



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CODORNICES
JAPÓNICAS EN CEBA CON LA INCLUSIÓN DE HARINA
DE CABEZA DE CAMARÓN (*Caridea*) EN EL CANTÓN
SALINAS**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Bladimir Alejandro Rodríguez Sinche

LA LIBERTAD, 2022



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CODORNICES
JAPÓNICAS EN CEBA CON LA INCLUSIÓN DE HARINA
DE CABEZAS DE CAMARÓN (*Caridea*) EN EL CANTÓN
SALINAS**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Bladimir Alejandro Rodríguez Sinche.

Tutora: Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph. D

LA LIBERTAD, 2022

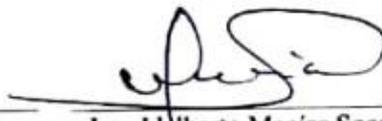
TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **BLADIMIR ALEJANDRO RODRÍGUEZ SINCHE** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

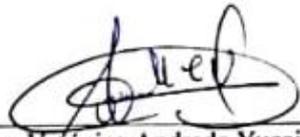
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 17/02/2022



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D
DIRECTORA DE CARRERA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Idalberto Macías Socarrás, Ph. D
PROFESOR/A ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D
PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Leda. Ana Villalta Gómez
PROFESOR GUÍA DE LA UIC
SECRETARIA

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), donde se forjaron todos mis anhelos y se cumplieron mis metas profesionales, a mis profesores quienes con sus conocimientos han contribuido para que pueda aportar en un futuro de forma positiva a mi país, a mis compañeros que lucharon día a día en estos difíciles años convirtiéndose en mis amigos y cómplices de triunfos y derrotas, a mi esposa y compañera en la carrera universitaria que estuvo a mi lado en todo este largo proceso y nunca dejó de apoyarme hasta lograr el sueño tan esperado, a los trabajadores de la facultad por su importante servicio para con los estudiantes, un agradecimiento profundo y sincero.

DEDICATORIA

Para mis padres que con su empeño y sacrificio confiaron en mí al darme su apoyo moral y de todo sentido les dedico esta tesis que no es más que la respuesta a su sacrificio y amor les quedo eternamente agradecido, así como a mis hermanos: Diego, Cristhian que nunca dejaron de alentarme para conseguir la meta.

A mis abuelos y tíos que con su constante apoyo en todo este camino siempre confiaron en mí y me brindaron su más sincero apoyo incondicional.

A mi hija Valentina que es el motor que me impulsa a seguir adelante en el día a día.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el comportamiento productivo de codornices en fase de engorde con diferentes niveles en tratamientos de inclusión harina de cabeza de camarón (*Caridea*) T0: alimento balanceado comercial 100%, T1: inclusión de 2%, T2: inclusión de 4% y T3: inclusión de 6% de harina de cabeza de camarón en su alimentación. En el proyecto de investigación se utilizó 100 aves de 5 semanas de nacidas, las cuales fueron traídas de Santo Domingo, se procedió con la toma de datos una semana después de llegadas las aves, las que estuvieron distribuidas en 4 tratamientos con 6 repeticiones respectivamente, la cabeza de camarón se obtuvo del mercado de mariscos de La Libertad ubicado en la provincia de Santa Elena, para luego someterlas a un proceso de secado en horno y respectivamente molerlas para luego proceder a suministrarles en los tratamientos T1, T2, T3. En el trabajo experimental se evidencio que se obtuvo un peso final de 269.83 g en etapa de engorde, los resultados obtenidos fueron altamente significativos dada la investigación, en cuanto a ganancia de peso fue mejor en el tratamiento con 4 y 2 % de inclusión de harina de cabeza de camarón en etapa de engorde y el tratamiento T0 el que menos peso obtuvo, la variable de conversión alimenticia se dio en los mismos tratamientos, lo que se concluye que se puede sustituir el balanceado comercial por la harina de cabeza de camarón para un mejor requerimiento nutricional en estas aves de producción.

Palabras claves: Alimentación alternativo, codornices, nutrientes, peso, variable.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the productive behavior of quail fattening phase with different levels in treatments of inclusion of shrimp head meal (*Caridea*) T0: 100% concentrate feed, T1: inclusion of 2 %, T2: inclusion of 4% and T3: 6 % of shrimp head meal in their feed. The research project used 100 birds of 5 weeks born, which were brought from Santo Domingo, data collection proceeded one week after the arrival of the birds, which were distributed in 4 treatments with 6 replicates respectively, the shrimp head was obtained from the La Libertad seafood market located in the province of Santa Elena, then subject them to a drying process in the oven and respectively grind them to proceed to supply them in the treatments T1, T2 and T3. In the experimental work it was evidenced that a final weight of 269.83 g in the fattening stage, the results obtained were highly significant given the research, in terms of weight gain was better in the treatment with 4 and 2 % inclusion of shrimp head meal in the fattening and treatment T0 the one that obtained less, weight stage and the variable of feed conversion was given in the same treatments, which concludes that the balance can be replaced by shrimp head meal for a better nutritional requirement in these production birds.

Key words: Alternative feeding, quail, nutrients, weight, variable.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente trabajo de Integración Curricular titulado “**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CODORNICES JAPÓNICAS EN CEBA CON LA INCLUSIÓN DE HARINA DE CABEZA DE CAMARÓN (*Caridea*) EN EL CANTÓN SALINAS**” y elaborado por **Bladimir Alejandro Rodríguez Sinche**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Bladimir Alejandro Rodríguez Sinche

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico:	2
Objetivos	2
Objetivo General:	2
Objetivos Específicos:	2
Hipótesis:	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Producción de codornices	3
1.1.1 Producción de codornices a nivel mundial	3
1.1.2 Producción de codornices en el Ecuador	3
1.1.3 Producción de codornices en Santa Elena	3
1.2 Generalidades de las codornices	3
1.2.1 Origen de la codorniz	4
1.3 Principales líneas	4
1.3.1 Coturnix coturnix japónica	4
1.3.2 Coturnix coturnix japónica	4
1.3.3 Coturnix coturnix faraona	4
1.3.4 Coturnix coreana	5
1.3.4 Colinus virginianus o codorniz bobwhite	5
1.4 Taxonomía de la codorniz	5
1.5 Características externas de la codorniz	5
1.5.1 Cabeza y cuello	6
1.5.2 Tronco	6
1.5.3 Extremidades	6
1.6 Diferencias fenotípicas	6

1.7	Anatomía y fisiología de la codorniz	7
1.7.1	Sistema digestivo	7
1.7.2	Aparato respiratorio	8
1.7.3	Sistema circulatorio	9
1.7.4	Aparato reproductor	9
1.8	Características del crecimiento de la codorniz	10
1.9	Manejo y explotación de la codorniz	10
1.9.1	Necesidades y requerimientos nutricionales	10
1.9.2	Proteínas	11
1.9.3	Energía	11
1.9.4	Vitaminas y minerales	11
1.9.5	Grasa	11
1.9.6	Agua	12
1.10	Condiciones ambientales	12
1.10.1	Temperatura	12
1.10.2	Humedad	12
1.10.3	Ventilación	12
1.10.4	Iluminación	12
1.11	Sistema de alimentación de las codornices	12
1.11.1	Alimentación de las codornices	13
1.11.2	Suplemento alimenticio en codornices	13
	<i>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS</i>	14
2.1	Lugar de ensayo	14
2.1.1	Condiciones climáticas	14
2.2	Equipos y materiales	14
2.2.1	Equipos de oficina	15
2.3	Manejo del experimento	15

2.3.1	Duración del ensayo	15
2.4	Adecuación de jaulas	15
2.4.1	Recepción de codornices	15
2.5	Obtención de la harina de cabeza de camarón	16
2.5.1	Elaboración del alimento concentrado	16
2.6	Registro	16
2.7	Tratamientos utilizados en el estudio	16
2.8	Diseño experimental	17
2.9	Variables utilizadas en la fase de crecimiento, engorde y total	17
2.9.1	Peso inicial	17
2.9.2	Peso final	17
2.9.3	Ganancia de peso	17
2.9.4	Consumo de alimento	17
2.9.5	Conversión alimenticia	17
	<i>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i>	<i>18</i>
3.1	Comportamiento productivo en codornices en ceba en fase de crecimiento. 18	
3.1.1	Peso inicial (g)	18
3.1.2	Peso final en la fase de crecimiento	19
3.1.3	Ganancia de peso	19
3.1.4	Conversión alimenticia	20
3.2	Comportamiento productivo en codornices en ceba con la inclusión de harina de cabeza de camarón en etapa de engorde	21
3.2.1	Peso inicial en la fase de engorde	21
3.2.2	Peso final en la fase de engorde	22
3.2.3	Ganancia de peso en la fase de engorde en las codornices	23
3.2.4	Ganancia de peso	23
3.2.5	Conversión alimenticia	24

3.3	Comportamiento productivo de codornices en ceba en la fase total.....	25
3.3.1	Peso inicial (g).....	25
3.3.2	Peso final (g).....	26
3.3.3	Ganancia de peso.....	27
3.3.4	Conversión alimenticia.....	28
	<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i>	30
	Conclusiones.....	30
	Recomendaciones.....	31
	<i>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</i>	
	<i>ANEXOS</i>	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica.	5
Tabla 2. Diferencias fenotípicas del color de la codorniz hembra y macho, (continúa).	6
Tabla 3. Requerimientos nutricionales de las codornices, (continúa).	10
Tabla 4. Valor nutricional de la harina de cabeza de camarón.	13
Tabla 5. Detalle de los tratamientos a utilizar en el estudio.	16
Tabla 6. Comportamiento productivo de codornices en ceba en etapa de crecimiento.	18
Tabla 7. Comportamiento productivo de codornices en ceba con la inclusión de diferentes niveles de porcentaje de harina de cabeza de camarón en la etapa de engorde.	22
Tabla 8. Comportamiento productivo de codornices en ceba con la inclusión de diferentes niveles de porcentaje de harina de cabeza de camarón.	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa satelital del cantón La Libertad.	14
Figura 2. Peso final en la etapa de crecimiento de las codornices, provincia de Santa Elena.	19
Figura 3. Ganancia de peso en la fase de crecimiento en codornices, provincia de Santa Elena.	20
Figura 4. Conversión alimenticia en fase de crecimiento de las codornices.	21
Figura 5. Peso final de la fase de engorde en codornices en ceba, en la provincia de Santa Elena.	23
Figura 6. Ganancia de peso en la fase de engorde de las codornices en ceba, provincia de Santa Elena.	24
Figura 7. Ganancia de peso en la fase de engorde en codornices en ceba, en la provincia de Santa Elena.	25
Figura 8. Peso final en la fase total en codornices, en la provincia de Santa Elena.	27
Figura 9. Ganancia de peso en la fase total en codornices en ceba, provincia de Santa Elena.	28
Figura 10. Conversión alimenticia en la etapa final en codornices en ceba, provincia de Santa Elena.	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura A 1. Peso de suplemento de harina de cabeza de camarón

Figura A 2. Peso de codorniz.

Figura A 3. Codornices utilizadas en la investigación.

Figura A 4. Alimentación de las codornices.

Figura A 5. Codorniz usada en el trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

La coturnicultura es el método de criar, manejar y mejorar adecuadamente la producción de codornices para tener un buen rendimiento en la producción de huevos, carnes y derivados, según Díaz and Espinoza (2017).

García (2015) manifiesta que la especie *Coturnix japónica* es originaria de Japón, esta es comercializada en varios países del mundo como: China, Estados Unidos, Argentina, Brasil, Chile y Honduras, mismos países que en la actualidad se dedican a la producción de codorniz y derivados como un negocio rentable.

A partir de los inicios en la producción avícola, en el siglo XX se inició el proceso de selección genética formando las primeras estirpes; esto se completó con los primeros avances en materia de requerimientos nutricionales, formulación de alimentos balanceados, según Artunduagua (2016).

Durante los últimos años la coturnicultura ha tenido un incremento exponencial, debido a las distintas formas en las que se pueden aprovechar los productos obtenidos de esta ave, mediante su comercialización e industrialización, siendo la codorniz japónica la de mayor explotación; debido a su precocidad, y a su alto índice productivo, según Díaz (2012).

Pushug (2017) menciona que la producción de codornices en Ecuador es una labor que ha venido desarrollándose durante los últimos años en varias provincias, la cría y producción como actividad económica ha tenido un buen rendimiento para las personas dedicadas a este trabajo; en la actualidad existen aproximadamente unas 500 0000 codornices en producción en el país.

Entre las principales ventajas de estas aves tenemos: requieren de muy poco espacio en sus jaulas para su mantenimiento (11 cm²/ ave adulta); bajo consumo de alimento (ave adulta consume 22 g de alimento por día); alta resistencia y adaptabilidad a condiciones atmosféricas (adaptarse a climas tropicales); poseen gran resistencia a las enfermedades (no requieren de vacunaciones); alta producción de huevos (producen 250 huevos por ave/año) y su tiempo de incubación es de 17 días e inician su postura a los 40 días de nacidas, manifestó Cabezas and Iza (2017).

FAO (2012) plantea que el sector pecuario se fundamenta en la producción y explotación de sus productos, para satisfacer todos los requerimientos nutricionales necesita del aporte de cantidades balanceadas para cumplir con las exigencias productivas y reproductivas del animal.

La cabeza de camarón o cefalotórax es la parte no comestible de este crustáceo, no puede ser aprovechada por los consumidores y es arrojada en altamar, los puertos o basureros generando una acumulación de desechos, lo que está ocasionando el aumento de la contaminación ambiental, motivo por el cual las fábricas están elaborando harina a partir de subproductos del camarón, la cual está enfocada para la alimentación animal, según Cabanillas *et al.* (2020).

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de la harina de cefalotórax de camarón, sobre los diferentes tratamientos de las codornices en ceba como suplemento nutricional para incrementar el índice de masa corporal.

Problema Científico:

¿La aplicación de harina de cabeza de camarón como suplemento nutricional en los diferentes tratamientos permitirá el incremento del índice de masa corporal en las codornices?

Objetivos

Objetivo General:

- Evaluar el comportamiento productivo de codornices en ceba con la inclusión de harina de cabezas de camarón (*Caridea*) en el cantón Salinas, provincia de Santa Elena.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar el comportamiento productivo de las codornices en ceba con diferentes niveles de inclusión de harina de camarón con niveles del (0, 2, 4, 6%).
2. Determinar el tratamiento más eficiente de inclusión de harina de cabeza de camarón en las codornices.

Hipótesis:

La utilización de harina de cabeza de camarón permitirá aumentar el índice de masa corporal en las codornices en ceba.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Producción de codornices

1.1.1 Producción de codornices a nivel mundial

Mendieta (2015) manifiesta que la producción de codornices está definitivamente incorporada en la industria avícola, en la actualidad el sector se considera una actividad profesional, es una industria en constante evolución con un alto consumo de huevos, carnes y derivados de la codorniz haciendo que el avicultor se preocupe por mejorar e innovar nuevas formas en la producción de estas aves. Según Rojas (2011), hoy en día hay un aumento significativo en el número de granjas automatizadas, la cría de la codorniz se ha convertido en una buena actividad económica, debido a que estas aves necesitan de un espacio pequeño, se adaptan fácilmente a diferentes regiones, su bajo consumo de alimento y a su alta producción de huevos.

1.1.2 Producción de codornices en el Ecuador

Según Pushug (2017), la cría de codornices en el Ecuador tiene muy poco tiempo, con aproximadamente 500 000 aves en producción, ha tenido un gran crecimiento como una actividad muy beneficiosa para los avicultores que se dedican a este negocio, que actualmente se puede realizar sin ningún problema ya que las aves no requieren grandes espacios, son resistentes a enfermedades, su adaptación a todo clima y su alta producción de huevos hace que sean más rentable.

1.1.3 Producción de codornices en Santa Elena

En la provincia de Santa Elena la producción de codornices está limitada ya que no cuenta con grandes productores que se dediquen a esta labor, sin embargo, la rusticidad de estas aves les permite adaptarse a estas condiciones climáticas permitiendo a los pequeños productores un rubro económico sustentable (Perez, 2015).

1.2 Generalidades de las codornices

La codorniz común europea como la codorniz japonesa, son aves de 20 cm de longitud, son aves no migratorias viven en lugares desérticos, en campo abierto y en bosques, sus principales ventajas son su rápido crecimiento, alcanza su madurez sexual en corto tiempo,

las hembras comienzan su postura a los 40 días y los ejemplares de engorde están listos a las 8 semanas para su sacrificio (González, 2020).

1.2.1 Origen de la codorniz

Según Flores (2019), es un ave pequeña nativa de Europa, norte de África y Asia, fue llevada a Japón en el siglo XI, donde se cruzó con especies salvajes dando lugar a la codorniz doméstica. Las distintas razas se pueden clasificar, según Flores (2019) en las siguientes:

- Japónica (*Coturnix coturnix japónica*)
- Faraónica (*Coturnix coturnix coturnix*)
- Africana (*Coturnix coturnix africana*)
- Australiana (*Coturnix pectoralis*)

1.3 Principales líneas

González (2018) menciona que es difícil hablar de razas y líneas de codornices puras, por lo que lo más común es hablar de una gran cantidad de líneas o variedades; donde las más conocidas son: la *Coturnix coturnix coturnix* (producción de carne) y la *Coturnix coturnix japónica* (producción de huevo); *Coturnix coturnix faraona*, *Coturnix coturnix corena* y *Colinus virginianus*.

1.3.1 *Coturnix coturnix japónica*

Es la codorniz más común para la producción comercial de carne debido a su gran peso corporal, por lo general anida en Europa y Asia y emigra en invierno a África, a Arabia y a la India (Gerrero, 2016).

1.3.2 *Coturnix coturnix japónica*

En la actualidad es difícil encontrar líneas puras debido a los diferentes cruces con la “Pharaon” en el mundo, esta subespecie es la más trabajada comercialmente debido a su alta productividad y alto índice en la producción de huevo (Romero, 2017).

1.3.3 *Coturnix coturnix faraona*

Es un ave de doble propósito, se utiliza para la producción de carne y huevo, esta línea es una variación genética de la codorniz japónica y se cría principalmente en los países

mediterráneos europeos y norte africano, donde se destaca por el sabor exquisito de su carne (Flores, 2019).

1.3.4 *Coturnix coreana*

Es un tipo de codorniz más pequeña y no se utiliza comercialmente, su peso aproximado es de 95 g, por ser un ave más pequeña su producción de carne y huevo presentan niveles muy bajos por lo que no es una opción para el desarrollo económico de una explotación coturnícola (González, 2018).

1.3.4 *Colinus virginianus o codorniz bobwhite*

Es una línea utilizada principalmente para su carne, su peso al matadero es de 180 a 240 g, se denomina codorniz bobwhite porque cuando esta adulta emite un silbido en que notoriamente dice su nombre, los machos se diferencian por su color blanco con negro, mientras que las hembras son de color crema con negro (Maesta, 2013).

1.4 Taxonomía de la codorniz

En la Tabla 1 se da a conocer la clasificación taxonómica de la codorniz.

Tabla 1. Clasificación taxonómica.

Reino	Animal
Tipo	Vertebrado
Clase	Ave
Subclase	Carenadas
Orden	Gallináceas
Familia	Faisanidos
Genero	<i>Coturnix</i>
Especie	<i>Coturnix japónica</i>
Nombre común	Codorniz

Fuente: Díaz and Espinoza (2019).

1.5 Características externas de la codorniz

La codorniz doméstica es un ave pequeña; de forma redondeada, con un peso de 150 g para la hembra y 120 g para el macho aproximadamente (Pazmiño, 2013) . Los caracteres comunes son:

1.5.1 Cabeza y cuello

La cabeza es esbelta y estilizada con facilidad de movimiento sobre el cuello, carece de formaciones cutáneas, además la cabeza se halla recorrida por dos líneas amarillas, que concluyen en la base del pico, lateralmente denotan los ojos vivos y prominentes, de un color marrón oscuro y pupila negra, parpados potentes y membrana nictitante bien desarrollada (Olmedo, 2018).

1.5.2 Tronco

Es redondo, vigoroso, ancho en el plano medio, pecho ancho y profundo, con grandes masas musculares que se asientan sobre el esternón, costillares arqueados y carnosos, la rabadilla está muy desarrollada dando asiento a la cloaca (oviducto y recto), protegido por plumas largas, el macho esta menos desarrollado que la hembra (Bavera, 2017).

1.5.3 Extremidades

La conformación elíptica les proporciona largas alas con potentes plumas, condición que les permite un vuelo rápido y de veloz arranque, sus patas son robustas y potentes, cortas quedando su cuerpo al ras de la tierra, dotadas de cuatro dedos: tres anteriores y uno posterior (Cordero, 2019).

1.6 Diferencias fenotípicas

El macho posee una garganta de color canela intenso, un poco de negro en la barbilla; el color canela oscuro es observable desde las mejillas hasta el abdomen; sin embargo, la hembra es de color crema claro durante toda su vida (Valle *et al.*, 2015). A continuación, se puede observar en la Tabla 2 las diferencias fenotípicas del color que presenta la codorniz hembra y macho.

Tabla 2. Diferencias fenotípicas del color de la codorniz hembra y macho, (continúa).

Característica	Hembra	Macho
Base del pico	Claro	Oscuro-negro
Barbilla	Beige	Canela

Tabla 2. (Continuación).

Característica	Hembra	Macho
Plumas del pecho	Marrón claro moteado con manchas oscuras	Marrón claro sin moteado
Adultos	Cloaca longitudinal	Papila genital

Fuente: Valencia (2011)

1.7 Anatomía y fisiología de la codorniz

Macedo (2017) plantea que fisiológicamente la codorniz consta de un conjunto armónico delimitado por una elipse cuyas terminales pertenecen a la cabeza y cola, siendo un ave que por sus características corresponden a ser terrestres y voladoras de grandes alas y plumas muy fuerte, permitiéndoles así un vuelo rápido y de veloz despegue al sentirse amenazadas.

1.7.1 Sistema digestivo

Su función principal es la de convertir el alimento en moléculas pequeñas y hacerlas pasar a interior del organismo, los alimentos pasan por un proceso de fragmentación mecánica y digestión química, los productos resultantes de la degradación de los alimentos son absorbidos a través de la pared del intestino delgado, llevados a la sangre que los transportara a los tejidos del organismo para su utilización o almacenamiento, los residuos no digeridos de los alimentos serán eliminados por la heces (Buenaño, 2016).

El sistema digestivo de las codornices está constituido por:

- **Boca:** está formada por el pico el cual actúa en forma de tijera y tiene la función fisiológica de la aprehensión de los alimentos, según Villanueva (2011).
- **Esófago y buche:** el esófago del ave llega a medir de 10 a 14 cm, el buche es una dilatación del estómago, su finalidad es la de almacenar el alimento ingerido, manifestó Valencia (2011).
- **Proventrículo y molleja:** es el verdadero estómago, tiene forma fusiforme y su desarrollo está relacionado con la forma en la que se alimentan las aves; la molleja es un órgano redondeado que con sus fuertes paredes musculares son capaces de triturar los alimentos (Villanueva, 2011).

- **Hígado y vesícula biliar:** es grande y bilobulado con conductos que van hacia el duodeno a través de la vesícula biliar, con secreciones acidas, muy ricas en amilasa y lipasa que ayudan a la digestión de grasas y proteínas (Valencia, 2011).
- **Ciegos:** se encuentran situados en el límite del intestino grueso y constituyen dos formaciones simétricas de igual longitud, juegan un papel importante en la síntesis de vitamina D (Herrera *et al.*, 2018).
- **Intestino delgado:** es el sitio donde se produce la digestión y absorción de los nutrientes mediante enzimas, el intestino delgado está dividido en tres porciones anatómicas: duodeno, yeyuno e íleon (Rodríguez *et al.*, 2017).
- **Intestino grueso:** es muy corto y no se puede diferenciar la línea de separación entre colon y recto (Herrera *et al.*, 2018).
- **Cloaca:** este órgano cubre al aparato genital (oviducto) y también es por donde salen las heces y la orina (Rodríguez *et al.*, 2017).
- **Aparato urogenital:** está formado por un par de riñones bien desarrollados y por conductos excretores que desembocan en la cloaca (Romero, 2015).

1.7.2 Aparato respiratorio

Angulo (2020) manifiesta que las aves respiran por medio de pulmones, su sistema de respiración aérea es el más efectivo que se conoce, la forma y el funcionamiento es distinto al de los mamíferos y reptiles, sus pulmones son estructuras semirrígidas que están pegadas a la costilla, a partir de las cuales derivan varias bolsas delgadas en forma de globos llamados sacos aéreos.

El sistema respiratorio de las codornices está constituido por:

- **Fosas nasales:** las aves presentan dos aberturas externas situadas en la base del pico, sus fosas nasales están protegidas con finas plumas que actúan de filtro ante el ingreso de partículas extrañas, según Álvarez (2016).
- **Laringe:** comunica el paladar duro y las fosas nasales con la tráquea, su principal función es la conducción de aire (Valladares, 2019).
- **Tráquea:** la tráquea es un conducto paralelo al esófago que comunica la laringe con ambos pulmones (Álvarez, 2016).

- **Siringe:** es el órgano que produce el sonido en las aves y solo se presentan en esta especie, se encuentra ubicada en la cavidad torácica, en la unión entre la tráquea y los bronquios (Berbeito *et al.*, 2014).
- **Sistema branquial:** la estructura de los bronquios es elemental ya que comunica al tejido pulmonar con los sacos aéreos permitiendo el paso del aire en ambas direcciones (Valladares, 2019).
- **Pulmones:** son los órganos principales de la función respiratoria, están divididos en pequeños lóbulos conectados por los bronquios y a su vez comunican con la tráquea (Pérez, 2017).
- **Sacos aéreos:** son reservorios de aire que conectan al aparato respiratorio, tiene una gran importancia en la fisiología y rendimiento de la función respiratoria (Pérez, 2017).

1.7.3 Sistema circulatorio

El sistema circulatorio de la codorniz está compuesto de igual forma que el del resto de las aves, su corazón es grande en relación con su cuerpo, esta es una adaptación para suplir con las necesidades del vuelo, su corazón está dividido en cuatro cavidades responsables del bombeo de la sangre (Grimaldos, 2020).

1.7.4 Aparato reproductor

Aparato reproductor de la hembra

Olivero (2014) plantea que la codorniz, como las demás aves domésticas presentan el desarrollo del ovario y oviducto izquierdo, quedando los del derecho como estructura rudimentarias y no funcionales, el ovario se ubica en la parte superior de la cavidad abdominal, hacia el frente y por debajo de los riñones.

Aparato reproductor del macho

La codorniz macho se caracteriza por poseer un sistema reproductor simple, sin glándulas accesorias, estas aves poseen una papila copulatoria y sus espermatozoides deben pasar por el epidídimo y conducto deferente, para luego ser depositados en la cloaca (Fernanda, 2017).

1.8 Características del crecimiento de la codorniz

Noriega (2014) menciona que cuerpo es de forma redonda achaparrada, mide 20 cm de longitud, su reproducción en cautiverio es rápida y fácil, llegando a alcanzar su madurez sexual entre los 35 a 40 días de nacidas, su producción de huevos es alrededor de los 45 días, llegando a alcanzar una producción de 250 huevos al año, su peso oscila entre los 100 a 150 gr, su expectativa de vida es entre 2 a 2 años y medio.

1.9 Manejo y explotación de la codorniz

Jaramillo (2018) manifiesta que las codornices al ser animales tan precoces y de altos rendimientos productivos, requieren dietas altas en proteínas (más de 22%), según la línea y edad el consumo diario de alimento es de 20 a 23 g, llevando un cronograma de alimentación adecuado, proporcionando una dieta balanceada, sana, económica y que cumpla con los requerimientos nutricionales del ave, se verá siempre reflejado en ganancias para el productor. El objetivo de todo programa de alimentación en la explotación coturnícola es la transformación de los alimentos en productos como carnes y huevos, procurando siempre satisfacer las necesidades de crecimiento y producción de las aves, sabiendo que el ciclo productivo de la codorniz en promedio es de 1 año, que va desde su nacimiento hasta el final de su postura (Vargas, 2014).

1.9.1 Necesidades y requerimientos nutricionales

Las codornices son aves que necesitan altos requerimientos nutricionales y la mayoría de los productores utilizan formulaciones personales o simplemente compran balanceados de distribución comercial, los cuales en su mayoría son insuficientes para suplir los requerimientos particulares de la especie, por lo que los rendimientos productivos no son los ideales económicamente hablando (Segundo, 2012). Para proporcionar a la codorniz un buen régimen alimenticio se debe tener en cuenta las particularidades del animal, deben tener un régimen alimenticio para cada etapa de su desarrollo, ya que estas aves requieren nutrientes dependiendo del estado fisiológico, edad y el medio donde se crían (González, 2017).

En la Tabla 3 se da a conocer los requerimientos nutricionales de la codorniz.

Tabla 3. Requerimientos nutricionales de las codornices, (continúa).

Parámetro	Unidad	Iniciación	Engorde	Producción
Energía metabolizable	Kcal/kg	2820	2820	2820

Proteína bruta	(%)	28 a 28.1	24	22
Grasa	(%)	3.4	3.2	3.2
Celulosa	(%)	4.1	4.1	3.5
Fosforo	(%)	0.67	0.5	0.44

Tabla 3. (Continuación).

Parámetro	Unidad	Iniciación	Engorde	Producción
Calcio	(%)	1.26	1.03	2.41

Fuente: (Shagñay, 2019)

1.9.2 Proteínas

Las proteínas suponen aproximadamente la mitad del peso de los tejidos del organismo, por lo que una deficiencia de proteínas causa bajo peso en las codornices, las proteínas están presentes en todas las células del cuerpo, además de participar en prácticamente todos los procesos biológicos que se producen, son esenciales para el crecimiento (Bravo, 2014).

1.9.3 Energía

Son esenciales para todo tipo de procesos vitales en la codorniz, proveen de carbohidratos, lípidos, proteínas a la codorniz, la energía es de suma importancia para caminar, contrarrestar el frío, para la producción de huevos, estado fisiológico y demás actividades que realiza el ave (Olcese, 2012).

1.9.4 Vitaminas y minerales

Las vitaminas son necesarias en pequeñas cantidades para el metabolismo, activan las funciones del cuerpo ayudando a un óptimo crecimiento, mejora la producción y protegen de enfermedades, los minerales son fundamentales en la estructura de las raciones alimenticias, produciendo un mejor desarrollo (Bravo, 2014).

1.9.5 Grasa

Proveen palatabilidad y son fuentes de ácidos grasos esenciales que ayudan a la síntesis de vitaminas (Bravo, 2014).

1.9.6 Agua

El agua es la fuente principal de todo ser vivo para un normal crecimiento y desarrollo, una codorniz consume entre 40 a 60 ml de agua aproximadamente al día (Luque, 2018).

1.10 Condiciones ambientales

Los factores ambientales a tener en cuenta para la cría de codornices son: temperatura, humedad, ventilación e iluminación; cada una es vital para el desarrollo y confort de las aves, estas condiciones deben ser monitoreadas permanentemente (Artunduaga, 2016).

1.10.1 Temperatura

La temperatura es un factor muy importante en la producción de codornices, esta ave obtiene mejores resultados en zonas cuyo clima esta entre los 18 y os 30° C con ambiente seco, son muy sensibles a las temperaturas frías, por lo que no se recomienda su explotación en aquellos lugares donde la temperatura es bastante fría (Bavera, 2016).

1.10.2 Humedad

La humedad relativa se debe manejar entre el 60 y 60 %, evitando los cambios bruscos de temperatura (Pazmiño, 2013).

1.10.3 Ventilación

En climas cálidos la ventilación es manejada con ventiladores eléctricos, que se colocan por lo general en la parte alta del galpón para no ocasionar corrientes directas de aire sobre las codornices (Bavera, 2016).

1.10.4 Iluminación

Las codornices necesitan de 16 horas luz al día para para una buena producción, en países tropicales necesita de 4 horas extras más de luz (Jaramillo, 2018).

1.11 Sistema de alimentación de las codornices

El tamaño del alimento y la presentación del pienso, así como la calidad del gránulo son suma mente importantes durante los primeros días de nacidas ya que el consumo es muy poco, conforme la codorniz va creciendo la molienda es diferente en cuanto al granulo y

concentración de proteínas que contenga, todo esto depende con qué fin de producción está destinada el ave ya sean ponederas, cárnicas o de doble propósito (Perez, 2016).

1.11.1 Alimentación de las codornices

Las codornices son aves de pico granívoro, esto significa que su pico es corto y está adaptado para comer granos (trigo, maíz tronzado, balanceados), los programas de alimentación en codornices deben estar enfocados en cubrir los requerimientos nutricionales del ave, un pienso compuesto por diferentes sustratos enriquecería su alimentación cubriendo los requerimientos nutricionales del ave (Gavidia, 2021).

1.11.2 Suplemento alimenticio en codornices

Harina de cabezas de camarón

La harina de cabezas de camarón en buen estado es una buena fuente de proteínas, lípidos, grasa, fibra, calcio y fosforo, aportándole a la dieta de las codornices todos los nutrientes necesarios para un óptimo desarrollo en la etapa de crecimiento y ceba (Amaguaya, 2017).

En la Tabla 4 se da a conocer el valor nutricional de la harina de cabeza de camarón.

Tabla 4. Valor nutricional de la harina de cabeza de camarón.

Componentes	Valor
Cenizas (%)	7.2
Extracto etéreo (%)	22.6
Proteína cruda (%)	53.5
Energía bruta (Kcal/kg)	3500
Zn (mg/100g)	11.93
Na (mg/100g)	104.59
Ca (mg/100g)	362.59
K (mg/100g)	414.02
Astasantina (mg/100g)	0.73

Fuente: (Amaguaya, 2017)

La harina de cabeza de camarón tiene potencial de aprovechamiento en la alimentación animal, esto como posible sustituto parcial o total de las fuentes convencionales de proteínas, siendo un posible complemento en raciones balanceadas para aves (Salas *et al.*, 2015).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

1.12 Lugar de ensayo

El presente trabajo de investigación se realizó en la provincia de Santa Elena, cantón La Libertad, barrio Sur de Suinli, el cual se encuentra ubicada diagonal a la ciudadela Atlantis, con las siguientes coordenadas: -2.252551,-80.916729.

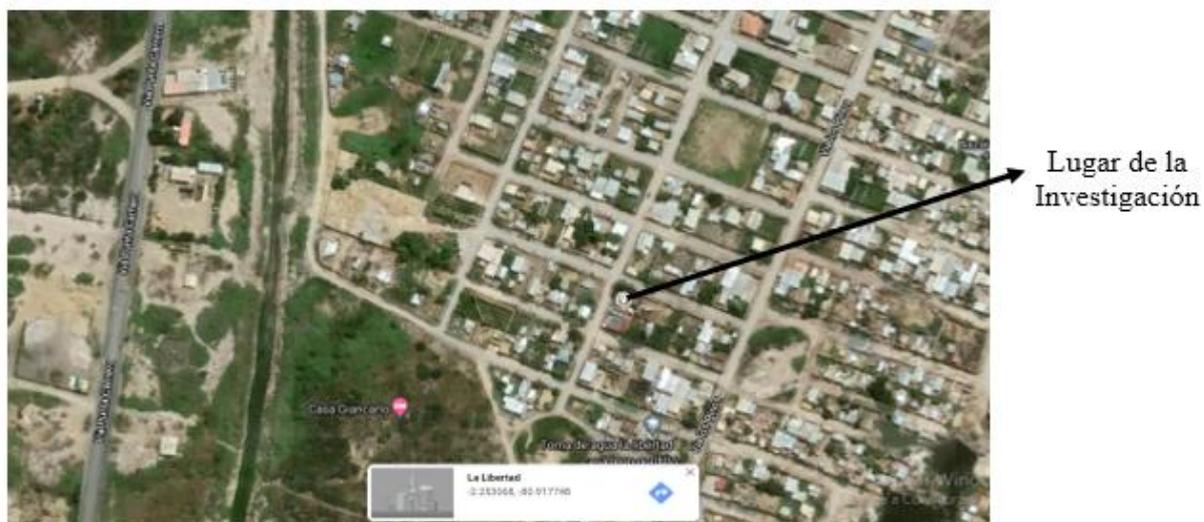


Figura 1. Mapa satelital del cantón La Libertad.

Fuente: Google maps (2022).

1.12.1 Condiciones climaticas

La provincia de Santa Elena, cantón La Libertad tiene un clima tropical, cuenta con una temperatura media anual de 24 °C, la precipitación es de 2 518 mm al año, la humedad media es del 91 %, el índice UV es 5, se encuentra a 10 m.s.n.m. (Tiempo-Clima, 2022).

1.13 Equipos y materiales

- Jaulas
- Comederos
- Bebederos
- Balanza digital de 15 kg
- Escobas
- Mandil
- Manguera
- Horno

- Molino
- Harina de cabeza de camarón
- Dietas experimentales
- Balanceado
- Agua

1.13.1 Equipos de oficina

- Laptop
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes

Materiales Biológicos

- 100 codornices

1.14 Manejo del experimento

1.14.1 Duración del ensayo

El proyecto se realizó durante 5 semanas dando inicio el 24 de octubre del 2021. El trabajo investigativo se desarrollo por partes: elaboración de la propuesta investigativa, etapa experimental, análisis de los resultados y elaboración del trabajo escrito.

1.15 Adecuación de jaulas

Se elaboraron 2 jaulas de 3 metros de largo cada una, las cuales estaban divididas por la mitad para alojar 25 codornices en cada compartimiento, posteriormente procedimos a desinfectar las jaulas y el lugar donde se alojaron las codornices, se utilizó agua y detergente para la limpieza, instalamos las jaulas en unas bases hechas de madera, se elaboraron los comederos y bebederos con tubos plásticos de 2 pulgadas.

1.15.1 Recepción de codornices

Las codornices fueron traídas desde Santo Domingo, de 5 semanas de nacidas, llegaron en cartones, al momento de la recepción se procedió a contabilizarlas para luego colocarlas en las jaulas, en los bebederos tenían una preparación de agua con electrolitos por la deshidratación en los animales por el viaje y se les proporciono balanceado inicial, luego de una semana de adaptación se procedió con la ejecución del proyecto.

1.16 Obtención de la harina de cabeza de camarón

La harina de cabeza de camarón se obtuvo de los residuos del camarón que adquirimos en el mercado de mariscos de La Libertad.

Después de adquirir los residuos del camarón se llevó a secar al horno a 150 °C por 1 hora, una vez secas las cabezas de camarón se procedió a moler las cascara en un molino para que quede triturada, y luego se realizó la elaboración de las dietas que fueron suministradas a las codornices según los tratamientos planteados.

1.16.1 Elaboración del alimento concentrado

Para la elaboración de los tratamientos, se preparó concentrados con 3 niveles de inclusión de la harina de cabeza de camarón (2, 4, 6 %), que fueron suministrados en las diferentes etapas del proyecto, el proceso de investigación se dio en la etapa de crecimiento y engorde.

1.17 Registro

Se utilizó aplicaciones para la recolección de información importante y necesaria para analizar la parte estadística, en la cual se registró los diferentes pesos obtenidos de cada tratamiento.

1.18 Tratamientos utilizados en el estudio

El estudio se realizó con 4 tratamientos con 6 repeticiones distribuidas de la siguiente forma (Tabla 5).

T0: 100 % de balanceado comercial

T1: 98% de balanceado comercial + 2 % de harina de cabeza de camarón

T2: 96 % de balanceado comercial + 4 % de harina de cabeza de camarón

T3: 94 % de balanceado comercial + 6 % de harina de cabeza de camarón

Tabla 5. Detalle de los tratamientos a utilizar en el estudio.

Tratamientos	# Rep.	Código	% de harina de cabeza de camarón
0	6	T0 (Testigo)	0 %
1	6	T1	2 %
2	6	T2	4 %
3	6	T3	6 %

1.19 Diseño experimental

En la investigación se evaluó el efecto de la harina de cabeza de camarón (*Caridea*) en la etapa de desarrollo de la codorniz, se trabajó con un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y seis repeticiones, con un total de 100 codornices.

1.20 Variables utilizadas en la fase de crecimiento, engorde y total

Para llevar a cabo el proyecto se tomó en cuenta algunas variables para evaluar el comportamiento de todo el proceso vital de las codornices.

1.20.1 Peso inicial

Después de la semana de adaptación de las codornices se procedió a pesar en una balanza digital, para llevar un registro al inicio del experimento con las aves.

1.20.2 Peso final

Al finalizar cada semana del proyecto se pesaban las codornices en la balanza digital para obtener los resultados por etapas.

1.20.3 Ganancia de peso

Para saber cuánto peso ganaron es necesario saber el peso final vs el peso inicial.

$$GP = \text{Peso final (g)} - \text{Peso inicial (g)}$$

1.20.4 Consumo de alimento

El consumo de alimentación es dado por el método convencional el cual consiste en la diferencia de la cantidad de alimento suministrado menos la cantidad de alimento rechazado por el animal en el transcurso del día, expresado en g/animal.

$$CA = \text{Alimento suministrado (g)} - \text{Alimento rechazado (g)}$$

1.20.5 Conversión alimenticia

$$CAL = \text{Total de alimento consumido (g)} / \text{Ganancia de peso (g)}$$

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2

2.1 Comportamiento productivo en codornices en ceba en fase de crecimiento

2.1.1 *Peso inicial (g)*

Al inicio de la investigación se trabajó con codornices en fase de crecimiento, la misma que comprende desde la semana 7 y 8 de edad, los resultados obtenidos mostraron que en las dos semanas de la fase de crecimiento existe un incremento altamente significativo con el peso inicial de 118.33 g, como se muestra en la Tabla 6.

Maruri (2020) argumenta que hasta la semana 7 de edad la codorniz alcanza un peso promedio de 120.39 g, demostrando que al inicio de nuestra fase de ceba las codornices contaban con un peso ideal como se muestra en el peso inicial que es de 118.33 g.

Tabla 6. Comportamiento productivo de codornices en ceba en etapa de crecimiento.

Fase de crecimiento	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-Valor
PI (g)	118.33	118.33	118.33	118.33	0.925	1.000
PF (g)	174.5	180.83	185.83	177.50	5.557	0.238
GP (g)	56.17	62.50	67.50	59.17	6.009	0.300
Ca (g)	252.00	252.00	252.00	252.00	0.000	0.000
CA	4.59	4.17	3.80	4.33	0.421	0.324

E.E.: Error Estándar

P-Valor >0.05: no existen diferencias estadísticas

P-Valor < 0.05: existen diferencias estadísticas

P-Valor < 0.01: existen diferencias altamente significativas

PI: Peso inicial (g)

PF: Peso final (g)

GP: Ganancia de peso (g)

Ca: Consumo de alimento (g)

CA: Conversión alimenticia

P-valor= diferencia significativa

2.1.2 *Peso final en la fase de crecimiento*

Los pesos finales evaluados en la fase de crecimiento en las codornices, no existen diferencias estadísticas, según el análisis estadístico realizado, tal como se observa en la Tabla 6, en el cual el T2 manifiesta valores muchos más altos que los otros tratamientos con 185.53 g, por lo consiguiente el tratamiento T1 con 180.83 g, le sigue el resultado de los demás tratamientos. Gonzáles (2021) manifiesta que las codornices alimentadas con balanceado comercial en la etapa de desarrollo alcanzan un peso aproximado de 180 g, lo que evidencia que los tratamientos T2 y T1 obtuvieron un mayor peso en la etapa final de crecimiento, tal como se muestra en la Figura 2.

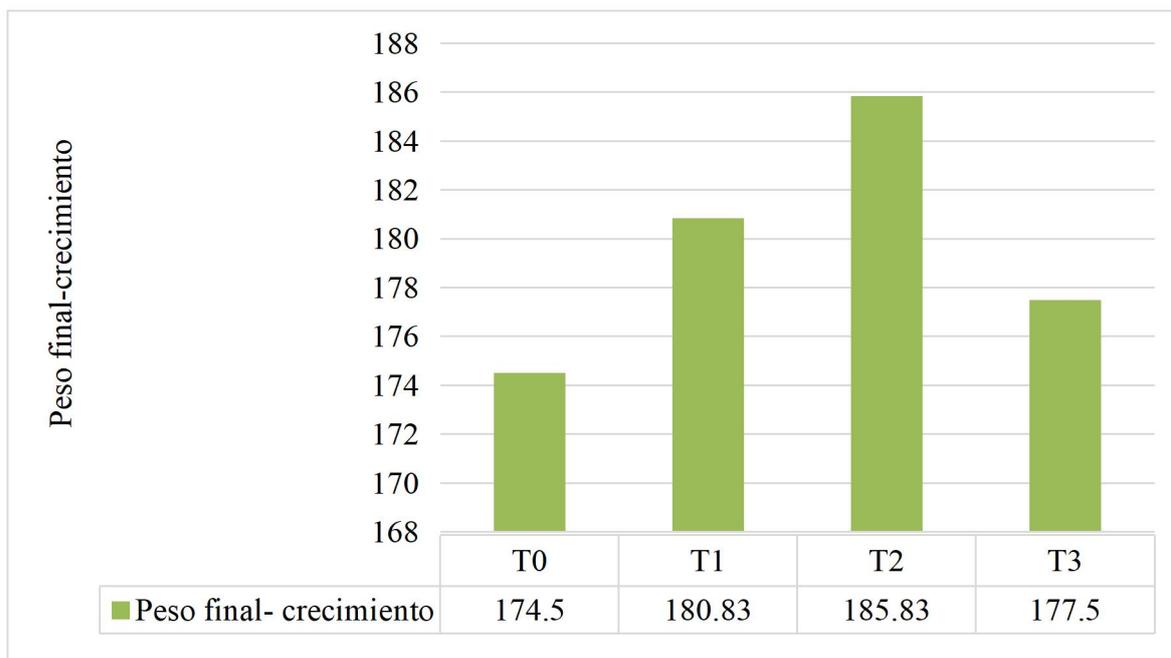


Figura 2. Peso final en la etapa de crecimiento de las codornices, provincia de Santa Elena.

2.1.3 *Ganancia de peso*

En la variable ganancia de peso en la etapa de crecimiento se determinó que no existe diferencia significativa según el análisis estadístico realizado en los tratamientos como se muestra en la Tabla 6, el mayor incremento de peso se presentó en el T2 con el balanceado comercial obteniendo un peso de 67.50 g, seguido de T1 con 62.50 g y las medidas más

bajas se dieron en el T3 con 59.17 g, seguido del T0 con 56.17 g como se logra evidenciar en la Figura 3 lo que concuerda con Segundo (2012) en el trabajo de investigación de ganancia de peso con balanceado comercial.

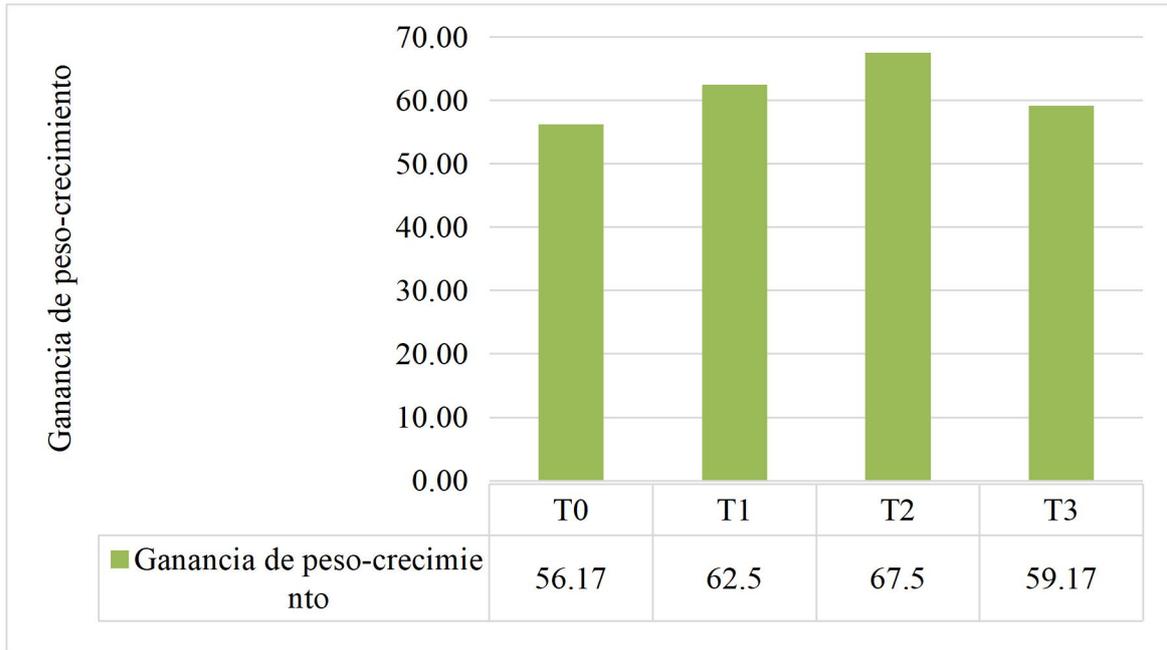


Figura 3. Ganancia de peso en la fase de crecimiento en codornices, provincia de Santa Elena.

2.1.4 Conversión alimenticia

Se determinó que la conversión alimenticia en la fase de crecimiento en la Tabla 6, no existe diferencia alimenticia según el análisis estadístico realizado, se puede observar en la Figura 4 que el T2 necesito 3.80 g, seguido de T1 con 4.17 g de alimento en los dos tratamientos requieren menor cantidad de alimento, mientras que el T3 necesito 4.33 g, seguido de T0 con 4.59 g, lo que concuerda con Buenaño (2016) que manifiesta que no existen diferencias alimenticias en sus tratamientos.

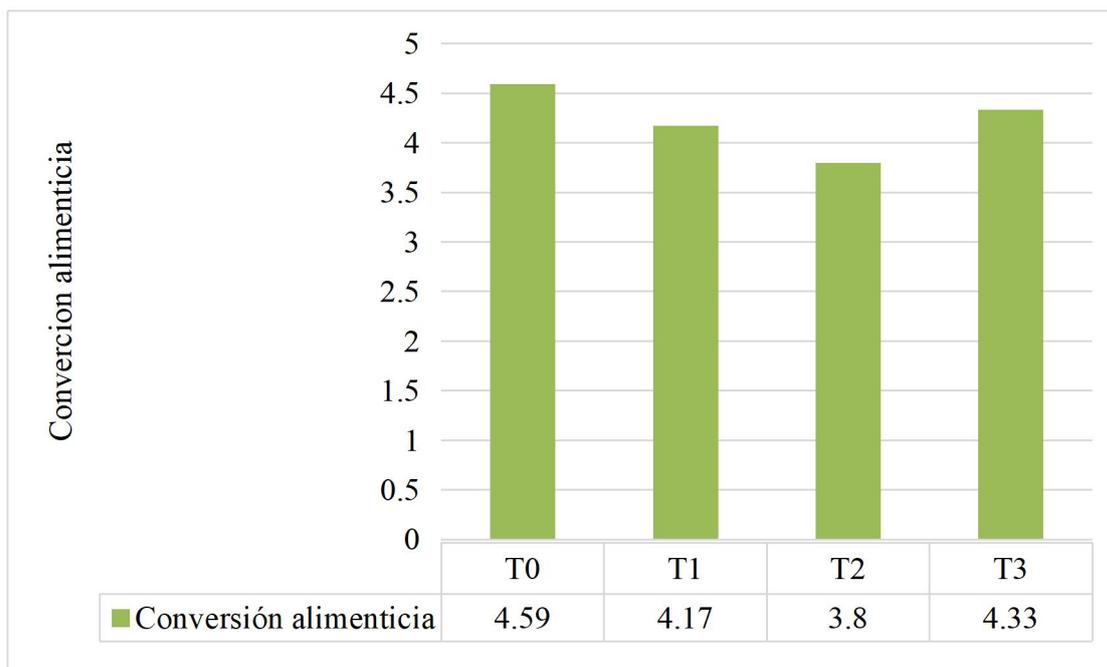


Figura 4. Conversión alimenticia en fase de crecimiento de las codornices.

2.2 Comportamiento productivo en codornices en ceba con la inclusión de harina de cabeza de camarón en etapa de engorde

2.2.1 *Peso inicial en la fase de engorde*

El peso final de las codornices a las 11 semanas de edad, existen diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado, por efecto de la alimentación de diferentes niveles de inclusión de harina de cabeza de camarón tal como se observa en la Tabla 7, en el cual el T2 manifiesta valores muchos más altos que los otros tratamientos con 269.83 g, por lo siguiente el tratamiento T1 con 260.16 g, lo que evidencia que las codornices obtienen un mayor peso cuando se alimentan con concentraciones bajas de harina de cabeza de camarón, le sigue el resultado de los demás tratamientos que disminuyen, por el porcentaje de harina de cabeza de camarón que se incluyó en su alimentación como se observa en la Figura 4.

Jaramillo (2018) menciona que el peso del ave es de 180-220 g a los 56 días de vida, evidenciando que las codornices obtuvieron un mayor peso cuando se alimentan con harina de cabeza de camarón.

Rodas (2011) manifestó en su trabajo de investigación que hubo diferencias altamente significativas tal como resultado en el estudio realizado, entre los tratamientos dados con la harina de cabeza de camarón.

Tabla 7. Comportamiento productivo de codornices en ceba con la inclusión de diferentes niveles de porcentaje de harina de cabeza de camarón en la etapa de engorde.

Fase de engorde	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-Valor
PI (g)	174.50	180.83	185.83	177.50	5.557	0.238
PF (g)	245.83	260.16	269.83	253.70	3.091	0.000
GP (g)	71.33	79.33	84.00	76.19	6.575	2.98
Ca (g)	420.00	420.00	420.00	420.00	0.000	0.000
CA	5.92	5.38	5.11	5.67	0.421	0.404

E.E.: Error Estándar

P-Valor >0.05: no existen diferencias estadísticas

P-Valor < 0.05: existen diferencias estadísticas

P-Valor < 0.01: existen diferencias altamente significativas

PI: Peso inicial (g)

PF: Peso final (g)

GP: Ganancia de peso (g)

Ca: Consumo de alimento (g)

CA: Conversión alimenticia

P-valor= diferencia significativa

T0= 0 % de harina de cabeza de camarón

T1= 2 % de haría de cabeza de camarón

T2= 4 % de harina de cabeza de camarón

T3= 6 % de harina de cabeza de camarón

2.2.2 *Peso final en la fase de engorde*

Durante la investigación se determinó que las codornices en la fase de engorde alcanzaron un peso promedio en el cual se obtuvo diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado que se observa en la Tabla 7 por efecto de la alimentación de diferentes niveles de inclusión de harina de cabeza de camarón, observándose que el T2 con 269.83 g y T1 con 260.16 g, manifiestan valores muchos más altos que los otros tratamientos, por lo consiguiente el resto de tratamientos disminuyen por el porcentaje de

harina de cabeza de camarón que se incluyó en la alimentación como se observa en la Figura 5, donde el T0 con 0% de harina de cabeza de camarón fue el tratamiento que menos peso alcanzó durante el proyecto.

Guillermo (2016) manifestó que, en su trabajo de investigación en especies avícolas domésticas, la codorniz es la que presenta mejores rendimientos productivos con tratamientos en ceba, lo que evidencia la ganancia de peso en el proyecto.

2.2.3 Ganancia de peso en la fase de engorde en las codornices

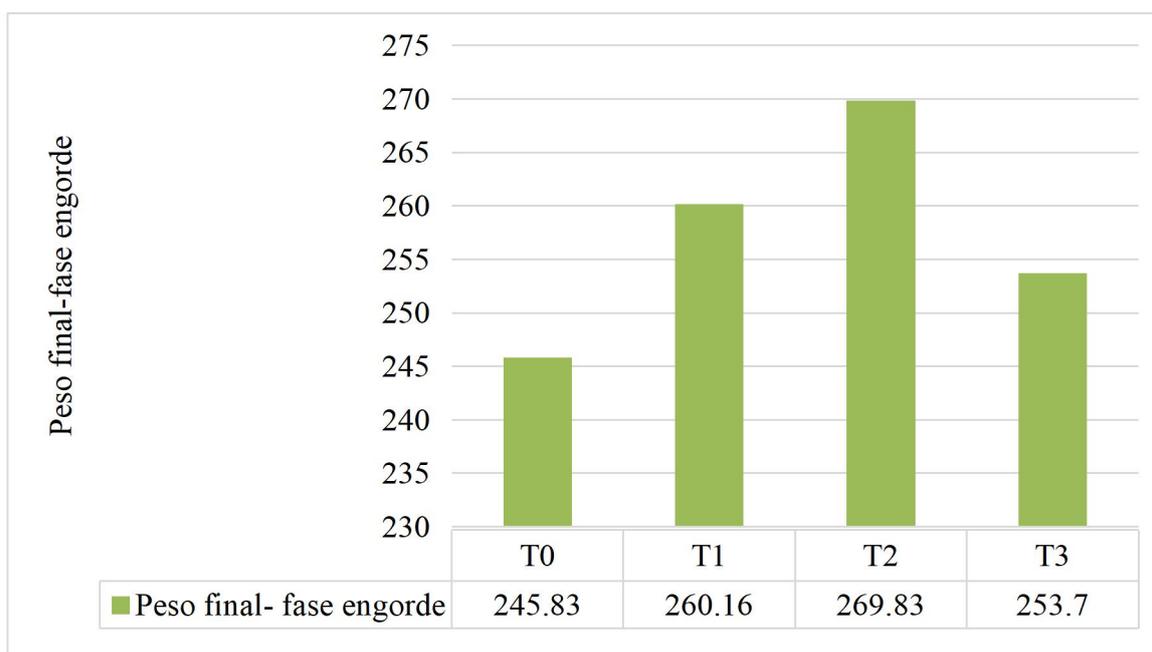


Figura 5. Peso final de la fase de engorde en codornices en ceba, en la provincia de Santa Elena.

2.2.4 Ganancia de peso

En la presente investigación se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos como lo muestra la Tabla 7, durante la etapa de engorde la ganancia de peso más baja se reflejó en el tratamiento T0 donde se registra un peso de 245.83 g, seguido del T3 con 253.70 g, el T1 con un peso de 260.16 g, y T2 logrando obtener un valor más alto con respecto a los demás tratamientos.

Castañeda and Roncal (2016) mencionan que las codornices sometidas a tratamientos en ceba presentan un alto índice de ganancia de peso, lo que podemos evidenciar en la Figura 6 del trabajo expuesto.

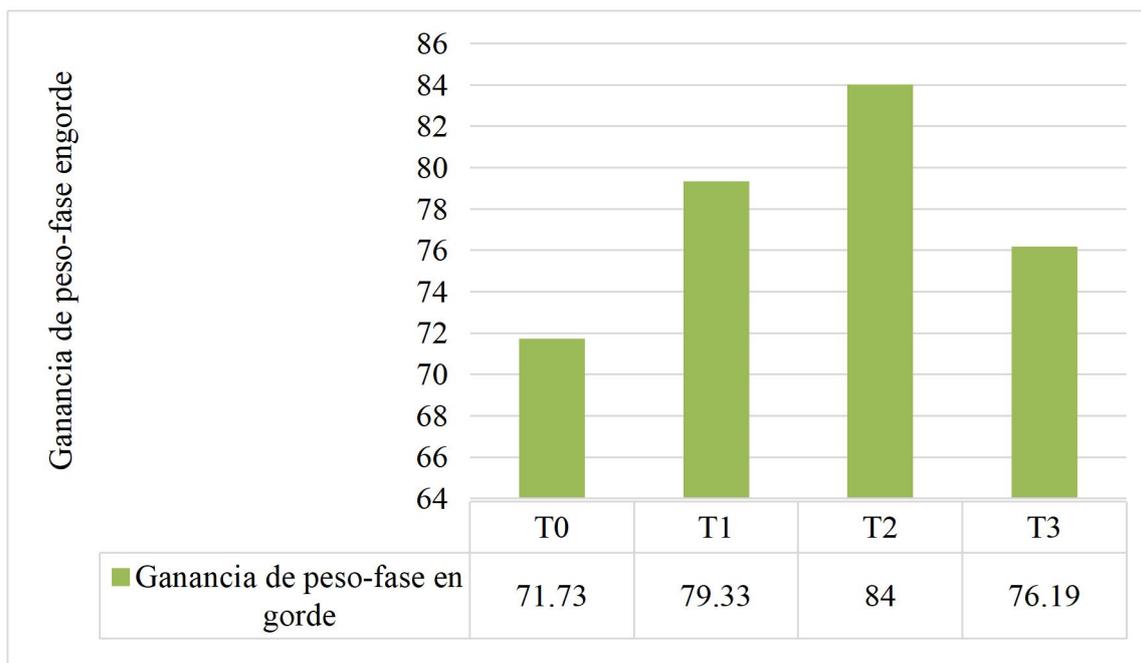


Figura 6. Ganancia de peso en la fase de engorde de las codornices en ceba, provincia de Santa Elena.

2.2.5 Conversión alimenticia

Se determinó que la conversión alimenticia en la fase de engorde Tabla 7, no existen diferencias estadísticas según el análisis estadístico realizado, se puede observar en la Figura 7 que el T2 necesito 5.11 g, seguido de T1 con 5.38 g de alimento, T3 con 5.67 g, y el T0 con 5.92 g, se concluye que se necesita consumo de alimento en dos de los tratamientos, para producir carne lo que menciono Harrison (2020) que habia una diferencia por el consume de alimento por cada gramo.

Días *et al* (2011) en su estudio realizalo en codornices en ceba a base de harina de lombriz obtuvo como resultado, que el mejor tratamiento fue el T2 utilizando las mismas proporciones en el porcentaje de harina de lombriz en el balanceado.

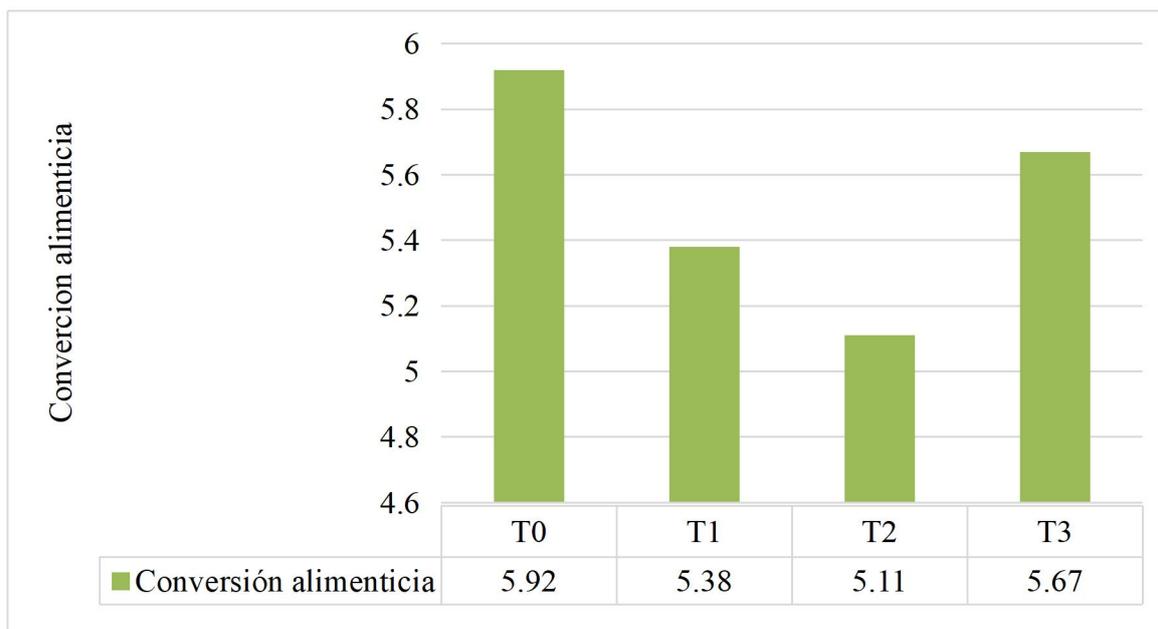


Figura 7. Ganancia de peso en la fase de engorde en codornices en ceba, en la provincia de Santa Elena.

2.3 Comportamiento productivo de codornices en ceba en la fase total

2.3.1 Peso inicial (g)

Durante la investigación realizada se pudo constatar que no existe diferencias significativas según el análisis estadístico realizado, los pesos obtenidos en la Tabla 8, muestran que las aves tenían un peso homogéneo previo al inicio del experimento.

Cevallos and Vaca (2013), realizaron en su trabajo de investigación bajo la inclusión de lisina y metionina en el balanceado en la alimentación de las codornices, por lo que los tratamientos T2 y T3 tienen similitudes a la del estudio.

Tabla 8. Comportamiento productivo de codornices en ceba con la inclusión de diferentes niveles de porcentaje de harina de cabeza de camarón.

Fase de engorde	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-Valor
PI (g)	118.33	118.33	118.33	118.33	0.925	1.000
PF (g)	245.83	260.16	269.83	253.70	3.091	0.000
GP (g)	127.50	141.83	151.50	135.36	3.029	0.000
Ca (g)	672.00	672.00	672.00	672.00	0.000	0.000
CA	5.28	4.73	4.43	4.97	0.112	0.000

E.E.: Error Estándar

P-Valor >0.05: no existen diferencias estadísticas

P-Valor < 0.05: existen diferencias estadísticas

P-Valor < 0.01: existen diferencias altamente significativas

PI: Peso inicial (g)

PF: Peso final (g)

GP: Ganancia de peso (g)

Ca: Consumo de alimento (g)

CA: Conversión alimenticia

P-valor= diferencia significativa

T0= 0 % de harina de cabeza de camarón

T1= 2 % de haría de cabeza de camarón

T2= 4 % de harina de cabeza de camarón

T3= 6 % de harina de cabeza de camarón

2.3.2 *Peso final (g)*

En la Figura 8 se observa que las codornices en esta edad alcanzaron un peso final con diferencias altamente significativas según el análisis estadístico en el que se observa en la Tabla 8 esto se dio por la inclusión de la harina de cabeza de camarón obteniendo resultados como T2 con 269.83 g, T1 con 260.16 g donde se puede decir que el mejor tratamiento se encontró entre los 2 ya que ellos se alimentan con bajas concentraciones de harina de cabeza de camarón.

Hernandez *et al.* (2015) en su evaluación de harina de lombrices sobre el comportamiento productivo en codornices de engorda mostró que existían diferencias altamente significativas en los resultados de la ganancia del peso, obteniendo un peso final de 265.30 g, donde se puede decir que en los dos tratamientos se obtienen pesos similares.

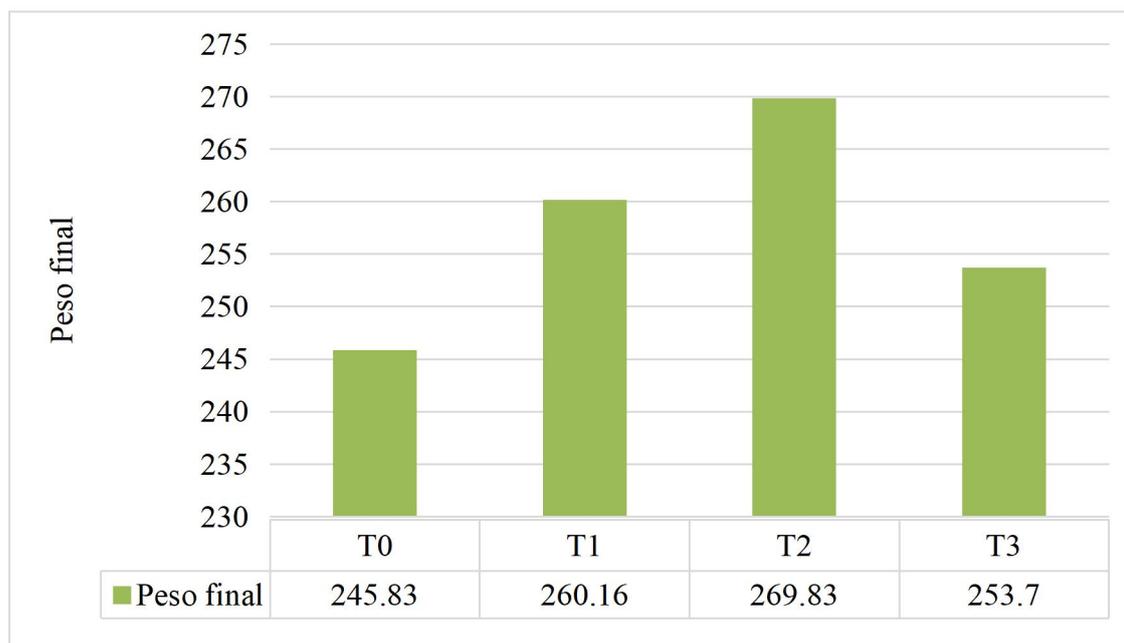


Figura 8. Peso final en la fase total en codornices, en la provincia de Santa Elena.

2.3.3 *Ganancia de peso*

En el estudio de ganancia de peso en la fase total, se denoto que existe una diferencia altamente significativa, que se puede observar en la Tabla 8, donde T2 tiene mayor ganancia de peso con 269.83 g, seguido del T1 con 260.16 g, las medidas más bajas se dieron en el T3 con 253.70 g, y finalmente T0 con 245.83 g, el tratamiento que contiene más porcentaje de harina de cabeza de camarón y el tratamiento con 100 % de balanceado comercial resultaron ser poco factibles o favorable de acuerdo con la ganancia de peso, es lo que se indica en la Figura 9.

Los resultados expuestos por Rojas (2011) no concuerdan con lo expuesto en el trabajo de titulación ya que obtiene pesos de 120 g promedio en la semana 9 mostrando un serio retraso en las codornices.

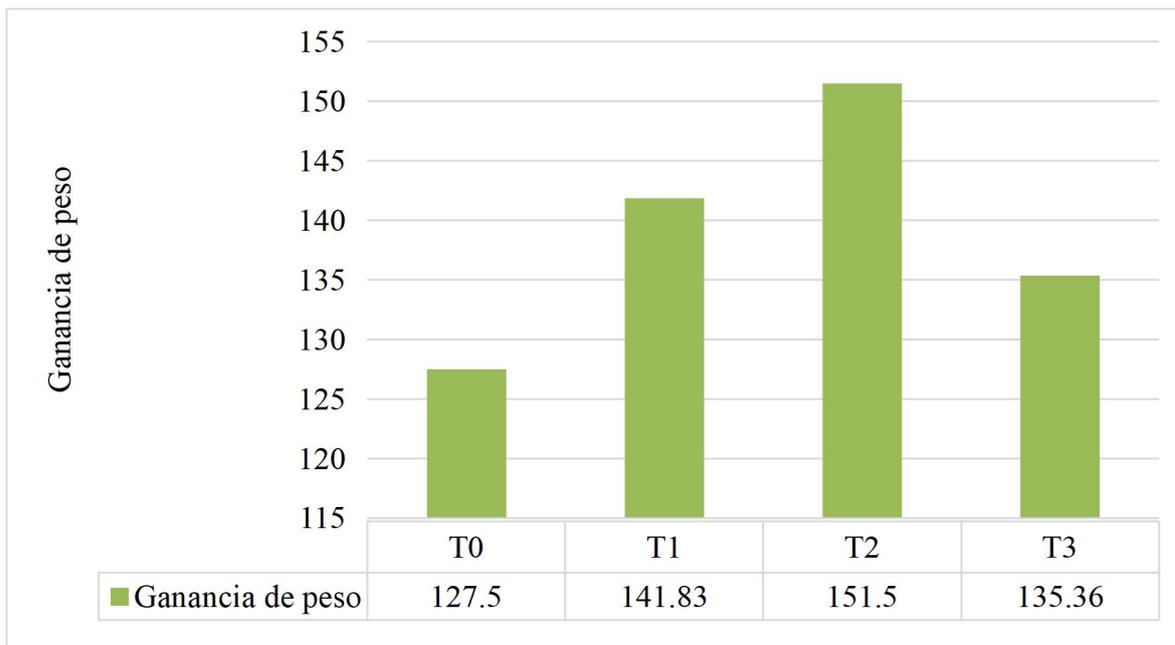


Figura 9. Ganancia de peso en la fase total en codornices en ceba, provincia de Santa Elena.

2.3.4 *Conversión alimenticia*

Se determinó que la conversión alimenticia durante la fase total existe diferencia estadística altamente significativa, que se puede observar en la Tabla 8, en los tratamientos T0 con 5.28 g sin inclusión de harina de cabeza de camarón, T3 con 4.97 g con 6 % de inclusión de harina de cabeza de camarón, siendo T2 y T1 los tratamientos más eficientes en el proceso de estudio, con respecto a T2 con 4.43 g con 4 % de harina de cabeza de camarón y por ultimo tenemos T1 con 2 % de inclusión de harina de cabeza de camarón.

Diaz *et al* (2017) evaluaron tratamientos con harina de lombriz en codornices de engorde obteniendo la conversión alimenticia en su fase final existe diferencia estadística altamente significativa, lo que muestra tratamientos similares entre sí.

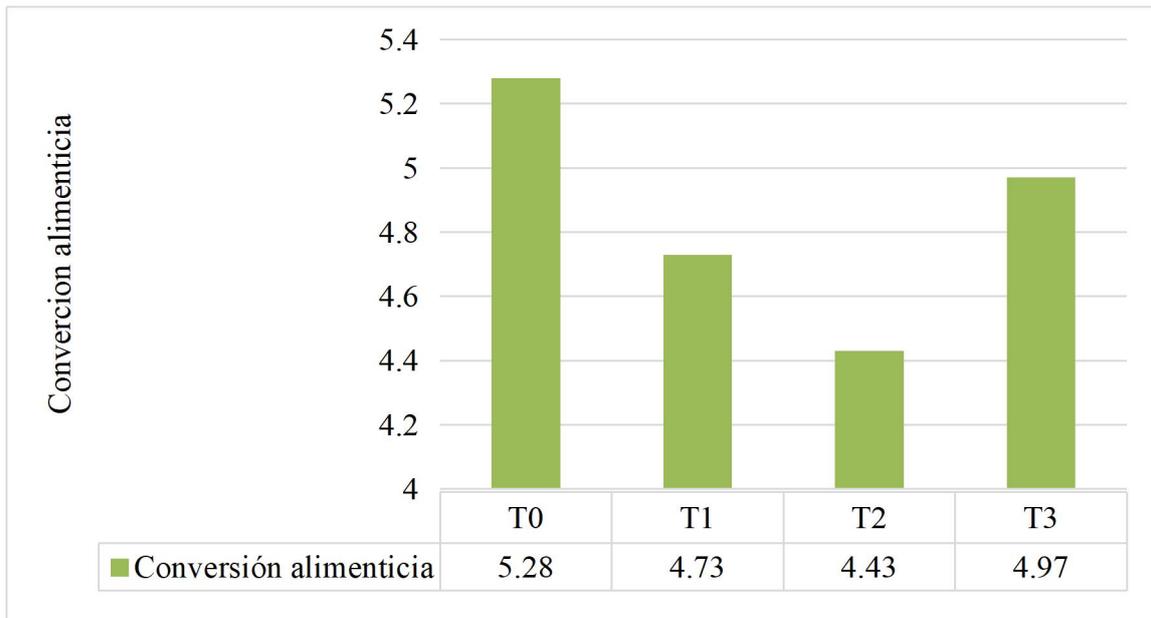


Figura 10. Conversión alimenticia en la etapa final en codornices en ceba, provincia de Santa Elena.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se evaluó los pesos al inicio y final de cada etapa de estudio de acuerdo a las codornices, en la fase de crecimiento que comprendía de la semana 7 a la 8 se obtuvo un peso inicial de 118.33g , y un peso final de 179.67g , en la etapa de crecimiento y en la etapa de engorde un peso final de 257.38g , en cuanto a la ganancia de peso en la fase de engorde fue mejor el tratamiento con 4 y 2 % de inclusión de harina de cabeza de camarón ya que tiene características productivas similares a la alimentación que se da comúnmente a estas aves de producción.

Se determinó que el mejor tratamiento para poder sustituir un alimento comercial es el T2 con el 4 % de inclusión de harina de cabeza de camarón en la etapa de engorde ya que aumenta el peso del animal, por el contenido que proporciona la harina de cabeza de camarón en la etapa de engorde de las codornices.

El efecto de la ingestión de dietas con niveles de harina de cabeza de camarón sobre el consumo de alimentos, ganancia de peso y conversión alimenticia en codornices mostró buenos resultados en la dieta que contiene 4 % de harina de cabeza de camarón, con esta dieta el consumo voluntario de alimento es menor, ganancia de peso es alta y la conversión alimenticia es menor.

Recomendaciones

- Socializar sobre estas investigaciones sobre la inclusión de harina de cabeza de camarón debido a que como tal si funciona en las aves y resolvería problemas de alimentación en los avicultores.
- Estudiar más a profundidad sobre estas investigaciones debido a que nos beneficia si nos dedicamos a la cría, producción y comercialización de estas aves, porque es fácil de conseguir las cabezas del camarón, para llevar a cabo nuevas investigaciones.
- Es recomendable realizar más ensayos para analizar qué tan efectivo sería en codornices en producción de huevos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarez M., 2016. *Técnico de centros de recuperación, reproducción y reintroducción de fauna salvaje*, s.l.: Facultad de Veterinaria.
- Amaguaya N., 2017. *Evaluación de diferentes niveles de harina de cabeza de camarón para la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia*, Riobamba: Escuela superior politécnica de Chimborazo.
- Angulo E., 2020. Fisiología del tracto respiratorio de las aves. *BMeditores*.
- Artunduaga R., 2016. *Producción comercial de aves*. Bogotá: USTA.
- Bavera G., 2016. *Condiciones ambientales en la cría de la codorniz*, Argentina: Producción animal.
- Bavera G., 2017. Manejo de codornices. *Producción animal*, p. 3.
- Berbeito C., González V. and Mario R., 2014. *Histología de las aves*. La Plata, Argentina: Universidad Nacional de la Plata.
- Bravo W., 2014. *Niveles de harina de mani forrajero (arachis pinto) en el comportamiento productivo en codornices (coturnix coturnix japonica) en la etapa de engorde valencia los ríos*, Quevedo: Universidad técnica estatal de Quevedo.
- Buenaño J., 2016. *Producción de huevos de codorniz (coturnix coturnix japonica) utilizando dietas alimenticias enriquecidas con azolla*, Ambato: Facultad de ciencias agropecuarias.
- Cabanillas L., Gutiérrez, E. and Basilio, J., 2020. Desechos de camarón: un cóctel de oportunidades para la industria. *Ciencia*, p. 4.
- Cabezas L. and Iza, K., 2017. Proyecto de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de huevos de codorniz; ubicada en el distrito metropolitano de Quito. *Universidad Central Del Ecuador*, p. 141.
- Catañeda P. and Roncal H., 2016. *Efecto del uso de aditivos en dietas de codornices reproductoras (coturnix coturnix japonica) bajo condiciones de verano en la costa central*, Lima-Peru: Universidad nacional agraria la Molina .
- Cevallos H. and Vaca C., 2013. *Efecto de seis niveles de lisina y metionina en el balanceado de codorniz (coturnix japonica) ante luz natural y artificial en la producción de huevos, parroquia San Francisco-cantón Ibarra*, Ibarra-Ecuador: Escuela de ingeniería agropecuaria.
- Cordero R., 2019. *Codornices*, s.l.: Módulo codorniz.

Días D., Gonzales L. and Morales J., 2011. *Alimentacion de codornices de engorde(coturnix coturnix japonica) a base de harina de lombriz en dos niveles proteicos*, s.l.: Agricultura andina.

Diaz, 2012. *Factilidad y edad en codornices (Coturnix coturnix japonica) suplementadas con harina de lombriz (Eisenia foetida)*. vol 14 ed. Merida: Revista agricultra andina.

Diaz D. and Espinoza P., 2017. Coturnicultura. *Facultad de Zootecia y Ecologia*, p. 127.

Diaz D. and Espinoza R., 2019. *Coturnicultura*, s.l.: Facultad de zootecinia y ecologia.

Diaz D., Juarez E., Gonzalez L. and Morales J., 2017. Alimentación de codornices de engorde (*coturnix coturnix japonica*) a base de harina de lombriz en dos niveles proteicos. *Austral*.

FAO, 2012. *Buenas Practicas Pecuaris (BPP) para la produccion y comercializacion porcina familiar*, s.l.: s.n.

Fernanda M., 2017. Aparato reproductor. *Bases de la reprodcuccion aviar*.

Flores J., 2019. *Evaluacion de la calidad del huevo en codornices japonesas (Coturnix coturnix japonica) a diferentes dias de conservacion en el CIPCA*, Puyo Ecuador: Universidad Estata A mazonica.

Flores J., 2019. *Evaluacion de la calidad del huevo en codornices japonesas (Coturnix coturnix japonica) a diferentes dias de conservacion en el CIPCA*, Puyo-Ecuador: Universidad estatal amazonica.

Flores J., 2019. *Evaluacion de la calidad del huevo en codornices japonesas (Coturnix coturnix japonica) a diferentes dias de conservacion en el CIPCA*, Puyo-Ecuador: Universidad estatal amazonica.

Garcia L., 2015. *Estudio de factibilidad financiera pra la produccion de huevos de codorniz, en el centro de practicas Rio Verde, Santa Elena*, Santa Elena: Repositorio Upse.

Gavidia M., 2021. Nutricion y alimentacion de las codornices japonesas. *Departamento academico de produccion animal*.

Gerrero F., 2016. Codorniz, *Coturnix coturnix*. *Animales y biologia*.

Gonzales K., 2021. Zootecnia y veterinaria es mi pasion. *Zootecnia, veterinaria y produccion animal*.

Gonzalez J., 2020. Cria de codorniz. *Agrotendencia*.

Gonzalez K., 2018. Principales razas de codornices. *ZooVet mi pasion*.

Gonzalez M., 2017. *Efecto de tres niveles de harina de alfalfa (medicago sativa l) en la alimentacion de codornices(coturnix coturnix japonica) en la fase de postura, comunidad*

luis freire, cantón pedro moncayo-pichincha, Ibarra- Ecuador: Universidad tecnica del norte.

Google-maps, 2022. *Google-maps*. [En línea]

Available at: <https://www.google.com/maps/@-2.2527094,-80.9183113,1743m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4> [Último acceso: jueves febrero 2022].

Grimaldos D., 2020. *Guia para la produccion de huevos y codornices a nivel industrial*, Bucaramanga: Universidad cooperativa de colombia.

Guillermo B., 2016. Nuevas investigaciones en la nutricion de codornices. *Produccion animal* , p. 3.

Harrison A., 2020. Como alimentar codornices. *Aves silvestres*, p. 4.

Hernandez H., Reyna, M. and Martinez, R., 2015. *Evaluacion de harina de lombrices sobre el comportamiento productivo de codornices de engorda*, Bolivia: Revista de energia quimica y fisica.

Herrera J., Huberman Y. and Felipe, A., 2018. *Evaluación de la protección conferida por Lactobacillus*, s.l.: Facultad de Ciencias Veterinarias .

Jaramillo F., 2018. *Manual de codornices*, s.l.: Solla.

Luque J., 2018. *Calidad de agua para bebida de animales*, s.l.: Secretaria de agricultura ganaderia y pesca.

Macedo E., 2017. *Uso de probiotico a base de Saccharoyces cerevisiae en la engorda de codorniz japonica*, Mexico: Centro unitario UAEM .

Maesta R., 2013. Codorniz Mascarita(*Colinus virginianus ridgwayi*). *Programa de recuperacion bi-nacional entre E.U y Mexico*, p. 12.

Maruri M., 2020. *Fitofarmacos en la prevencio de coccidiosis y efectos sobre el comportamiento productivo de la codorniz (coturnix cturnix japonica)*, Los Rios-Ecuador: Universidad tecnica estatal de quevedo.

Mendieta E., 2015. *Efecto de la adicion de microorganismos beneficos (Rhodopseudomonas spp, Lactobacillus spp, Sacharomyces spp), en la Produccion de Huevos de Codorniz (Coturnix coturnix japonica)*, Loja: Universidad Nacional De Loja.

Noriega A., 2014. *Encuesta y consulta bibliografica sobre codorniz*, Baja California: Secretaria de fomento agropecuario.

Olcese M., 2012. Requerimientos nutricionales de las aves. *El Zootecnista*.

Olivero R., 2014. *Anatomia y fisiologia del aparato reproductor de las aves*, s.l.: s.n.

Olmedo I., 2018. Codorniz Carifuda, Codorniz de cara leonada. *PUCE*.

Pazmiño G., 2013. *Influencia de las horas lux en la produccion de huevos de codorniz (Coturnix coturnix japonica)* , Quito: Universidad politecnica saleciana.

Pazmiño G., 2013. *Influencia de las horas luz en la produccion de huevos de codorniz (Coturnix coturnix japonica)* , Quito: Universidad politecnica salesiana.

Perez B., 2016. *Inclusion de peptidos y nucleotidos en la dieta de postura en codornices*, Cajamarca- Peru: Ingenieria en ciencias pecuarias.

Perez J., 2017. Los pulmones de reptiles y aves. *Animalia*.

Perez L., 2015. *Estudio de factibilidad financiera para la produccion de huevos de codorniz, en el centrode practicas rio verde, santa elena* , La Libertad Ecuador: Universidad estatal peninsula de santa elena.

Pushug, J., 2017. *Desarrollo de un prototipo de criadero automatico con ambiente controlado destinado a mejorar los indices de produccion de huevos en la coturnicultura*, Quito: Universidad Politecnica Salesiana.

Rodas D., 2011. *Proyecto de factibilidad de cria, produccion y comercializacion de huevos de codorniz (coturnix coturnix japonica), en la provincia de pichincha.*, Quito: Universidad san francisco de quito.

Rodriguez C., Samanta & Bermeo, J., 2017. *Particularidades anatómicas, fisiológicas y etológicas con repercusión terapéutica, en medicina aviar (II): aparato digestivo, aparato cardiovascular, sistema músculo-esquelético, tegumento y otras características*, Madrid: Departamento de toxicología y farmacología.

Rojas M., 2011. *Evaluacion de la produccion de huevos de codorniz (coturnix coturnix) aplicando diferentes niveles de energia en ambiente atemperado e la ciudad de la paz*, La Paz-Bolivia: Universidad mayor .

Romero J., 2015. Aparato Urogenital en Aves. *Documentos*, p. 40.

Romero J., 2017. Codorniz japonesa: Coturnix japonica. *Animales y biologia*.

Salas C., Villalobos A. and Zamora L., 2015. *La harina de cefalotorax de camaron en raciones para gallinas ponedora*, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Segundo M., 2012. *Evaluacion de tres niveles de dosis de maiz (granos de destileria de maiz desecados con soluble 7%, 17%, 21%)en dietas de crecimiento, levante y su efecto en la primera fase de la produccion de la coturnix japonica* , Chimborazo: Escuela superior politecnica de chimborazo.

- Segundo S., 2012. *Evaluacion de tres niveles de ddgs de maiz (granos de destileria de maiz desecados con solubles 7%, 14% 21%)*, Riobamba-Ecuador: Escuela superior politecnica de chimborazo.
- Shagñay S., 2019. *Evaluacion de tres niveles de ddgs de maiz en dietas de crecimiento, levante y su efecto en la primera fase de la produccion de la coturnix japonesa*, Riobamba: Escuela Superior Politecnica De Chimborazo.
- Tiempo-Clima, 2022. *Cuandovisitar.com.ec*. [En línea]
Available at: <https://www.cuandovisitar.com.ec/ecuador/la-libertad-1184044/>
[Último acceso: jueves enero 2022].
- Valencia A., 2011. Anatomia y fisiologia del aparato digestivo. *La cria de codornices*.
- Valencia M., 2011. Cornicultura, cria, y explotacion de la codorniz. *La cria de codorniz*.
- Valladares J., 2019. Diferencias anatomicas, histologicas y fisiologicas entre mamiferos y aves. *BMeditores*.
- Valle S., Bustamante, M., Rodriguez, R. & Vivas, J., 2015. *Manual crianza y manejo de codornices*, Managua-Nicaragua: Universidad nacional agraria .
- Vargas D., 2014. *Proyecto productivo produccion y comercializacion de huevos de codorniz*, Boyaca: Instituto educativa de cerinza.
- Villanueva D., 2011. *Efecto de tres niveles de harina de lombriz*, La Paz Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.

ANEXOS



Figura A 1. Peso de suplemento de harina de cabeza de camarón.



Figura A 2. Peso de codorniz.



Figura A 3. Codornices utilizadas en la investigación.



Figura A 4. Alimentación de las codornices.



Figura A 5. Codorniz usada en el trabajo de investigación.