamente al azar de cuatro tratamientos con cinco repeticiones (tabla 1-3).

Tabla 1-3: Esquema de la investigación

Tratamientos	Código	Repeticiones	T.U. E	Total, de T.U.E.	Dosis ml
Complejo B	T3	5	7	35	1,5
Vitamina ADE	T2	5	7	35	0,3
B + ADE	T1	5	7	35	1,5 + 0,3
Control	T0	5	7	35	
Total, aves				140	

Realizado por: León, Víctor, 2022.

3.4. Descripción de cada tratamiento

T0 = tratamiento testigo Sin compuesto vitamínico + agua y comida a disposición del animal.

T1 = tratamiento con vitaminas ADE. Aplicación de 0.37ml del vitamínico ADE en el alimento + 1.5ml de complejo B en el agua.

T2 = Tratamiento con vitaminas ADE + complejo B. Aplicación de 0.37ml del vitamínico ADE en el alimento + agua a disposición del animal.

T3 = Tratamiento con complejo B. Aplicación de 1.5ml de complejo B en el agua + alimento a disposición del animal.

La investigación se sometió a un diseño de bloques completamente al azar que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = u + T_i + R_j + E_{ij};$$

Donde:

Y_{ij} = valor estimado de la variable

u = media general

T_i = efecto de la suplementación vitamínica

R_j = efecto de las repeticiones

E_{ij} = Error experimental

3.5. Tipo de estudio

El trabajo cumple con un perfil de tipo científico debido a que se está sometiendo a un proceso experimental en el cual se utiliza diferentes tratamientos los mismos que son comprobados mediante un modelo matemático, buscando generar un nuevo conocimiento.

3.6. Población y planificación

El proyecto contó con una población de 160 codornices, de las cuales 140 son hembras y 20 machos, estos divididos en veinte unidades experimentales constituidas por siete hembras y un macho.

3.7. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.

3.7.1. Localización

La presente investigación se realizó en un espacio de 4m² para el trabajo experimental, en el sector aledaño a la ESPOCH sede Morona Santiago, de la ciudad de Macas.

Durante el transcurso del año, la temperatura ambiental en la ciudad de macas varía de 16 a 26 °C, con una precipitación anual de 2200 mm y se ubica a una altitud de 1160 m.s.n.m. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias 2019).

3.7.2. Descripción de las instalaciones

Para la presente investigación se utilizaron 20 jaulas de 0.3 m de ancho x 0.5 m de largo y 0.15 m de alto, en cada una se alojaron 7 hembras y 1 macho. Las jaulas se identificaron con rótulos para reconocer al tratamiento y repetición que pertenecen, el área total del campo experimental fue de 4 m².

3.7.3. Variables de estudio y metodología

- Peso inicial de los animales el primer día de investigación
- Peso final de las codornices el día 30 de investigación.
- Ganancia de peso alcanzada por las codornices en los 30 días
- Consumo de alimento diaria, semanal y en 30 días
- Producción de huevos (unidades)
- Masa del huevo promedio
- Masa total del huevo
- Porcentaje de producción
- Mortalidad

3.7.4. Procedimiento experimental

3.7.4.1. Preparación de las instalaciones

Se realizó la desinfección de las jaulas y galpón quince días antes de empezar la investigación de campo, buscando asegurar la seguridad sanitaria de las codornices.

Se identificó cada una de las jaulas con un membrete por tratamientos y repeticiones para poder realizar la correcta recolección de datos después de la aplicación de vitaminas de los animales en las jaulas.

Se verificó el funcionamiento de bebederos y comederos en las jaulas preparándolas para la llegada de las codornices, incorporando ventanas para contribuir con la ventilación y entrada de luz de manera natural.

Un día antes de la llegada de los animales se almacenó el alimento y vitaminas a utilizar en la investigación, probando una vez más los bebederos y comederos de cada una de las jaulas.

3.7.4.2. Trabajo de campo

Las codornices iniciaron el estudio con una edad de cuarenta días y fueron trasladadas de manera inmediata desde su lugar de origen hasta su destino, tratando de evadir por completo algún factor por consecuencia del viaje sobre el estado de salud de las aves.

Los animales fueron distribuidos en las jaulas, cada una integrada por siete hembras y un macho, por lo cual quedaron conformados los veinte grupos, posteriormente a las 12 horas de su llegada, se les suministró la primera dosis de vitaminas, y la segunda 24 horas después.

Los animales estuvieron sometidos a una dieta a base de un balanceado que cubrió los requerimientos nutricionales en el período de postura en codornices, este estuvo a disposición al igual que el agua para todas las aves. El alimento que fue suministrado a las aves pertenece a la casa comercial bioalimentar la cual brinda un alimento que asegura cubrir los requerimientos nutricionales que demanda la especie.

Las vitaminas fueron suministradas de manera oral mediante el agua y en el alimento, la cual estuvo a disposición de las codornices desde el momento que llegaron a sus respectivas jaulas. Se empleó en cada animal la siguiente dosificación: vitaminas ADE 0.3ml por animal en el alimento y 1 ml de complejo B en el agua, esta fue la dosis por ave sometida a los diferentes tratamientos.

La dosis por animal se dividió en las dos aplicaciones, resultando así con dos dosis de 0.5 ml de complejo B y 0.15ml de vitaminas ADE en cada uno de los periodos de Vitaminización.

Se recolectó datos todos los días en la mañana a partir de la llegada de las codornices, el período de recolección de información diaria se llevó a cabo desde las 7am a las 9am por el período de días antes establecido.

Las aves rompieron postura el día trece de la investigación, con una edad de 53 días, y alcanzaron el pico de postura al día 68 de edad, donde se pesaron los huevos de manera individual, al igual que el número de huevos por unidad experimental.

Se limpiaron los residuos de heces de forma diaria, consecuente a la alimentación proporcionada. Se pesó el residuo y también el alimento que se les dio a los animales, al igual que la contabilización de huevos y pesaje de estos. Se llevó a cabo un análisis estadístico al día treinta con el cual se pudo obtener datos del comportamiento biológico de las aves sometidas a la investigación y la influencia de cada uno de los tratamientos sobre los diferentes grupos.

El registro de datos de las diferentes variables fue en forma diaria, semanal y mensual, a excepción del peso de los animales, que se realizó al inicio y final del experimento con el fin de evitar el estrés y cese de postura de las codornices. La mortalidad se evaluó únicamente al final del trabajo experimental. La recolección de datos se realizó por un lapso de 30 días.

3.7.5. Metodología de la Evaluación

3.7.5.1. Peso a los 40 días de edad (Peso inicial) de los animales al primer día de investigación (g)

El peso inicial se determinó al momento de la llegada de las codornices en forma individual, para el pesaje se utilizó una balanza digital que expresa el valor en gramos.

3.7.5.2. Peso a los 70 días de edad (Peso final) de las codornices al día 30 de investigación (g)

Una vez concluidos los treinta días de investigación se procedió al pesaje de las aves de manera individual en cada una de las jaulas identificadas al inicio del trabajo de campo.

3.7.5.3. Ganancia de peso alcanzada por las codornices en los 30 días (g)

La ganancia de peso se estimó por diferencia de pesos, entre el peso final menos el peso inicial.

Ganancia de peso = peso final – peso inicial

3.7.5.4. Consumo de alimento diario, semanal y en 30 días

El parámetro se evaluó mediante la sumatoria de los consumos diarios en todo el periodo que duró la investigación, determinado por la diferencia entre el alimento suministrado y la cantidad de desperdicio registrado todos los días.

Consumo de alimento = alimento suministrado – desperdicio.

3.7.5.5. Producción de huevos (unidades)

El parámetro se estimó mediante la sumatoria de los huevos puestos diariamente por grupo desde el inicio hasta el final de la investigación.

3.7.5.6. Masa del huevo promedio(g)

Este indicador se analizó mediante la sumatoria del peso de todos los huevos dividido para la cantidad de huevos registrada en el periodo de investigación.

Peso total de los huevos / Número total de huevos = Masa del huevo promedio

3.7.5.7. Masa total del huevo(g)

Este parámetro se obtuvo de la sumatoria de los pesos de los huevos puestos diariamente de cada una de las jaulas por tratamientos.

3.7.5.8. Porcentaje de producción

Se contabilizaron los huevos en forma diaria, semanal, y el día treinta se realizó un análisis entre lo observado y lo esperado.

3.7.5.9. Mortalidad

Se contabilizaron las aves muertas por tratamiento durante los 30 días de investigación.

3.7.6. Materiales

- 140 codornices hembra de 35 días
- 20 codornices macho

- 20 jaulas
- Plástico para invernadero
- 50kg de balanceado de postura
- 1 frasco de complejo B de 50ml
- 1 frasco Multivitamínico ADE de 25ml
- Tablas
- Clavos y tornillos
- Herramientas de construcción
- Jaulas
- Desinfectantes y fungicidas
- 20 botellas plásticas
- Martillo
- Tubería PVC

3.7.7. Equipos

- Calculadora, computadora, impresora.
- Cuaderno de apuntes, lapicero
- Cámara fotográfica
- Balanza
- Soldadora

CAPITULO IV

4.MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.Peso a los 40 días de edad (g)

La codorniz (*Coturnix coturnix*) a los 40 días de edad obtuvo pesos entre 152,60 a 156,00 g, valores que al ser sometidos a un análisis de varianza no registraron diferencias significativas ($p>0,05$) demostrando homogeneidad que se corrobora con el coeficiente de variación de 4,85 %. Gallegos Fautino (2015) demuestra que las codornices a los cuarenta y dos días alcanzan pesos entre 144.91 y 167.05 g; Du Preez y Sales (1997) presenta pesos de las aves a los cuarenta y dos días en un rango de 110 a 160 g; señalándose que las aves del presente estudio se encuentran dentro de los parámetros de la especie (tabla 1-4).

4.2.Peso a las 70 días de edad (g)

A los 70 días las codornices bajo el efecto del tratamiento control, Complejo B más ADE, ADE y complejo B alcanzaron un peso entre 207,74 y 215,37 g (tabla 1-4), valores entre los cuales no registraron significancia ($p>0,05$) esto quizá se deba a que esta ave es rústica con un potencial de adaptación a diversos ecosistemas y climas (García Pérez 2015), con esta información se puede deducir que la codorniz se adapta a diferentes pisos altitudinales y, Morona Santiago se considera un sitio perfecto para la crianza de esta especie.

La codorniz adulta alcanza pesos hasta 200 gramos (Torres Nancy 2019); Lázaro Ramiro (2015) presentó pesos a los setenta días de 143 a 180 g; estos datos al ser comparados con los obtenidos en la presente investigación muestran que existe una ligera diferencia demostrando que las aves alcanzaron su madurez sexual a los setenta días.

4.3.Ganancia de peso (g)

Las codornices en los 30 días que estuvieron bajo el efecto de los tratamientos; control, Complejo B más ADE, ADE y complejo B registraron ganancias de peso entre 55.14 a 61.19 g (tabla 1-4); valores entre los cuales demuestran homogeneidad ($p>0,05$).

La ganancia de peso en las codornices en el período que duró la investigación estuvo bajo el efecto de los tratamientos; control, Complejo B más ADE, ADE y complejo B registraron ganancias de peso entre 55.14 a 61.19 g; valores entre los cuales demuestran homogeneidad ($p>0,05$).

Lázaro Ramiro (2015) en su programa de “Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: codornices” en la Universidad Politécnica de Madrid, sostiene que las codornices registraron una ganancia de peso de 40 g entre los días cuarenta y dos al setenta; Mientras que Du Preez y Sales (1997) presentan una ganancia de peso de 25g entre el día cuarenta al setenta de edad. Se puede apreciar una superioridad en los valores obtenidos en la presente investigación en comparación con los estudios antes mencionados.

4.4. Consumo de alimento diario (kg)

Las codornices bajo el efecto del tratamiento control, Complejo B más ADE, ADE y complejo B obtuvieron en el consumo diario de 0.029 a 0.032 kg, los mismos que al ser sometidos a un análisis de varianza no registran diferencias significativas ($p>0,05$) (tabla 1-4).

Trabajos realizados en la UNAML de Perú por Torres Nancy (2019) “Evaluación de cuatro niveles de harina de subproducto de aves en el alimento de las codornices en postura” obtienen consumos diarios de 0.023 a 0.025kg; mientras que Gallegos Fautino (2015) al “evaluar tres programas de alimentación en la fase de levante y postura sobre el comportamiento productivo de la codorniz japonesa” presento un consumo diario de 0.025 a 0.027 kg diarios, valores inferiores a los registrados en el presente trabajo de investigación.

Tabla 1-4. Parámetros productivos de la codorniz sometidos a diferentes tipos de vitaminas para mejorar la adaptabilidad en Morona Santiago.

Variables	Tratamientos				Prob.	E.E.
	Control	T1	T2	T3		
Peso a los 40 días (g)	154,09 a	152,60 a	153,17 a	156,00 a	0,90	3,34
Peso a los 70 días (g)	215,27 a	207,74 a	209,24 a	215,37 a	0,84	7,50
Ganancia de peso (g)	61,19 a	55,14 a	56,07 a	59,37 a	0,19	0,00
Consumo de alimento diario (g)	0,029 a	0,031 a	0,030 a	0,032 a	0,509	0,001
Consumo de alimento semanal (g)	0,204 a	0,217 a	0,211 a	0,222 a	0,509	0,008
Consumo de alimento total (kg)	0,874 a	0,930 a	0,904 a	0,950 a	0,509	0,036
Producción de huevos (unidades)	3,74 a	3,95 a	3,57 a	4,22 a	0,84	0,53
Porcentaje de producción (%)	72,86 a	85,71 a	85,24 a	94,29 a	0,33	7,82
Masa del huevo promedio (g)	10,16 a	9,90 a	10,36 a	10,83 a	0,82	0,71
Masa total del Huevo (g)	37,42 a	38,86 a	36,17 a	44,49 a	0,48	3,92

Mortalidad (unidades)	0,40 a	0,00 a	0,20 a	0,00 a	0,39	0,18
Aves vivas	6,60 a	7,00 a	6,80 a	7,00 a	0,39	0,18

Realizado por: León, Víctor, 2022

Las letras iguales asignadas horizontalmente a los diferentes tratamientos no tienen significancia según Turkey ($P > 0,05$)

4.5. Consumo de alimento semanal (kg)

El consumo semanal estuvo entre 0.204 a 0.222 kg valores que al ser sometidos al análisis de varianza no se registran diferencias significativas ($p > 0,05$) (tabla 1-4); al compararse con estudios de la Universidad Nacional La Molina de Perú, tales como Torres Nancy (2019) reporta un rango de 0.164 a 0.175 kg de consumo de alimento semanal; mientras que Gallegos Fautino (2015) sostiene un consumo semanal de 0.178 a 0.190 kg, por otro lado Evelin Delgado (2014) al evaluar el “efecto de tres niveles de harina de sangre avícola en la dieta sobre el comportamiento productivo de la codorniz” encontró un consumo semanal de alimento de 0.183 kg apreciándose un rango inferior a los obtenidos en el presente trabajo.

4.6. Consumo total (kg)

Las codornices al finalizar los treinta días de investigación y setenta días de edad de las aves registraron un consumo entre 0.874 a 0.95 kg los mismos que al ser sometido al análisis de varianza no se registran diferencias significativas ($p > 0,05$) (tabla 1-4).

En los estudios realizados por Nancy Torres (2019) se registran consumos de 0.702 a 0.754 kg, mientras que Gallegos Fautino (2015) obtuvo un consumo de alimento entre 0.756 a 0.817 kg; en cambio Evelin Delgado (2014) logró un consumo total de alimento de 0,784 kg en un período de 45 días. Gallegos F, (2015) y Torres N (2019) registran consumos similares al encontrado en la presente investigación.

4.7. Producción de huevos (unidades)

La producción de huevos de codorniz durante 30 días al someter al tratamiento control, complejo B más ADE, ADE y complejo B registraron valores entre 3,57 a 4,22 los cuales no registran diferencias significativas ($p > 0,05$) (tabla 1-4). Pudiendo estimar una producción de 302 huevos al año, el mismo que al compararse con los estudios realizados por Valle Muñoz y Bustamante

Castro (2015) señalan una producción anual de 300 huevos y Grimaldos Daniel (2020) reporta un rango de 215 a 300 huevos por ave/año.

En estudios realizados en la Universidad Nacional Agraria La Molina se alcanza una producción anual de 267 huevos (Torres Nancy 2019); mientras que Gallegos Fautino (2015) mantuvo una producción de 284 huevos/año.

Se conoce que la codorniz cumple su periodo de postura y no requiere de suplementación vitamínica, logrando alcanzar una adaptación exitosa, confirmando la adaptabilidad que posee esta especie (García, P 2015) y, Morona Santiago se considera un lugar idóneo para la producción de huevos de esta codorniz.

4.8. Porcentaje de producción de huevos (%)

A los 70 días las codornices bajo el efecto del tratamiento control, Complejo B más ADE, ADE y complejo B alcanzaron porcentajes de posturas de entre 72,86 a 94,29 %, valores que al ser sometidas a un análisis estadístico no se encontró diferencias significativas ($p > 0,05$) (tabla 1-4). El tratamiento 3 registró un porcentaje de postura del 94,29 % siendo superior numéricamente al contrastar con el resto de tratamiento, pudiendo atribuir a que las codornices que les fue suministrado complejo B lograron mantener un equilibrio térmico, mejorar el estrés térmico y el balance energético, contribuyendo a la función hepática reduciendo la mortalidad (Quispe M 2015), jugando un papel importante en la absorción de nutrientes propiciada por las reacciones metabólicas (Rodríguez L, 2015).

Torres Nancy (2019) alcanzó un porcentaje de postura del 64.59%; mientras que Gallegos Fautino (2015) consiguió un porcentaje de 68.64%, Chipao Fanny (2014) al evaluar el “Efecto del Fosdicalcico y harina de huesos sobre la producción y la calidad del huevo de codorniz de dos diferentes edades” alcanza una postura entre 43,3 a 68,5 %.

Daniel Grimaldos (2020) en su guía de producción industrial alcanza un porcentaje de postura de 53 a 92%, mismos que al comparar con los resultados en la presente investigación se encuentran dentro de los parámetros productivos de la especie, lo cual muestra una adaptación a la ciudad de Macas.

4.9. Masa del Huevo promedio (g)

La masa del huevo al aplicar los tratamientos control, Complejo B más ADE, ADE y complejo B no registraron diferencias significativas ($p>0,05$) cuya masa estuvo entre 10,88 a 11,34 g, con un coeficiente de variación de 4,55(tabla 1-4).

Torres Nancy (2019) obtuvo un rango de masa del huevo entre 10,81 – 11,22 g; Gallegos Fautino (2015) presentó valores entre 10,32 – 11.35 g, Daniel Grimaldos (2020) en su guía de producción sostiene que la masa del huevo va desde 8,5 a 13 g, y Chipao Fanny (2014) obtuvo masas del huevo entre 11,92 a 12,57 g, valores similares a los registrados en la presente investigación, determinándose que la adaptación de las codornices en la ciudad de Macas fue exitosa.

4.10.Masa del Huevo total (g)

Al finalizar la presente investigación a los setenta días, las codornices produjeron una masa de huevos entre 614,87 a 756,35 g en los diferentes tratamientos control, complejo B más ADE, ADE y complejo B los mismos que al ser sometido al análisis de varianza no se encontró diferencias significativas ($p>0,05$) (tabla 1-4).

Estudios realizados por Torres Nancy (2019) se encontró una masa del huevo de 685 g, mientras que Gallegos Fautino (2015) obtuvo un valor de 722 g, Evelin Delgado (2015) registra una masa total del huevo de 692 g; valores que se encuentran dentro de los registrados en el presente trabajo.

4.11.Mortalidad (unidades)

La codorniz (*Coturnix coturnix*) a los 70 días de edad registró un índice de mortalidad entre 0,00 a 0,40 con un alto grado de similitud entre los diferentes tratamientos control, complejo B más ADE, ADE y complejo B (tabla 1-4).

En comparación con el estudio llevado a cabo en la Universidad Nacional Agraria la Molina de Lima – Perú, Torres Nancy (2019) señala una mortalidad de 3.14 %, mientras que Delgado Evelin (2014) sostiene que la mortalidad fue de 8,33 % siendo superior al registrado en la presente investigación.

CONCLUSIONES

- La aplicación de complejos multivitamínicos no influye en los diferentes parámetros evaluados en la codorniz (*Coturnix coturnix*) en Morona Santiago.
- Las codornices alcanzaron un comportamiento biológico estable al presentar resultados homogéneos entre los diferentes tratamientos, y se registraron índices de mortalidad de 0.40 unidades.
- Las aves cumplieron los 72 días al finalizar la investigación logrando adaptarse y con un comportamiento biológico estable, demostrando buena salud en las aves poniendo en evidencia que la codorniz se adapta de una manera exitosa en la ciudad de Macas.

RECOMENDACIONES

Es recomendable replicar este tipo de investigaciones en otras épocas del año en los meses de invierno en que las condiciones climáticas presentan mayores adversidades.

Aplicar por un lapso mayor de tiempo con diferentes dosificaciones e implementarlo en aves de distintas edades para poder determinar de mejor manera el efecto de las vitaminas.

Se deberían direccionar proyectos similares con diferentes dosis y especies, para poder recabar resultados, y establecer una base sólida de datos obtenidos en la localidad sobre la adaptación e impacto en el comportamiento biológico de los animales.

BIBLIOGRAFIA

ARARIPE SUCUPIRA, M. C., NASCIMENTO, P. M., LIMA, A. S., GOMES, O., MELVILLE DELLA, A., RODRÍGUEZ, P., & SUSIN, I. Parenteral use of ADE vitamins in prepartum and its influences in the metabolic, oxidative, and immunological profiles of sheep during the transition period (2019). *Small ruminant research*, 170, 120–124.

BARROS, M., & ARENIZ, R. Cría de codornices y cultivos [Proyecto]. <https://fdocuments.ec/document/proyecto-de-codornices-ii.html>

CAMPAÑA, D. Evaluación del Comportamiento y Adaptación de Bovinos Mestizos (Brahman—Charalaisse, Brahman-Simmental, Brahman-Brown Swiss) en Clima Tropical Húmedo [Obtención del Título de Ingeniero Zootécnico, Escuela Politécnica Superior de Chimborazo] (2008). <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/1723>

CARBO CORNEJO, Humberto Silvino. Parámetros de producción en la crianza de codorniz (*Coturnix coturnix* japónica) en el Ecuador. 2022. Tesis de Licenciatura. BABAHOYO: UTB, 2022. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13374/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000275.pdf?sequence=1>

CHIPAO MACHACA, F. R. Efecto del fosfato dicálcico y harina de huesos sobre la producción y calidad del huevo de codorniz en dos diferentes edades [Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Agraria La Molina]. (2014). <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2382>

CORDERO SALAS, Rodney Orlando. Módulo resumido Codornices. 2012. <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/handle/120809/530/Modulo%20cod?sequence=1>

DELGADO SARAVIA, E. Efecto de tres niveles de harina de sangre avícola en la dieta sobre el comportamiento productivo de la codorniz (*Coturnix coturnix* japónica) en postura [Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Agraria La Molina]. (2014). <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2383>

FLORES RIVERA, Jessica G. Evaluación de la calidad del huevo en codornices japoneses (*Coturnix coturnix* japónica) a diferentes días de conservación en el CIPCA. Tesis de Licenciatura. Universidad Estatal Amazónica.

<https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/586/T.AGROP.B.UEA.1107.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HURTADO, V. L.; GUTIÉRREZ CASTRO, L.; TORRES NOVOA, D. M. Recomendación de niveles de lisina digestible para codornices japonesas en periodo de postura. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 2015, vol. 62, no 3, p. 49-57. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v62n3.54941>

GALLEGOS FAUSTINO. Evaluación de tres programas de alimentación en levante y postura sobre el comportamiento productivo de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix* japónica) [Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Agraria La Molina]. (2015). <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2133>

GARCÍA PÉREZ, L. A. Estudio de factibilidad financiera para la producción de huevos de codorniz, en el centro de prácticas Río Verde, Santa Elena [Tesis de Ingeniería en Administración de Empresas Agropecuarias y Agronegocios, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. (2015). <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2752>

HURTADO-NERY, Víctor Libardo; TORRES-NOVOA, Diana Milena; CASTRO-ROMERO, Alirio Sebastián. Efecto de los niveles de energía metabolizable y proteína sobre el desempeño zootécnico de codornices en postura. Ciencia y Agricultura, 2014, vol. 11, no 2, p. 9-16. <https://www.redalyc.org/pdf/5600/560058659002.pdf>

GONZALEZ, D., & BARRERA. Suplementación con huevo y complejo B en lechones lactantes y su efecto en el desarrollo productivo. [Trabajo de grado para obtención de título]. Universidad de la Salle. (2008).

GRIMALDOS, D. Guía para la producción de codornices y sus derivados [Trabajo de grado previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootécnico, Universidad Cooperativa de Colombia]. (2020). <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/20353>

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Informe anual 2019: Ganadería (p. 25) [Anual]. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2019). <file:///C:/Users/Dell/Desktop/TITULACION/bibliografia%20anteproyecto/doc%206%20iniapecaIAPG2019.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. Informe anual 2019: Ganadería. Anual. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2019).

LÁZARO, R., SERRANO, M. P., & CAPDEVILA, J. Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: codornices. XXI Curso de Especialización FEDNA. Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Madrid, España. (2005).
http://www.wpsa-aeca.com/img/informacion/24_05_18_CAP_XV.pdf.

MAMANI QUISPE, R. Evaluación del efecto de la aplicación del complejo B en la producción de los pollos parrilleros (Cobb—500) en la comunidad Urujara, municipio de Palca, departamento de La Paz [Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés]. (2015).
<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/6871>

MELO, T. V, et al. Calidad del huevo de codornices utilizando harina de algas marinas y fosfato monoamónico. Archivos de zootecnia, 2008, vol. 57, no 219, p. 313-319.
<https://www.redalyc.org/pdf/495/49515005004.pdf>

MOLINA, R. El estrés calórico afecta el comportamiento reproductivo y el desarrollo embrionario temprano en bovinos. Nutrición Animal Tropical, 11(1). (2017).

MONTECINOS, L. F. Efecto del estrés calórico sobre el rendimiento zootécnico en dos estirpes de pollo de engorde en el trópico de Cochabamba [Posgrado de Ciencias Veterinarias, Universidad Mayor de San Simón]. (2019).
<http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20752/1/FERNANDO%20MONTECINOS.pdf>

MSD SALUD ANIMAL MÉXICO. FORTENERGY ADE. MSD Salud Animal México.
[https://www.msd-salud-animal.mx/productos/fortenergyade-inyectable/\(2022\)](https://www.msd-salud-animal.mx/productos/fortenergyade-inyectable/(2022)).

NAZAR. Adaptación del ganado vacuno a zonas cálidas. Revista de los CREA, 50–60. (1980).

NÚÑEZ-TORRES, Oscar Patricio, et al. Suplementación de jengibre en codornices como alternativa nutricional en la producción y calidad de huevo. Journal of the Selva Andina Animal Science, 2021, vol. 8, no 2, p. 90-101. <https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2021.080200090>

OBREGÓN, R. Utilización de Diferentes Niveles de Promotor de Crecimiento Natural Hibotek en la Cría, Desarrollo y Levante de codornices y su Efecto hasta Alcanzar el Pico de Producción. [Obtención del Título de Ingeniero Zootecnista, Escuela Politécnica Superior de Chimborazo]. (2012). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2275>.

ORTEGA BUENAÑO, Nancy Eulalia. Determinación del Efecto de Diferentes Temperaturas Microambientales en las Fases Inicial, Crecimiento, Desarrollo y Posturas en Codornices. 2011. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1005/1/17T01056.pdf>

REYES, JOAQUÍN. Eduardo Díaz, et al. Estudio de mercado para determinar la demanda existente de huevo de codorniz en Tuxpan, Veracruz. Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan, 2016, vol.4, no2, p.4448. <https://www.revistabioagro.mx/index.php/revista/article/view/68>

RIVADENEIRA, L., & JIMÉNEZ, J. Sistematización del taller de diagnóstico rural participativo del sector ganadero en las zonas de implementación del proyecto MGCI en la provincia de Morona Santiago. (2017).

RODRÍGUEZ, FABIÁN Oscar. Cría de codornices para pequeños emprendedores- Manual teórico practico para el manejo comercial de la codorniz. 1. ed. Editorial Hemisferio sur. 96 p

RODRÍGUEZ, R. Complejo B: Vitaminas y minerales. (2015). <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552§ionid=90369161>

ROMERO LAÍNEZ, Jeremías Luis. Análisis documental del sistema de producción coturnicultura en el Ecuador. 2022. Tesis de Licenciatura. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7597/1/UPSE-TIA-2022-0039.pdf>

SAGÑAY SAGÑAY, Janneth Karolina. Potencial productivo de la codorniz japonesa (Coturnix coturnix japónica) en el Ecuador. 2021. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15616/1/17T01643.pdf>

SALAHUDDIN, M., MIAH, M. A., & AHMAD, N. Effects of protein and vitamin ade on growth performance and haemato-biochemical profile in broiler. Bangladesh Journal of Veterinary Medicine. Bangladesh Journal of Veterinary Medicine, (2012). 10(1), 9–14.

SÁNCHEZ, B., FLORES VILLALVA, S., RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, E., ANAYA ESCALERA, A. M., & CONTRERAS, E. A. Causas y consecuencias del cambio climático en la producción pecuaria y salud animal. 11(2), (2020).

SATAN CHUIM,; JOHANA, R. Comportamiento productivo y calidad del huevo de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) en etapa de postura en condiciones del CIPCA. 2020. Tesis de Licenciatura. Universidad Estatal Amazónica.

<https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/handle/123456789/735>

TORRES MEJÍA, N. M. Evaluación de cuatro niveles de harina de subproducto de aves en el alimento de las codornices en postura (2019). [Tesis de Ingeniería, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3970>

TRILLO, Fritz, et al. Efecto de la etapa de levante sobre la producción y reproducción en codornices japónicas (*Coturnix coturnix japonica*) de postura. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2021, vol. 32, no 5. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i5.21344>

UREÑA, F. (s/f). Lección 9. Vitamina D. Funciones, algunos aspectos metabólicos. Vitamina K. Funciones, algunos aspectos metabólicos. Universidad de Córdoba. Recuperado el 21 de julio de 2022, de <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?%20tema=140>

VASQUÉZ, R., & BALLESTEROS, H. La cría de codornices. Produmedios. (2008).

<https://n9.cl/6t6j9>

VERDEZOTO MORALES, Miguel Enrique. Niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*), parroquia Conocoto provincia de Pichincha. 2012. Tesis de Licenciatura. Quevedo: UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/590/1/T-UTEQ-0135.pdf>



ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO INICIAL.

Peso Inicial (g)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	150,29	163,57	148,14	152,71	155,71
T1	149,86	162,14	161,86	140,00	149,14
T2	155,71	156,71	158,86	150,00	144,57
T3	153,86	152,57	156,57	160,00	157,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	701,55			
Repeticiones	4	189,36	47,34	0,85	0,52
Tratamientos	3	33,24	11,08	0,20	0,90
Error	12,00	668,30	55,69		
CV %			4,85		
Media			153,96		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	154,09	a
T1	152,60	a
T2	153,17	a
T3	156,00	a

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO B: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO FINAL.

Peso final (g)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	215,57	224,57	200,50	208,71	227,00
T1	197,29	231,00	220,29	206,29	183,86
T2	213,57	223,33	222,29	206,00	181,00
T3	200,86	214,86	220,00	224,29	216,86

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	3614,07			
Repeticiones	4	1075,10	268,78	0,96	0,47
Tratamientos	3	238,92	79,64	0,28	0,84
Error	12,00	3375,14	281,26		
CV %			7,91		
Media			211,91		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	215,27	A
T1	207,74	A
T2	209,24	A
T3	215,37	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO C: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO.

Ganancia de peso (g)

Control	I				
	I	II	III	IV	V
T1	65,29	61,00	52,36	56,00	71,29
T2	47,43	68,86	58,43	66,29	34,71
T3	57,86	66,62	63,43	56,00	36,43
Control	47,00	62,29	63,43	64,29	59,86

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	1899,96			
Repeticiones	4	487,66	121,92	3,06	0,19
Control	3	119,59	39,86	1,00	0,50
Error	12,00	1780,37	148,36		
CV %			21,02		
Media			57,94		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Control	Media	Grupo
T1	61,19	A
T2	55,14	A
T3	56,07	A
Control	59,37	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO D: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL.

Consumo de alimento semanal (g)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	0,22	0,22	0,16	0,20	0,21
T1	0,21	0,21	0,23	0,20	0,23
T2	0,22	0,19	0,22	0,21	0,22
T3	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	0,01			
Repeticiones	4	0,00	0,00	0,49	0,74
Tratamientos	3	0,00	0,00	0,82	0,51
Error	12,00	0,00	0,00		
CV %			8,88		
Media			0,21		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	0,20	A
T1	0,22	A
T2	0,21	A
T3	0,22	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO E: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO.

Consumo de alimento diario (g)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
T1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
T2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
T3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	0,000106			
Repeticiones	4	0,000014	0,000004	0,49	0,74
Tratamientos	3	0,000018	0,000006	0,82	0,51
Error	12,00	0,000088	0,000007		
CV %			8,88		
Media			0,03		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	0,029	A
T1	0,031	A
T2	0,030	A
T3	0,032	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO F: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL.

Consumo de alimento total (kg)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	0,96	0,94	0,69	0,87	0,91
T1	0,91	0,92	0,98	0,84	1,00
T2	0,94	0,80	0,94	0,90	0,94
T3	0,95	0,94	0,93	0,98	0,96

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	0,10			
Repeticiones	4	0,01	0,00	0,49	0,74
Tratamientos	3	0,02	0,01	0,82	0,51
Error	12,00	0,08	0,01		
CV %			8,88		
Media			0,91		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	0,87	A
T1	0,93	A
T2	0,90	A
T3	0,95	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO G: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PRODUCCIÓN DE HUEVOS (UNIDADES).

Producción de huevos (unidades)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	3,82	5,23	3,46	3,35	2,82
T1	3,88	4,23	4,38	4,06	3,18
T2	5,62	3,06	3,76	3,29	2,12
T3	4,47	6,15	3,71	3,76	3,00

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	17,78			
Repeticiones	4	8,91	2,23	1,61	0,24
Tratamientos	3	1,17	0,39	0,28	0,84
Error	12,00	16,61	1,38		
CV %			30,41		
Media			3,87		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	3,74	A
T1	3,95	A
T2	3,57	A
T3	4,22	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO H: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS.

Porcentaje de producción (%)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	85,71	85,71	66,67	42,86	83,33
T1	57,14	85,71	85,71	100,00	100,00
T2	71,43	83,33	100,00	85,71	85,71
T3	100,00	100,00	100,00	100,00	71,43

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	4835,60			
Repeticiones	4	286,28	71,57	0,23	0,91
Tratamientos	3	1166,67	388,89	1,27	0,33
Error	12,00	3668,93	305,74		
CV %			20,69		
Media			84,52		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	72,86	A
T1	85,71	A
T2	85,24	A
T3	94,29	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO I: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MASA DEL HUEVO PROMEDIO (GR).

Masa del huevo promedio (g)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	11,32	11,53	10,76	10,97	11,49
T1	10,64	11,42	11,00	11,46	10,28
T2	10,96	11,30	11,28	10,70	10,15
T3	11,82	10,73	11,19	11,50	11,46

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	3,75			
Repeticiones	4	0,39	0,10	0,38	0,82
Tratamientos	3	0,69	0,23	0,91	0,47
Error	12,00	3,05	0,25		
CV %			4,55		
Media			11,10		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	11,21	A
T1	10,96	A
T2	10,88	A
T3	11,34	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO J: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MASA TOTAL (GR).

Masa total del Huevo (gr)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	735,60	784,28	483,98	625,38	551,40
T1	702,12	628,22	626,91	790,45	555,38
T2	800,02	587,79	722,03	599,12	365,38
T3	898,06	858,21	705,14	735,79	584,54

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	324611,43			
Repeticiones	4	163136,27	40784,07	1,84	0,19
Tratamientos	3	58473,23	19491,08	0,88	0,48
Error	12,00	266138,20	22178,18		
CV %			22,33		
Media			666,99		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	636,13	A
T1	660,62	A
T2	614,87	A
T3	756,35	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO K: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE MORTALIDAD (UNIDADES).

Mortalidad (unidades)

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
Control	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ADEVA

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total	19,00	2,55			
Repeticiones	4	0,30	0,08	0,45	0,77
Tratamientos	3	0,55	0,18	1,10	0,39
Error	12,00	2,00	0,17		
CV %			272,17		
Media			0,15		

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Tratamientos	Media	Grupo
Control	0,40	A
T1	0,00	A
T2	0,20	A
T3	0,00	A

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO L: VALORACIÓN Y ASIGNACIÓN DE GRUPOS SEGÚN SUS DIFERENCIAS ESTADÍSTICAS.

Variables	Tratamientos				Prob.	E.E.
	Control	T1	T2	T3		
Peso Inicial (g)	154,09	a 152,60	a 153,17	a 156,00	a 0,90	3,34
Peso final (g)	215,27	a 207,74	a 209,24	a 215,37	a 0,84	7,50
Ganancia de peso (g)	61,19	a 55,14	a 56,07	a 59,37	a 0,19	0,00
Consumo de alimento diario (g)	0,029	a 0,031	a 0,030	a 0,032	a 0,509	0,001
Consumo de alimento semanal (g)	0,204	a 0,217	a 0,211	a 0,222	a 0,509	0,008
Consumo de alimento total (kg)	0,874	a 0,930	a 0,904	a 0,950	a 0,509	0,036
Producción de huevos (unidades)	56,60	a 60,20	a 56,20	a 66,80	a 0,54	5,62
Porcentaje de producción (%)	72,86	a 85,71	a 85,24	a 94,29	a 0,33	7,82
Masa del huevo promedio (g)	11,21	a 10,96	a 10,88	a 11,34	a 0,47	0,23
Masa total del Huevo (g)	636,13	a 660,62	a 614,87	a 756,35	a 0,48	66,60
Mortalidad (unidades)	0,40	a 0,00	a 0,20	a 0,00	a 0,39	0,18

Realizado por: León, Víctor, 2022

ANEXO M: FABRICACIÓN DEL GALPÓN



ANEXO N: MANTENIMIENTO Y DESINFECCIÓN DE LAS JAULAS



Anexo O: Pesaje del alimento y de las codornices.





**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 10 / 07 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: VICTOR JOSÉ LEÓN PASQUEL
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: CIENCIAS PECUARIAS
Carrera: ZOOTECNIA
Título a optar: INGENIERO ZOOTECNISTA
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

