



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA**  
**Y VETERINARIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

**MEDICA VETERINARIA**

**TEMA:**

Evaluación de parámetros productivos en codornices (*coturnix coturnix*) con la inclusión de diferentes niveles de levadura de cerveza en el trópico en la fase de postura.

**AUTORA:**

Lady Mishell Cabanilla Mendieta.

**TUTORA:**

Ing. Verónica De los Ángeles Bonifaz Ramos MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

**2024**

## ÍNDICE GENERAL

Resumen.....	VI
ABSTRACT.....	VII
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Contextualización de la situación problemática .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos de investigación .....	4
1.4.1 Objetivo general. ....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Hipótesis.....	4
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes. ....	5
2.2. Bases teóricas.....	6
2.2.1 Generalidades de la codorniz.....	6
2.2.2 Características y ciclo de vida.....	7
2.2.2.1. Taxonomía de la codorniz .....	9
2.2.2.2 Sistema digestivo .....	10
2.2.2.3 Sistema Respiratorio .....	12
2.2.2.4 Sistema circulatorio .....	13
2.2.2.5 Sistema Reproductor.....	15
2.2.2.6 Dimorfismo Sexual .....	16
2.2.2.7 Enfermedades de las Codornices. ....	18
2.2.3 La cotornicultura.....	19
2.2.4 Principales líneas.....	20
2.2.5 Sistema de producción.....	21

2.2.6 Producción de codornices.....	22
2.2.6.1 Producción de codornices intensiva.....	23
2.2.6.2 Producción de codornices semi intensiva .....	24
2.2.7 Producción de huevo .....	24
2.2.7.1 Morfología del huevo .....	27
2.2.8 Alimentación y nutrición de codornices.....	31
2.2.8.1 Consumo de alimento por etapa .....	32
2.2.9 Generalidades de la levadura de cerveza .....	34
2.2.9.1 Levadura de cerveza .....	35
2.2.9.2 Clases de levadura.....	35
2.2.9.3 características nutricionales de la levadura de cerveza.....	36
2.2.9.4 Tipos de levadura de cerveza .....	38
2.2.9.5 La levadura de cerveza en la alimentación animal .....	39
2.2.10 Comercialización.....	39
2.2.10.1 Productos .....	41
2.2.10.2 Subproductos .....	42
2.2.11 Instalaciones .....	42
2.2.11.1 Galpones .....	43
2.2.11.2 Jaulas .....	43
2.2.11.3 Almacenamiento de insumos .....	44
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	45
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	45
3.2. Operacionalización de variables. ....	46
3.3. Población y muestra de investigación.....	46
3.3.1. Población.....	46
3.3.2. Muestra.....	46
3.4. Técnicas e instrumentos de medición.....	47

3.4.1. Técnicas .....	47
3.4.2. Instrumentos .....	48
3.5. Procesamiento de datos. ....	48
3.6. Aspectos éticos. ....	49
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	50
4.1. Resultados .....	50
4.1.1 Consumo de Alimento .....	50
4.1.2. Producción de huevos total .....	50
4.1.3. Porcentaje de Producción por Tratamiento .....	51
4.1.4. Masa de huevo promedio (g) .....	52
4.1.5. Masa total de huevo (g).....	53
4.2. Discusión.....	57
4.2.1 Consumo de Alimento .....	57
4.2.2 Producción y Porcentaje de huevos.....	57
4.2.3 Masa de huevo promedio (g) .....	57
4.2.4 Masa total de huevo (g).....	58
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
5.1. Conclusiones.....	59
5.2. Recomendaciones .....	60
REFERENCIAS .....	61
ANEXOS .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía de la codorniz .....	16
Tabla 2 Características en la Hembra y Macho.....	24
Tabla 3 Principales Enfermedades en la Codorniz .....	25
Tabla 4 Características productivas.....	33
Tabla 5 Características físicas del huevo en relación a su pigmentación .....	34
Tabla 6 Características físicas del huevo en relación a su estructura .....	35
Tabla 7 Características físicas del huevo en relación a su Estructura y Composición Mineral .....	36
Tabla 8 Requerimientos Nutricionales.....	41
Tabla 9 características nutricionales .....	43
Tabla 10 Análisis de Varianza .....	52
Tabla 11 Tratamientos de la investigación .....	52
Tabla 12 tratamiento de estudio (Alimentación) .....	53
Tabla 13 Relación Beneficio Costo.....	62
Tabla 14 Egresos en el estudio .....	62
Tabla 15 Ingresos en el estudio.....	63

## RESUMEN

El costo más alto de la producción animal está en la alimentación y disminuirlos sin afectar a el comportamiento productivo de los mismos es lo que incentiva esta investigación, la cual se desarrolló en la Región Litoral del Ecuador en el Proyecto Semillero de Codornices impulsado por la dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Babahoyo, tuvo por objetivo Evaluar Parámetros Productivos en codornices (*Coturnix coturnix*) con dietas alimenticias enriquecidas con diferentes niveles de levadura de cerveza en el Trópico en la fase de postura y determinar la rentabilidad de los tratamientos, se utilizaron 72 codornices de las cuales 60 eran hembras y 12 machos de 40 días de edad con un peso promedio inicial de 108,6g. y permanecerán durante 70 días de estudio. Distribuidos en 3 tratamientos con 3 repeticiones, frente a un tratamiento testigo, los datos obtenidos se analizaron bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), para las diferencias y separación de medias se utilizó Tukey a los niveles de significancia de ( $P \leq 0.05$  y  $P \leq 0.01$ )., finalmente para determinar la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la Relación Beneficio/Costo, se evaluó: Consumo de alimento (g), Producción de huevos unidades, Porcentaje de Producción, Masa de huevo promedio (g) Masa total de huevo (g). En cuanto a las variables en estudio con T3 se obtuvo los mejores resultados Producción de huevos unidades 260; Masa de huevo promedio 13,87g ; Masa total 18026g con un consumo de alimento promedio de 26,20g; sin embargo el T0 fue quien registró los valores más bajos con resultados de Producción de 246 huevos ; Masa de huevo 11,13g ; Masa Total de huevo 13727,7 en cuanto al consumo este tratamiento registró el valor más alto con 31,87g lo cual incrementa sus gastos productivos. Cabe mencionar que el mejor Beneficio/Costo se registró con T3: 1,29 convirtiéndose en una alternativa nutritiva dentro de la producción de codornices.

Palabras claves: Alimentación, codorniz, trópico, levadura de cerveza

## ABSTRACT

The highest costs of animal production are in feeding and reducing them without affecting their productive behavior is what encourages this research, which was developed in the Coastal Region of Ecuador in the Quail Seed Project promoted by the management. of Research of the Technical University of Babahoyo, had the objective to Evaluate Productive Parameters in quails (*Coturnix coturnix*) with food diets enriched with different levels of brewer's yeast in the Tropics in the laying phase and determine the profitability of the treatments, were used 72 quails, of which 60 were females and 12 were males, 40 days old with an initial average weight of 108.6g. and will remain for 70 days of study. Distributed in 3 treatments with 3 repetitions, compared to a control treatment, the data obtained were analyzed under a Completely Random Design (DCA), for the differences and separation of means, Tukey was used at the significance levels of ( $P \leq 0.05$  and  $P \leq 0.01$ ). Finally, to determine the profitability of the treatments, the Benefit/Cost Ratio was used, evaluating: Feed consumption (g), Egg production units, Production percentage, Average egg mass (g) Total mass of egg (g). Regarding the variables studied with T3, the best results were obtained Egg production units 260; Average egg mass 13.87g; Total mass 18026g with an average feed consumption of 26.20g; However, T0 was the one that recorded the lowest values with production results of 246 eggs; Egg mass 11.13g; Total egg mass 13727.7 in terms of consumption, this treatment recorded the highest value with 31.87g, which increases its productive expenses. It is worth mentioning that the best Benefit/Cost was recorded with T3: 1.29, becoming a nutritious alternative within quail production.

Keywords: Food, quail, tropics, brewer's yeast

# CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

## 1.1 Contextualización de la situación problemática

En el trópico ecuatoriano, la producción de huevos de codorniz enfrenta desafíos significativos debido a la dependencia de suministros provenientes de otras provincias. Esta situación resalta la limitación en la producción local y la necesidad de abordar los factores que afectan la eficiencia y sostenibilidad de esta industria avícola. La carencia de autonomía en la producción de huevos de codorniz no solo afecta la seguridad alimentaria regional, sino que también tiene implicaciones económicas y medioambientales. (Figueroa, 2003)

La relevancia de las codornices como fuente valiosa de proteína agrega un componente crucial a esta problemática. Tanto la carne como los huevos de codorniz son apreciados por su calidad nutricional, y su producción local debería ser una prioridad para garantizar un acceso sostenible y eficiente a estos productos alimentarios esenciales. La situación actual destaca la necesidad de mejorar los parámetros productivos en el trópico, buscando no solo la autosuficiencia sino también la optimización de los recursos y la reducción de la dependencia de suministros externos. (Hurtado, Torres, & Ocampo, 2013)

Además, esta situación conlleva implicaciones medioambientales significativas. El transporte de insumos desde otras regiones no solo aumenta la huella de carbono de la industria avícola, sino que también contribuye a la degradación ambiental a través del uso intensivo de recursos naturales y la generación de residuos. Por lo tanto, la búsqueda de alternativas que reduzcan la dependencia de suministros externos se vuelve esencial para promover prácticas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente en el sector. (Flores, 2019)

En este sentido, mejorar los parámetros productivos en el trópico ecuatoriano se convierte en una prioridad urgente. Esto implica no solo buscar la autosuficiencia en la producción de huevos de codorniz, sino también adoptar medidas para optimizar el uso de recursos, reducir la dependencia de insumos externos y fortalecer la resiliencia de la industria frente a posibles desafíos futuros. Solo



mediante un enfoque integral y colaborativo se podrá abordar eficazmente esta problemática y garantizar un suministro seguro y sostenible de huevos de codorniz en la región tropical ecuatoriana. (Sagñay, 2021)

Además, es fundamental fomentar la investigación y la innovación en técnicas de producción avícola adaptadas al entorno tropical, así como promover la capacitación y el apoyo técnico a los productores locales. Estas acciones son cruciales para aumentar la eficiencia y la competitividad del sector, al tiempo que se fortalece la capacidad de respuesta ante los desafíos presentes y futuros. (Galíndez, Basilio, Martínez, Vargas, & Mejía, 2009)

## **1.2 Planteamiento del problema**

En los proyectos de avicultura en la región de la Costa del Ecuador, nos enfrentamos a un importante desequilibrio en la utilización del recurso cárnico de la codorniz (*Coturnix coturnix*). Aunque nuestra crianza de codornices se centra principalmente en la producción de huevos, observamos una escasa presencia de carne de codorniz en el mercado local. Este fenómeno puede atribuirse a diversos factores, como el desconocimiento generalizado sobre los valores nutricionales y los beneficios de la carne de codorniz, lo que ha limitado su aceptación y demanda en comparación con los huevos de esta ave. (Buenaño, 2018)

Además, la falta de información sobre la especie ha resultado en una cantidad limitada de emprendimientos dedicados a la crianza de codornices para la producción de carne y huevos. Incluso los productores interesados en entrar en esta industria se enfrentan a dificultades, especialmente en la adquisición de raciones alimenticias adecuadas para las codornices, dado que estos alimentos específicos son escasos en los locales comerciales de la región. (Gualpa, 2022)

La problemática central que enfrentamos en el consumo de huevos de codorniz en el trópico radica en la necesidad de depender del suministro proveniente de otras provincias. Este escenario destaca la limitación regional en la producción

local de huevos de codorniz, lo cual subraya la importancia de mejorar los parámetros productivos. En este contexto, la problemática se enfoca en cómo optimizar y fortalecer la producción local en el trópico, buscando reducir la dependencia de suministros externos y garantizar un acceso más sostenible y eficiente a este producto alimentario. (Cabanilla, 2023).

Esta limitación en la oferta de alimentos especializados representa un desafío significativo para nuestros productores avícolas, quienes se ven obligados a recurrir a estrategias costosas para suplir las necesidades nutricionales de las aves. Esta situación puede afectar la rentabilidad de nuestros emprendimientos, ya que los costos adicionales asociados con la obtención de alimentos pueden reducir nuestros márgenes de ganancia y dificultar la viabilidad económica de la crianza de codornices en nuestra región. (Lázaro, 2005)

### **1.3 Justificación**

La investigación propuesta sobre las codornices en el trópico ecuatoriano aborda la optimización de parámetros productivos (Peso inicial, Peso Final, Ganancia de peso, consumo de alimento, Conversión alimenticia, producción de huevos unidades, Masa de huevo promedio (g) Masa total de huevo (g) porcentaje de producción y Mortalidad). Dada la relevancia de las codornices como fuente valiosa de proteína, tanto en carne como en huevos.

Se busca fortalecer la producción local, reduciendo la dependencia de suministros externos. Este enfoque no solo aboga por la sostenibilidad, sino que también contribuye a la autonomía regional en la satisfacción de la demanda avícola.

## **1.4 Objetivos de investigación.**

### **1.4.1 Objetivo general.**

- Evaluar Parámetros Productivos en codornices (*Coturnix coturnix*) con dietas alimenticias enriquecidas con diferentes niveles de levadura de cerveza en el Trópico en la fase de postura.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

- Determinar los indicadores Productivos (Consumo de alimento, Producción de huevos unidades, Porcentaje de Producción, Masa de huevo promedio (g) Masa total de huevo (g),)
- Estimar la relación Beneficio/Costo de la dieta completa para la alimentación de la codorniz

## **1.5. Hipótesis.**

H1: La incorporación de diferentes niveles de levadura de cerveza en la alimentación de codornices influye en los parámetros productivos (Consumo de alimento, Producción de huevos unidades, Masa de huevo promedio (g) Masa total de huevo (g), Porcentaje de Producción).

HO: La incorporación de diferentes niveles de levadura de cerveza en la alimentación de codornices no influye en los parámetros productivos (Consumo de alimento, Producción de huevos unidades, Masa de huevo promedio (g) Masa total de huevo (g), Porcentaje de Producción).

## CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes.

La codorniz japonesa, conocida científicamente como *coturnix coturnix* japónica, surgió en japon aproximadamente en 1910, donde fue domesticada principalmente por sus huevos y carne. esta subespecie se caracteriza por su alta producción de huevos, alcanzando alrededor de 300 al año por hembra. (Valle et al. 2015).

La codorniz japonesa ha tenido un gran impacto en la avicultura a nivel mundial debido a su alta productividad de huevos y adaptabilidad a diversos climas. En ecuador, la cría de codornices ha ganado importancia, especialmente en el trópico, debido a la necesidad de espacios reducidos, fácil adaptación a distintas regiones, bajo consumo de alimento y alta producción de huevos. el consumo de codorniz en el trópico ecuatoriano ha aumentado, ya que su carne es una fuente de proteína de alta calidad y su sabor es apreciado localmente. además, la producción de huevos de codorniz es popular en la industria alimentaria y la elaboración de platillos gourmet, ofreciendo a los productores tropicales una alternativa avícola rentable y sostenible. (Zapata, 2015).

En Ecuador, la cría de codornices, conocida como Cotornicultura, no era reconocida hasta la mitad de la década de 1980. Sin embargo, experimentó un cambio sorprendente a partir de la década de 1990, cuando comenzaron a criarse codornices de manera artesanal o empírica. En 1995, se contabilizaban diez mil codornices en Ecuador, y este número aumentó rápidamente en los años siguientes. Esto llevó a que los criadores de codornices, inicialmente empíricos, se convirtieran en medianos productores. Actualmente, se encuentra una amplia variedad de productores distribuidos en todas las provincias del país, siendo las más destacadas Cañar, Guayas, Imbabura, Pichincha y Tungurahua, según Uzcátegui en 2002. (Buenaño, 2018)

Durante más de un siglo, los subproductos de levadura de cerveza se han incluido en la dieta de los animales, ya sea en forma de masa fermentada, subproductos de levadura de cervecería o destilería, o productos comerciales diseñados específicamente para la alimentación animal. A pesar de que esta práctica ha sido común durante mucho tiempo, aún no se ha difundido ampliamente en la industria. Sin embargo, los beneficios del uso de levaduras son evidentes, ya que contienen vitaminas del complejo B, minerales y son una valiosa fuente de proteínas, que representan aproximadamente el 40% del peso de la levadura seca. (Montalvo, 2009)

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1 Generalidades de la codorniz**

La codorniz, conocida científicamente como *Coturnix coturnix*, es una especie de ave galliforme perteneciente a la familia *Phasianidae*. Es una de las aves más pequeñas dentro de esta familia y es ampliamente conocida por su tamaño compacto y su apariencia delicada. Originaria de Europa, África del Norte y Asia, la codorniz ha sido domesticada y criada en diversas partes del mundo debido a su valor como fuente de alimento y su capacidad de adaptarse a diferentes entornos. (Cutzal, 2017).

En términos de morfología, la codorniz tiene un cuerpo redondeado y compacto, con patas cortas y fuertes adaptadas para correr rápidamente en el suelo. Su plumaje es generalmente de tonos marrones y grises, con manchas y rayas que le proporcionan un camuflaje efectivo en su hábitat natural. Los machos suelen tener plumajes más llamativos que las hembras, con colores más vibrantes y patrones distintivos durante la época de apareamiento. (Romero, 2004)

Una característica notable de la codorniz es su capacidad de vuelo corto y rápido, lo que le permite escapar rápidamente de los depredadores y moverse entre diferentes áreas en busca de alimento y refugio. Sin embargo, prefieren caminar o correr en lugar de volar largas distancias. (Martínez, 2013)

En cuanto a su hábitat, la codorniz prefiere áreas abiertas y semiabiertas, como campos agrícolas, pastizales y praderas, donde pueden encontrar una variedad de insectos, semillas y vegetación para alimentarse. Son aves migratorias parciales, lo que significa que algunas poblaciones realizan migraciones estacionales, mientras que otras permanecen en sus áreas de reproducción durante todo el año. (Lina, 2013)

En términos de comportamiento social, las codornices suelen vivir en grupos pequeños o bandadas, especialmente durante la temporada de cría. Son aves territoriales y pueden mostrar comportamientos agresivos hacia intrusos durante la época de reproducción. La comunicación entre individuos se realiza principalmente a través de vocalizaciones y llamadas distintivas. (Pazmiño, 2012)

En términos de reproducción, la codorniz alcanza la madurez sexual a una edad temprana y tiene una temporada de cría que generalmente coincide con la primavera y el verano. Las hembras construyen nidos en el suelo, generalmente entre la vegetación densa, donde ponen y incuban sus huevos. Una hembra puede poner hasta 12 o más huevos en una sola nidada, y la incubación dura alrededor de tres semanas. Los polluelos son precoces y pueden comenzar a alimentarse por sí mismos poco después de la eclosión. (Tapia, 2018)

### **2.2.2 Características y ciclo de vida**

Las características físicas de la codorniz son notables por su tamaño compacto y su morfología adaptada para la carrera, con patas cortas y fuertes. Su plumaje, generalmente de tonos marrones y grises con manchas y rayas, proporciona un camuflaje efectivo en su hábitat. Los machos suelen exhibir plumajes más vibrantes durante la época de apareamiento. (Zambrano, 2023)

Según el análisis de (García M. , 2018), se destacan las siguientes características en las codornices:

- **Cabeza:** Las hembras presentan una morfología distintiva en la cabeza y el cuello, caracterizada por cabezas alargadas y estilizadas, cuellos altamente móviles y una carencia de estructura cutánea visible. La cabeza exhibe dos líneas amarillas que convergen en la base del pico cuando se

ve de lado, con ojos vivaces y prominentes de color marrón oscuro, acompañados de pupilas negras, párpados robustos y una mandíbula bien desarrollada. El plumaje de estas aves se distingue por un tono marrón degradado, oscureciendo en la parte superior o dorso y aclarando en la parte inferior.

- **Tronco:** En cuanto al tronco, este se caracteriza por ser grueso y poderoso, con una parte media del rostro ancha y profunda, poseyendo una considerable masa muscular y ubicado en la quilla del esternón. Está cubierto de plumas largas y presenta costillas bien arqueadas, con una grupa bien desarrollada que forma la cloaca.
- **Extremidades:** En relación a las extremidades, las alas de las hembras muestran un menor desarrollo en comparación con los machos, siendo más delgadas y estilizadas en su apariencia.

La codorniz alcanza la madurez sexual a una edad temprana, generalmente entre las 6 y 8 semanas desde su nacimiento. A partir de este punto, las codornices están listas para reproducirse, aunque la edad exacta puede variar según factores genéticos y ambientales específicos. (Alvarez G. , 2011)

La temporada de postura comienza aproximadamente a las 10 semanas de vida y puede extenderse hasta las 8 o 10 semanas posteriores, dependiendo de diversos factores como la alimentación, el manejo y las condiciones ambientales. Durante este período, una codorniz puede poner entre 12 y 14 huevos en una nidada, con una frecuencia de postura de aproximadamente un huevo cada 24 horas. (Cori, 2002)

La incubación de los huevos dura alrededor de 17 días, y los polluelos eclosionan aproximadamente a las 10 semanas de edad. Durante las primeras semanas de vida, los polluelos son dependientes de los cuidados parentales y requieren una dieta rica en proteínas y nutrientes para un crecimiento saludable. Aproximadamente a las 6 semanas desde la eclosión, los polluelos comienzan a mostrar comportamientos de búsqueda de alimento por sí mismos, aunque aún dependen de la protección y orientación de los adultos. (Pincay, 2023)

A medida que las codornices alcanzan la madurez sexual, generalmente entre las 16 y 20 semanas desde su nacimiento, entran en su pico de producción de

huevos. Durante este período, se espera que las codornices alcancen su máximo rendimiento de postura, pudiendo producir hasta el 90% de su capacidad máxima. Este pico de postura puede mantenerse durante varias semanas antes de comenzar a disminuir gradualmente. (Hernandez, 2022)

Después de varias temporadas de postura, la producción de huevos de las codornices tiende a disminuir. A medida que envejecen, su capacidad reproductiva y su salud pueden deteriorarse, lo que eventualmente conduce al final de su ciclo de vida productivo. En condiciones óptimas, la esperanza de vida de una codorniz en cautiverio puede ser de 2 a 3 años, aunque esto puede variar según diversos factores, como la genética y el manejo. (Diaz, 2016)

### 2.2.2.1. Taxonomía de la codorniz

Para (Grimaldos, 2020), la codorniz es un ave que forma parte del grupo taxonómico de las Gallináceas, perteneciente a la familia Phasianidae, y se identifica con la especie *Coturnix coturnix*. Esta pequeña ave es reconocida por su tamaño compacto y su notable agilidad en vuelo, lo que la distingue dentro de su grupo taxonómico.

Según (Alvarez G. , 2011), la codorniz común es clasificada científicamente como *Coturnix coturnix*, pertenece al orden Galliformes, la cual incluye diversas aves terrestres de interés zootécnico y silvestre, su familia es Phasianidae, la misma que comprende una gran variedad de aves resaltando a los faisanes, pavos y perdices.

*Tabla 1 Taxonomía de la codorniz*

<b>Reino</b>	<b>Tipo</b>	<b>Clase</b>	<b>Subclase</b>
Animalia	Vertebrado	Ave	Carenadas
<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
<i>Gallináceas</i>	<i>Phasianidae</i>	<i>Coturnix</i>	<i>C. coturnix</i>

**Fuente:** Vásquez R, Ballesteros H



### 2.2.2.2 Sistema digestivo

(Castillo, 2020), manifiesta que el sistema digestivo en aves está altamente adaptado para satisfacer las demandas que requieren estos animales para cumplir con su correcto desarrollo, garantizando el retorno de la inversión a corto plazo y con ello rentabilidad económica que representa al productor, para ello es necesario el conocimiento de su anatomía y fisiología digestiva de esta especie. Bajo este contexto la codorniz, al ser un ave, presenta un sistema digestivo adaptado a sus necesidades alimenticias y fisiológicas, estas adaptaciones en el sistema digestivo de la codorniz destellan un estilo de vida dinámico y la necesidad de procesar alimentos rápidamente para satisfacer sus requerimientos metabólicos y logra rápido desarrollo.

#### **Principales estructuras del sistema digestivo**

**La cavidad oral**, también conocida como orofaringe en el sistema digestivo de la codorniz, marca el inicio del proceso digestivo. Está compuesta por varias estructuras importantes, como el pico, las mejillas, la lengua, la faringe y las glándulas salivales. (Rodríguez C. , 2021)

**El pico**, compuesto de queratina, es esencial para la aprehensión de alimentos y se desgasta con el uso, siendo reemplazado continuamente. Las mejillas tienen la función de mantener los alimentos dentro de la cavidad oral al unir la superficie superior e inferior. (Martínez B. , 2012)

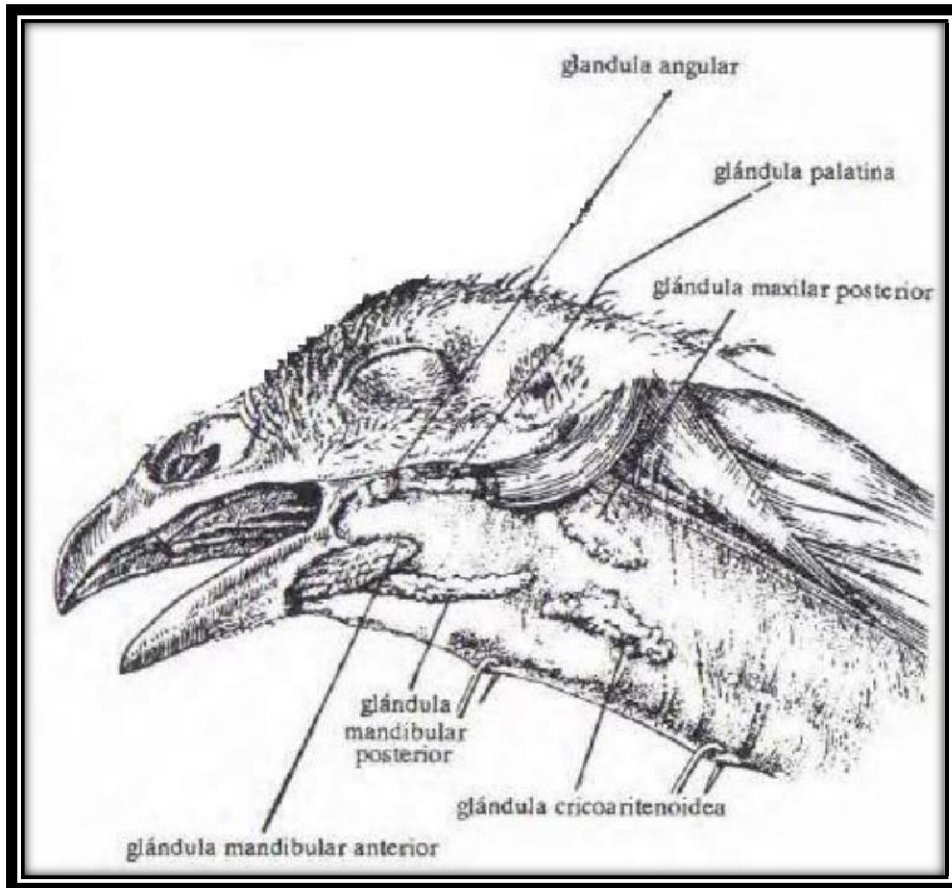
**La lengua**, corta y protráctil, juega un papel crucial en la recolección de alimentos al cubrir casi toda la superficie inferior de la cavidad oral y ayudar en la manipulación de los alimentos. (Obregon, 2015)

**La faringe** es la estructura que sigue inmediatamente después de la boca y conecta la cavidad oral con el esófago, mientras que las glándulas salivales humedecen los alimentos y contienen enzimas como la amilasa, que inician la digestión.

**El esófago**, que mide aproximadamente de 10 a 14 cm de longitud, conduce los alimentos hacia el buche, una dilatación del estómago que permite el

almacenamiento temporal de alimentos. En las codornices alimentadas con mezclas de harinas, el buche puede presentar hipertrofias. (Ozbilgin, 2023)

**Figura 1** *Importantes Glándulas presentes en las aves*



**Fuente:** Bardaji. J

**El proventrículo**, también conocido como estómago glandular, secreta enzimas y ácidos gástricos para preparar el bolo alimenticio antes de su paso a la molleja. Esta última es el estómago muscular de las aves, con paredes musculares fuertes y engrosadas que se encargan de triturar los alimentos antes de su digestión final. (Alvarez G. , 2015)

**El hígado**, es un órgano grande y bilobulado con bordes lisos que está conectado al duodeno a través de la vesícula biliar. La función principal de la vesícula biliar es secretar bilis, que contiene enzimas como amilasas y lipasas que ayudan en la digestión de grasas y proteínas, así como en la absorción de vitaminas liposolubles como A, D, E y K. (Tafur, 2017)

**El páncreas**, produce enzimas digestivas y bicarbonato para neutralizar el ácido del proventrículo. Estas enzimas se liberan directamente en el duodeno y están involucradas en la digestión de proteínas. (Perdomo, 2023)

**El intestino delgado**, se extiende desde la molleja hasta el inicio de los ciegos y se divide en tres secciones. El duodeno es la primera parte, donde se mezclan los jugos pancreáticos y biliares, y tiene un pH de 6.3. El yeyuno es la segunda sección y tiene un pH de 7.04, mientras que el íleon, la tercera sección, tiene un pH de 7.59 y es responsable de la absorción de nutrientes. (Portillo, 2011)

**El intestino grueso**, consta de dos partes: los ciegos y el recto. Los ciegos son bolsas donde se absorbe agua y nutrientes, y donde se fermentan los alimentos no digeridos. Aquí se producen ácidos grasos y vitaminas B. El recto es donde se completa la absorción de agua y proteínas antes de vaciar su contenido en la cloaca. (Valle & Bustamante, 2016)

**La cloaca**, es una cavidad tubular que se abre al exterior del cuerpo y se divide en tres cámaras: coprodeum, urodeum y proctodaeum. En la cloaca, los residuos del sistema digestivo se mezclan con los del sistema urinario, y los cristales de ácido úrico se eliminan en la materia fecal. La coloración y consistencia de la materia fecal son indicadores de la salud del ave. Además, la cloaca también es el lugar donde se abre el sistema reproductivo de las aves durante la postura para evitar la contaminación del huevo con materia fecal. (Jurado, 2017)

### **2.2.2.3 Sistema Respiratorio**

(Gersenowies, 2010), indica que las características del sistema respiratorio de la codorniz están adaptadas para satisfacer las demandas metabólicas asociadas con su alta tasa de actividad productiva y reproductiva, características fundamentales para mantener el constante suministro de oxígeno requerido para su actividad física, cumpliendo con las demandas metabólicas y de energía.

Las fosas nasales de la codorniz se encuentran como dos aperturas externas situadas en la parte superior del pico y están cubiertas por un fino plumaje que actúa como filtro para evitar la entrada de partículas externas. Aunque estas aberturas no son móviles, la codorniz abre el pico y respira a través del jadeo cuando necesita aumentar la frecuencia respiratoria. (Alcala, 2000)

La laringe conecta el paladar duro y las fosas nasales con la tráquea, siendo su función principal la conducción del aire. La tráquea es un conducto paralelo al esófago que comunica la laringe con los pulmones y la siringe, y durante la necropsia, la inspección de la tráquea es importante para detectar la presencia anormal de moco o exudados. (Hurtado L. , 2015)

La siringe, ubicada en la bifurcación de la tráquea en la carina traqueal, es responsable de la fonación y el canto. A partir de la siringe, parten dos bronquios principales, uno para cada pulmón, que se ramifican en bronquios secundarios y terciarios, comunicando el tejido pulmonar con los sacos aéreos. (Mottet, 2017)

Los pulmones son los principales órganos de la función respiratoria y están unidos a las costillas y vértebras torácicas, lo que limita su expansión. Están divididos en pequeños lóbulos conectados por los bronquios, donde tiene lugar el intercambio gaseoso. (Antarasena, 2007)

Los sacos aéreos son extensiones de la membrana bronquial que no participan en el intercambio gaseoso debido a su escasa vascularización. Se llenan de aire recibido de los bronquios y tienen un flujo unidireccional de aire, lo que permite al sistema respiratorio de la codorniz obtener un mayor contenido de oxígeno. Estos sacos tienen varias funciones, como aligerar el peso del ave para el vuelo, reservar oxígeno y regular la temperatura durante el vuelo. En la codorniz, los sacos aéreos se distribuyen en un saco interclavicular, dos sacos cervicales, dos sacos torácicos anteriores, dos sacos torácicos posteriores y dos sacos abdominales. (Caicedo, 2016)

#### **2.2.2.4 Sistema circulatorio**

El sistema circulatorio de la codorniz presenta una estructura similar a la de otras aves. Su corazón es relativamente grande en proporción al tamaño corporal, representando aproximadamente el 4% de su volumen total, lo cual es una adaptación para satisfacer las demandas metabólicas asociadas al vuelo. El corazón está dividido en cuatro cavidades encargadas de recibir y bombear la sangre hacia todo el cuerpo, asegurando una distribución adecuada de oxígeno y nutrientes. (Hurtado V. , 2015)

El sistema circulatorio de la codorniz incluye arterias, arteriolas, venas y capilares, cada uno con funciones vitales específicas. Las arterias transportan sangre oxigenada desde el corazón hacia los órganos del cuerpo, mientras que las arteriolas distribuyen la sangre a los tejidos que más lo necesitan mediante procesos de vasoconstricción y vasodilatación. Las venas recolectan y transportan la sangre desoxigenada desde todo el cuerpo de regreso al corazón, donde será oxigenada nuevamente y bombeada. Los capilares son responsables del intercambio de nutrientes, gases y desechos entre la sangre y las células del cuerpo. (Castillo, 2020)

Entre las arterias importantes en el sistema circulatorio de la codorniz se encuentran la carótida, que lleva sangre a la cabeza y el cerebro; las arterias braquiales, que llevan sangre a las alas; y las arterias pectorales, que irrigan los músculos pectorales fundamentales para el vuelo. La arteria aorta, también conocida como arco sistémico, es responsable de distribuir la sangre oxigenada a todo el cuerpo excepto a los pulmones, mientras que las arterias pulmonares transportan sangre desoxigenada desde el corazón hasta los pulmones para su oxigenación. (León, 2023)

Además, existen arterias específicas como las celiacas, que irrigan los órganos y tejidos del abdomen superior; las arterias renales, que llevan sangre a los riñones; las arterias femorales, que transportan sangre a las patas y a la arteria caudal que irriga la cola; y la arteria mesentérica posterior, que lleva sangre a los órganos y tejidos del abdomen inferior. (Rodríguez O. , 2005)

La oxigenación de la sangre ocurre a través de la circulación menor, donde la sangre desoxigenada es bombeada desde el corazón hacia los pulmones a través de la arteria pulmonar. En los pulmones, tiene lugar el intercambio gaseoso, resultando en sangre oxigenada que es devuelta al corazón a través de las venas pulmonares. Luego, la sangre oxigenada pasa a la aurícula izquierda y luego al ventrículo izquierdo, desde donde es bombeada a través de la arteria aorta hacia el resto del cuerpo. (Guillin, 2020)

### **2.2.2.5 Sistema Reproductor**

Según (Montenegro, 2011), el sistema reproductor de la codorniz, al igual que otras aves, es altamente especializado debido a la postura de huevos y alcanzar una reproducción eficiente para su preservación y adaptación.

#### **Macho**

El sistema reproductor de los machos está compuesto por dos testículos, el epidídimo y los conductos deferentes. Los testículos se encuentran ubicados en la región dorsal entre los pulmones y los riñones, y su función principal es la producción de espermatozoides y testosterona. Morfológicamente, los testículos son pequeños, con una forma similar a un frijol, sin vasos sanguíneos visibles, con una superficie lisa y un color pálido. El tamaño de los testículos puede variar según la edad y la temporada en la que se encuentre el ave, pudiendo ser más grandes en machos maduros durante la época de reproducción. El semen es evacuado directamente a la cloaca y tiene una apariencia espumosa y un color blanco. (Solorzano, 2016)

#### **Hembra**

El sistema reproductor de la codorniz hembra consiste en dos ovarios y dos oviductos al nacer. Sin embargo, al cabo de unas semanas, el ovario derecho y su oviducto correspondiente se atrofian como una adaptación evolutiva para el vuelo, dejando funcional solo el ovario y oviducto izquierdo. (Gersenowies, 2010)

El ovario funcional se encuentra en la parte superior de la cavidad abdominal, apoyado sobre el riñón, el pulmón y el saco aéreo abdominal izquierdo. Morfológicamente, está compuesto por la médula y el córtex. La médula contiene tejido conectivo, nervios, musculatura lisa y vasos sanguíneos, mientras que el córtex cubre la médula y contiene los oogonios, células precursoras que se convertirán en oocitos. Estos oocitos, o óvulos, comienzan su desarrollo con una sola célula rodeada por una capa membranosa llamada vitelo, y a medida que maduran, se forma la yema, cuyo color depende de los pigmentos liposolubles presentes en la dieta del ave. (Diessler & Barbeito, 2014)

El ovario adulto presenta una superficie similar a un racimo de uvas, con 7 a 10 folículos que contienen oocitos en crecimiento y maduración, así como folículos más pequeños con oocitos inmaduros. Cada folículo está unido al ovario por un pedicelo, por donde penetran las arterias, venas y fibras nerviosas. Durante la ovulación, las arterias dejan de suministrar sangre y nutrientes al folículo maduro, lo que resulta en la ruptura del pedicelo y la expulsión de la yema al oviducto. (Alejandro, 2015)

El oviducto es un tubo de color rosado pálido que va desde el ovario hasta la cloaca y está dividido en cuatro partes con funciones específicas: infundíbulo, magnum, istmo y útero. El infundíbulo, en forma de embudo, captura la yema y es el lugar donde se produce la fertilización. El magnum, la parte más larga del oviducto, secreta la mayoría de las proteínas que componen la clara del huevo. En el istmo, se comienzan a formar las membranas de la cáscara, mientras que en el útero se completa la formación y pigmentación de la cáscara antes de que el huevo sea expulsado con fuerza a través de la vagina. El urodeum es el orificio común al sistema urinario y reproductor, donde se produce la postura del huevo. (Figueroa, 2003)

#### **2.2.2.6 Dimorfismo Sexual**

El dimorfismo sexual se refiere a las diferencias tanto morfológicas como fisiológicas que distinguen a los individuos de ambos sexos dentro de una misma especie. (Perez, 2006)

En el caso específico de la codorniz, estas diferencias sexuales pueden ser identificadas en tres momentos distintos gracias a las características morfológicas de la especie. (Rospigliosi J. I., 2003)

- En primer lugar, al momento del nacimiento, los polluelos pueden ser diferenciados mediante una técnica conocida como sexaje cloacal. Esta consiste en observar detalladamente la región cloacal con una lupa, lo que permite distinguir a los machos por la presencia de un pequeño abultamiento en la pared cloacal, mientras que en las hembras las paredes presentan un aspecto liso.

- A los 17 días de vida, la codorniz comienza a mostrar las características fenotípicas de su dimorfismo sexual. Sin embargo, en este punto el margen de error en la identificación es aproximadamente del 15%.
- Para cuando la codorniz alcanza los 21 días de vida, ha desarrollado por completo las características fenotípicas que permiten al productor diferenciar entre machos y hembras. En este punto, se puede obtener un nivel de certeza del 99% en el sexado de las aves.

En los machos de codorniz, la garganta exhibe un color canela intenso que se extiende desde las mejillas hasta la parte superior del abdomen. En contraste, en las hembras, esta área conserva un tono crema a lo largo de toda su vida. Es común que los machos jóvenes tengan una apariencia muy similar a la de las hembras, lo que puede ocasionar errores en el proceso de sexaje antes de que las aves alcancen los 21 días de edad. (Garcia & Medrano, 2003)

*Tabla 2 Características en la Hembra y Macho*

<b>Características</b>	<b>Hembra</b>	<b>Macho</b>
Base del pico	Claro	Oscuro
Plumas del pecho	Marrón claro, con o sin moteado oscuro	Marrón claro sin moteado
Barbilla	Beige	Canela oscuro
Adultos	Cloaca longitudinal	Papila genital

**Fuente:** Vásquez R, Ballesteros H

La codorniz japónica alcanza la madurez sexual en un corto período de tiempo, con los machos madurando entre los 35 y 42 días, y las hembras comenzando a poner huevos entre los 40 y 45 días de vida. A partir de la sexta semana, las características masculinas, como el canto, la competencia por el alimento, el territorio y la jerarquía, se vuelven evidentes. (Puentes, 2008)

Además, los machos se distinguen por tener una región carente de plumaje y abultada cerca de la cloaca. Al ejercer presión sobre esta área, puede producirse la liberación de una espuma blanca, lo que indica actividad testicular. (Diego, 2017)



**Figura 2** Características sexuales del Macho y la Hembra



**Fuente:** Vasco. V

### 2.2.2.7 Enfermedades de las Codornices.

Las codornices son susceptibles a diversas enfermedades que pueden afectar su salud y producción. Según el autor (Ruiz, 2015), las principales enfermedades en las codornices son una preocupación importante en la industria avícola. A continuación, se presenta un resumen de las enfermedades más comunes que afectan a las codornices, junto con sus causas, síntomas y tratamientos correspondientes:

*Tabla 3 Principales Enfermedades en la Codorniz*

<b>Enfermedad</b>	<b>Causa</b>	<b>Síntomas</b>	<b>Tratamiento</b>
Encefalomiелitis aviar	Enterovirus picornavirus	- Caminar vacilante- Incoordinación- Parálisis parcial o total	No existe tratamiento, se recomienda el sacrificio
Coriza infecciosa	Haemophilus gallinarum	- Estornudos seguidos de supuración maloliente e inflamación de ojos y senos nasales	Antibióticos como estreptomicina intramuscular en dosis única de 200 mg por polla/gallina o 300 mg por gallo

Enfermedad	Causa	Síntomas	Tratamiento
Colera aviar	Pasteurella multocida	- Pérdida rápida de peso- Diarrea amarillo verdosa- Caída en la producción de huevos- Parálisis	Sulfas como sulfaquinoxalina, enrofloxacin, fosfomicina
Gumboro o bursitis	Birnavirus	- Ruido respiratorio- Decaimiento- Plumas erizadas- Temblores- Diarreas acuosas y postración	No se conoce tratamiento, vacunación para prevención
Influenza aviar	Orthomyxoviridae	- Depresión marcada- Plumaje erizado- Inapetencia- Sed excesiva- Caída en producción de huevos	Vacuna inactiva en aceite
New castle	Paramyxovirus	- Problemas respiratorios- Jadeo- Estertores de la tráquea- Piar ronco	No existe tratamiento, vacuna para prevención
Viruela aviar	Virus Borreliota avium	- Tristeza- Falta de apetito- Granos en la cara y cresta- Parches amarillos necróticos en boca	No existe tratamiento efectivo, uso de antibióticos para prevenir infecciones secundarias

Fuente: (Ruiz, 2015)

### 2.2.3 La cotornicultura

La cotornicultura es una rama de la avicultura que se enfoca en la cría y producción de codornices con fines comerciales. Esta práctica tiene una larga historia y se ha desarrollado en diversas partes del mundo debido a la versatilidad y rentabilidad de las codornices como aves de corral. La cotornicultura puede llevarse a cabo tanto a pequeña escala, en granjas familiares o de subsistencia, como a gran escala, en instalaciones comerciales especializadas. (García & Medrano, 2003)

Uno de los principales atractivos de la coturnicultura es la rápida tasa de crecimiento y reproducción de las codornices. Estas aves alcanzan la madurez sexual a una edad temprana, generalmente entre las 6 y 8 semanas desde su nacimiento, lo que permite una rápida rotación de las generaciones y una producción continua de huevos y carne. Además, las codornices tienen una alta tasa de conversión alimenticia, lo que significa que pueden convertir el alimento en peso corporal de manera muy eficiente, lo que reduce los costos de alimentación y hace que la coturnicultura sea económicamente viable. (Pasquel, 2023)

En la coturnicultura, se crían principalmente dos variedades de codornices: la codorniz japonesa (*Coturnix japonica*) y la codorniz europea (*Coturnix coturnix*). La codorniz japonesa es la especie más comúnmente criada en todo el mundo debido a su alta tasa de producción de huevos y su adaptabilidad a una variedad de condiciones de manejo. (Martinez M. , 2008)

La coturnicultura se lleva a cabo en diferentes sistemas de producción, que van desde sistemas de cría en jaulas o jaulones hasta sistemas de crianza en piso o semilibertad. Cada sistema tiene sus ventajas y desventajas en términos de manejo, bioseguridad, bienestar animal y eficiencia productiva, y la elección del sistema adecuado depende de diversos factores, como el tamaño de la explotación, los recursos disponibles y las preferencias del productor. (Cornejo, 2022)

#### **2.2.4 Principales líneas**

Las líneas genéticas de codornices juegan un papel crucial en la crianza avícola, determinando las características de producción y adaptabilidad de las aves a diferentes condiciones ambientales. Es fundamental comprender la importancia de seleccionar las líneas genéticas adecuadas para los objetivos específicos de producción. Para (Gorrachategui, 2006) las Principales líneas de codornices son:

**Línea de codorniz japonesa (*Coturnix japonica*):** Esta línea es reconocida por su alta tasa de producción de huevos y rápido crecimiento. Las codornices de esta línea son prolíficas, alcanzando la madurez sexual en tan solo 6 semanas y produciendo alrededor de 280-320 huevos al año por hembra. Además, tienen

una excelente conversión alimenticia, lo que las convierte en una opción popular para la producción de huevos comerciales.

**Línea de codorniz europea (*Coturnix coturnix*):** Valorada principalmente por su calidad de carne y resistencia a enfermedades. Esta línea es conocida por su sabor superior y textura tierna de la carne. Aunque su tasa de producción de huevos es ligeramente menor que la de la línea japonesa, produciendo alrededor de 200-250 huevos al año por hembra, su carne es altamente apreciada en el mercado gastronómico y culinario.

**Líneas mejoradas selectivamente:** Existen líneas mejoradas para características específicas, como la producción de huevos de colores, la adaptación a climas tropicales o la resistencia a enfermedades. Estas líneas están seleccionadas para resistir condiciones ambientales adversas, como altas temperaturas o humedad, lo que las hace más adecuadas para regiones tropicales o subtropicales.

**Línea de codorniz Pharaoh (*Coturnix pharaoh*):** Esta línea es una variante de la línea japonesa y se caracteriza por su resistencia y adaptabilidad a una variedad de entornos. Tiene una tasa de producción de huevos similar a la línea japonesa y es conocida por su rápido crecimiento y buena conversión alimenticia.

**Línea de codorniz Italiana (*Coturnix italica*):** Esta línea se distingue por su capacidad para adaptarse a climas cálidos y su resistencia a enfermedades comunes. Produce una cantidad significativa de huevos y su carne es de excelente calidad, lo que la hace ideal para la producción tanto de huevos como de carne en áreas con climas tropicales o subtropicales.

### **2.2.5 Sistema de producción**

En la coturnicultura, los sistemas de producción se adaptan a las necesidades específicas de las codornices y a las condiciones del entorno. Estos sistemas varían en términos de estructuras de alojamiento, manejo y nivel de intensificación. Para (Pushug, 2017) existen 3 sistemas de producción viable.

**Sistema de cría en jaulas:** En este sistema, las codornices se alojan en jaulas suspendidas o apiladas. Las jaulas están diseñadas para proporcionar un

ambiente controlado y limpio, con acceso fácil al alimento y al agua. Este sistema es altamente intensivo y facilita la recolección de huevos, pero puede requerir una inversión inicial significativa en infraestructura.

**Sistema de cría en piso:** En este sistema, las codornices se alojan en corrales o gallineros con suelo sólido o de alambre. Permite un mayor movimiento y comportamiento natural para las aves, lo que puede mejorar su bienestar y salud. Sin embargo, puede ser más difícil de manejar y limpiar en comparación con las jaulas.

**Sistema de cría en cama profunda:** En este sistema, las codornices se alojan en corrales con una capa profunda de material de cama. Proporciona un ambiente más natural y facilita el control de olores, pero puede requerir una limpieza más frecuente.

## **2.2.6 Producción de codornices**

En Ecuador, la producción de codornices está sujeta a regulaciones y normativas específicas que buscan garantizar la calidad de los productos avícolas, el bienestar animal y la seguridad alimentaria. Estos reglamentos establecen una serie de parámetros y requisitos que los productores deben cumplir para operar dentro del marco legal y contribuir al desarrollo sostenible del sector avícola en el país. (Montenegro, 2011)

Uno de los principales aspectos regulados es la bioseguridad en las instalaciones de cría y producción de codornices. Esto incluye medidas para prevenir la propagación de enfermedades aviares, como la implementación de sistemas de control de acceso, desinfección adecuada, y manejo adecuado de desechos y subproductos avícolas. Además, los productores deben cumplir con normas de higiene y saneamiento en todas las etapas de producción, desde la recepción de los polluelos hasta el procesamiento de los productos finales. (Nieves, 2015)

En cuanto al bienestar animal, existen regulaciones que establecen los estándares mínimos para el alojamiento, manejo y cuidado de las codornices. Esto incluye requisitos específicos sobre el espacio disponible por ave, condiciones ambientales óptimas, acceso al agua y alimento, y medidas para prevenir el estrés y el sufrimiento innecesario de las aves. Los productores están

obligados a garantizar que las instalaciones cumplan con estos estándares y que se realicen inspecciones periódicas para verificar su cumplimiento. (Tigre, 2023)

#### **2.2.6.1 Producción de codornices intensiva**

En este sistema, las codornices se crían en un entorno altamente controlado y de alta densidad. Las aves suelen alojarse en jaulas o sistemas de cría en batería, donde tienen acceso a alimento y agua de manera continua. Este sistema maximiza el uso del espacio y permite un fácil manejo y recolección de huevos. Se utiliza comúnmente en explotaciones comerciales de gran escala, donde se pueden mantener miles de codornices en un espacio relativamente pequeño. La alimentación se administra de manera controlada para maximizar la producción de huevos o carne, y se monitorea de cerca la salud y el bienestar de las aves. (Peña & Caballero, 2009)

Características:

- Las codornices se crían en jaulas o sistemas de cría en batería en un entorno altamente controlado.
- Alta densidad de aves por metro cuadrado para maximizar el uso del espacio.
- Alimento y agua proporcionados de manera continua y controlada.
- Control exhaustivo de las condiciones ambientales, como la temperatura y la humedad.
- Manejo intensivo para maximizar la producción de huevos o carne.

Rentabilidad estimada:

- Rentabilidad alta debido a la alta productividad por metro cuadrado.
- Se estima que la rentabilidad puede variar entre el 25% y el 35% en función de la eficiencia operativa y los costos de producción.

### **2.2.6.2 Producción de codornices semi intensiva**

En este sistema, las codornices se crían en un entorno que ofrece un equilibrio entre la intensificación y el acceso al aire libre. Las aves pueden alojarse en corrales al aire libre durante el día y regresar a refugios cubiertos durante la noche. Este sistema permite a las aves expresar comportamientos naturales, como picotear y explorar, mientras se mantiene un cierto nivel de control sobre su entorno. Aunque no es tan intensivo como el sistema de producción intensiva, aún se pueden mantener cantidades significativas de codornices en un área determinada. Se requiere una gestión cuidadosa para garantizar la salud y el bienestar de las aves, así como para maximizar la producción de huevos o carne. (Chappa, 2003)

Características:

- Las codornices se crían en corrales al aire libre durante el día y regresan a refugios cubiertos durante la noche.
- Mayor espacio disponible para que las aves expresen comportamientos naturales, como picotear y explorar.
- Alimento y agua accesibles, pero no proporcionados de manera continua como en el sistema intensivo.
- Menor control sobre las condiciones ambientales en comparación con el sistema intensivo.

Rentabilidad estimada:

- Rentabilidad moderada, ya que los costos operativos pueden ser más bajos que en el sistema intensivo, pero la producción por metro cuadrado es menor.
- Se estima que la rentabilidad puede oscilar entre el 15% y el 25%, dependiendo del manejo y los costos de producción.

### **2.2.7 Producción de huevo**

La codorniz criada en cautiverio es reconocida por su alta producción de huevos, con un promedio mensual de 23 a 25 huevos, totalizando entre 250 y 300 huevos

al año. Estos huevos tienen un peso medio de 10 gramos, pudiendo alcanzar hasta 15 gramos como máximo. La alimentación, la edad de las codornices y la temperatura del entorno son los principales factores que influyen en el peso de los huevos. (Alvarez G. , 2015)

Para ponerlo en perspectiva, el peso de 5 a 6 huevos de codorniz es aproximadamente igual al de un huevo de gallina. En términos de porcentajes de peso, los componentes del huevo de codorniz se distribuyen de manera similar: la clara representa el 46.1%, la yema el 42.3%, la cáscara el 10.2%, y las membranas el 1.4%. (Antarasena, 2007)

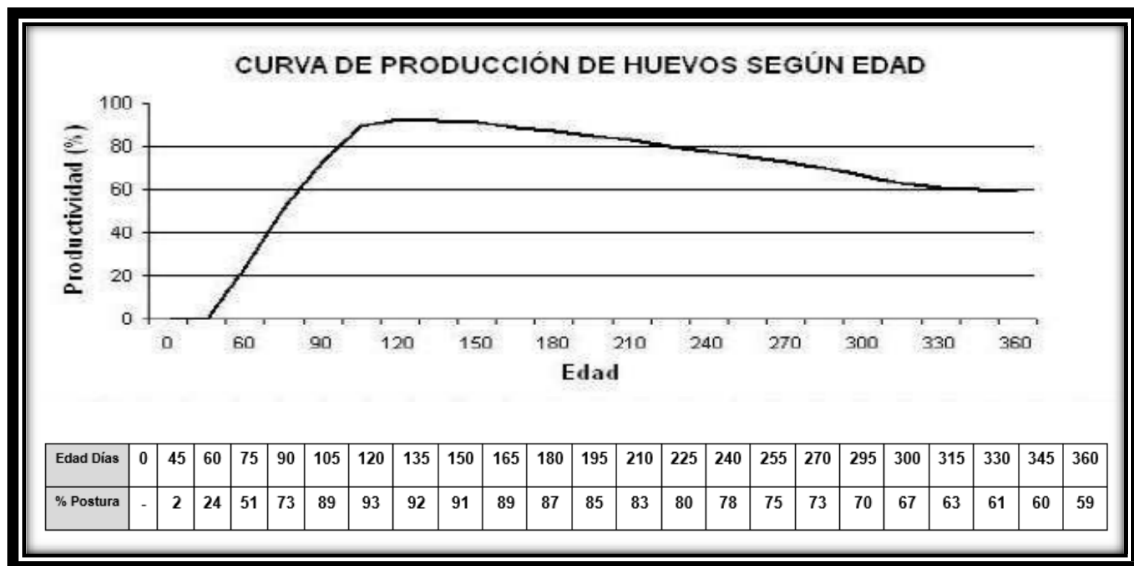
Para asegurar una producción de huevos eficiente, es importante mantener a las hembras destinadas para este propósito separadas de los machos. Esto evita la fertilización de los huevos, lo que prolonga su vida útil al no iniciar ningún proceso de desarrollo embrionario. No obstante, es esencial tener machos en el mismo galpón, pero en áreas separadas, ya que su canto estimula la postura de las hembras. Se recomienda mantener una proporción de 4 machos por cada 1,000 hembras. (Figuerola, 2003)

El alojamiento ideal para las hembras es en baterías o módulos que tengan un piso inclinado hacia adelante y estén abiertos al exterior. Esto facilita el desplazamiento suave de los huevos hacia una bandeja externa a la jaula, lo que hace más fácil su recolección. (García M. , 2018)

Cuando las baterías de producción no son automáticas, la recolección de huevos debe realizarse en dos ciclos diarios: uno por la mañana y otro al finalizar la tarde, ya que las aves tienen horarios de postura diferentes. Después de la recolección, es necesario llevar a cabo un proceso de selección para desechar los huevos que estén rotos, tengan malformaciones en la cáscara o presenten coloraciones inadecuadas. Solo se almacenan los huevos que cumplan con los criterios de calidad para su venta. (Buenaño, 2018)



**Figura 3** Curva de producción



**Fuente:** Arrieta. A

Para monitorear la producción de huevos, se debe calcular el porcentaje de recolección diaria, que debe estar entre el 70% y el 90% de los huevos puestos por el total de aves en postura. Este porcentaje varía según la edad de las aves en el galpón. (Alejandro, 2015)

En las codornices, la curva de producción es más constante y estable en comparación con las gallinas. Alcanza su punto máximo de postura en un período de tiempo más corto, llegando al 80% o 90% y manteniéndose estable durante un largo período. Al cabo de un año, la tasa de postura puede disminuir al 60%. Si el pico de postura inicial es alto, la disminución será gradual; sin embargo, si es bajo, la disminución será más rápida, y la tasa de postura al final del año será del 40%. (Guillin, 2020)

*Tabla 4* Características productivas

Líneas	Peso corporal (gr)	Consumo por día (gr)	Huevos por año	Peso promedio huevo (gr)
Coreana	70	22	165	8,5
Japónica	110	26	260	9,0

Lassoto	110	26	300	13,0
Caicedo	110	23	200	9,0
Faraona	220	40	Tipo carne	

Fuente: Vásquez R, Ballesteros H

### 2.2.7.1 Morfología del huevo

La forma de los huevos suele ser ovalada, aunque pueden variar en redondez, longitud y tener forma tubular (a menudo debido a la inflamación del oviducto). Es crucial seleccionar solo los huevos bien formados para la incubación. (Figuerola, 2003)

*Tabla 5 Características físicas del huevo en relación a su pigmentación*

Pigmentación	Características
Intensa	Huevos normales
Puntiforme	
Despigmentada	Huevos caracterizados por un ciclo ovulatorio cíclico y una ovoposición acelerada de manera excesiva.

Fuente: Vásquez R, Ballesteros H

La coloración y pigmentación de los huevos pueden variar ampliamente, desde manchas oscuras irregulares en toda su superficie (considerados huevos normales) hasta tonos cenizos, azules, marrones, beige, verdes, entre otros.

También pueden presentar anomalías en su cáscara, como los huevos en fáfara o en tela, causados por diversos factores como la edad de las ponedoras, deficiencias de calcio, vitaminas E, B12 y D, selenio, fósforo, enfermedades como la enfermedad de Newcastle, bronquitis infecciosa aviar, influenza aviar, síndrome de la caída de postura, presencia de parásitos o micotoxinas, y estrés en las aves.

Además, es común encontrar huevos completamente blancos, resultado de un exceso de proteínas en la dieta o inflamación del oviducto. Estos huevos no

deben ser incubados, pero son adecuados para el consumo humano. (León, 2023)

- **Peso:** el rango de peso oscila entre 9,6 y 10 gr, con un coeficiente de variación de 0.8 gr. Esta, es una característica que le da valor comercial al producto y así mismo determina su incubabilidad.
- **Color:** el color del huevo puede variar dependiendo los pigmentos ofrecidos en el alimento, forma una cutícula que recubre toda la superficie de la cáscara; presentando manchas irregulares de tonalidades oscuras.
- **Resistencia:** La resistencia del huevo de codorniz es crucial para su transporte y comercialización. Esta puede variar entre 1 y 3 kilogramos de fuerza, y puede ser afectada por la cantidad de calcio, fósforo y vitamina D presentes en la dieta de las aves.
- **Estructura:** La estructura del huevo de codorniz sigue el mismo patrón que la del huevo de gallina, y se compone de las siguientes partes:

*Tabla 6 Características físicas del huevo en relación a su estructura*

Estructura	%	Características
Cáscara	10,2	Un componente de defensa constituido por una combinación de carbonato de calcio, manganeso, citrato de sodio y potasio. Su función es facilitar el intercambio de gases entre el interior del huevo y su entorno externo.
Albúmina (clara)	46,1	Envuelve totalmente la yema, posee transparencia, un ligero tono amarillento y una textura gelatinosa; su propósito es nutrir al embrión.

Yema	42,3	Se trata de una esfera de tonalidad amarilla ubicada en el núcleo del huevo, con una densidad menor que la clara. En esta región se localiza el disco embrionario, donde tiene lugar el desarrollo del embrión.
Membranas	1,4	Dividen las estructuras previamente mencionadas.

Fuente: Vásquez R, Ballesteros H

- **Composición:** Principalmente, el huevo está compuesto por agua, azúcares, grasas, vitaminas, proteínas y sales mineralizadas. Se puede afirmar que un huevo de codorniz es equivalente en calorías, vitaminas y proteínas a 100 gramos de leche de vaca, pero con una mayor cantidad de hierro. No obstante, la notable riqueza proteica del huevo de codorniz y su bajo contenido de agua y grasa son sus características más destacables.

*Tabla 7 Características físicas del huevo en relación a su Estructura y Composición Mineral*

<b>Estructura del huevo de codorniz</b>	
Yema	42,3%
Clara	46,1%
Membrana	1,4%
Cáscara	10,2%
Agua	73,9%
Proteínas	15,6%
Grasas	11,0%
Sales minerales	12,2%
<b>Composición mineral del huevo de codorniz</b>	

Calcio	0,08%
Fósforo	0,22%
Cloro	0,13%
Potasio	0,14%
Sodio	0,13%
Azufre	0,10%
Hierro	0,031%
Manganeso	0,33%
Cobre	1,86%
Yodo	0,09%
Magnesio	0,04%
<b>Composición de la yema de huevo de codorniz</b>	
Lípidos	60%
Fosfolípidos	30%
Esteroles	5% (lectina 11%, aneunna 0,6%, colesterina 0,8%)
<b>Composición de la clara de huevo de codorniz</b>	
Ovoalbúmina	80%
Ovomucoide	10%
Ovomucina	7%
Ovoglobulina	3%

Fuente: Torres. C

### **Conservación y Mercadeo:**

Desde el momento de la postura, el huevo comienza a perder humedad, por lo que se recomienda un almacenamiento lo más breve posible. Aunque su vida útil

puede ser de hasta un mes, se aconseja no almacenarlo por más de 15 días. (Tigre, 2023)

Los huevos frescos tienen un pH neutro y la clara es limpia, transparente y densa, con una pequeña fracción fluida. La calidad del huevo disminuye con la pérdida de agua y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) durante el almacenamiento; esta pérdida altera el sabor del huevo debido al aumento de la alcalinidad en su interior. La proporción líquida de la albúmina aumenta a medida que el huevo envejece, lo que se puede observar al romper el huevo sobre una superficie plana. (Gorrachategui, 2006)

Por estas razones, es importante almacenar los huevos en condiciones controladas, como la refrigeración. Esto ayuda a preservar su frescura y calidad al reducir la pérdida de humedad y dióxido de carbono, lo que a su vez evita la alteración del sabor debido al incremento de la alcalinidad en su interior. Además, el almacenamiento refrigerado ayuda a mantener la consistencia adecuada de la clara y la proporción líquida de la albúmina, lo que contribuye a mantener la calidad del huevo durante un período más largo. (Lema, 2015).

#### **2.2.8 Alimentación y nutrición de codornices.**

La alimentación y nutrición adecuadas son aspectos fundamentales en el cuidado de las codornices, ya que influyen significativamente en su salud, desarrollo y producción, especialmente en el caso de aquellas destinadas a la producción avícola. (Quispe, 2017)

- **Proteínas:** Las proteínas son esenciales para el crecimiento y desarrollo de las codornices, así como para la producción de huevos en las hembras adultas. La calidad de las proteínas es crucial, y se prefieren fuentes de proteínas de alta calidad como la harina de pescado, la harina de soja y la harina de carne. Estas fuentes proporcionan aminoácidos esenciales necesarios para el desarrollo óptimo de las aves.
- **Carbohidratos:** Los carbohidratos son la principal fuente de energía en la dieta de las codornices. Granos como el maíz, el trigo y la cebada son comunes en las mezclas de alimentos para aves. Proporcionan la energía

necesaria para actividades metabólicas, movimiento y mantenimiento de la temperatura corporal.

- **Grasas:** Las grasas son otra fuente importante de energía y también proporcionan ácidos grasos esenciales. Los aceites vegetales, como el aceite de maíz o el aceite de soja, son comúnmente utilizados como fuentes de grasa en las dietas de las codornices.
- **Vitaminas y minerales:** Las vitaminas y minerales desempeñan roles cruciales en una variedad de funciones fisiológicas, incluyendo el desarrollo óseo, la salud del sistema inmunológico y la producción de huevos. Las vitaminas A, D, E y K, así como minerales como el calcio, el fósforo y el hierro, deben estar presentes en cantidades adecuadas en la dieta de las codornices.
- **Agua:** El agua es esencial para la salud y el bienestar de las codornices. Deben tener acceso constante a agua limpia y fresca para mantenerse hidratadas, regular su temperatura corporal y facilitar procesos fisiológicos como la digestión y el metabolismo.

#### 2.2.8.1 Consumo de alimento por etapa

- Etapa de crecimiento temprano (0 a 6 semanas):

**Proteínas:** Se recomienda que el alimento para codornices en esta etapa contenga al menos un 28% a 30% de proteínas. El consumo de proteínas puede estar alrededor de 120 a 150 gramos por ave durante todo el período.

**Carbohidratos:** Los carbohidratos pueden constituir aproximadamente el 50% a 60% del alimento, proporcionando alrededor de 200 a 250 gramos por ave.

**Grasas:** Las grasas pueden representar alrededor del 5% al 10% de la dieta, con un consumo de aproximadamente 20 a 30 gramos por ave.

**Vitaminas y minerales:** Estos deben estar presentes en cantidades adecuadas en la dieta, pero su consumo se considera dentro del total del alimento.

- Etapa de crecimiento medio (6 a 10 semanas):

**Proteínas:** Se mantiene una proporción similar de proteínas en la dieta, pero el consumo puede reducirse ligeramente a medida que el crecimiento se estabiliza, con una ingesta de alrededor de 100 a 130 gramos por ave.

**Carbohidratos:** El consumo de carbohidratos puede mantenerse similar al de la etapa anterior, alrededor de 200 a 250 gramos por ave.

**Grasas:** Igualmente, el consumo de grasas puede mantenerse en un rango similar al de la etapa anterior, aproximadamente 20 a 30 gramos por ave.

**Vitaminas y minerales:** Se mantiene su presencia adecuada en la dieta.

- Etapa de puesta de huevos (a partir de las 10 semanas):

**Proteínas:** Durante esta etapa, el contenido de proteínas en la dieta puede reducirse ligeramente, pero aún se recomienda que sea al menos del 22% al 24%, con un consumo de alrededor de 80 a 100 gramos por ave.

**Carbohidratos:** El consumo de carbohidratos puede mantenerse constante, alrededor de 200 a 250 gramos por ave.

**Grasas:** El consumo de grasas puede ser similar al de las etapas anteriores, alrededor de 20 a 30 gramos por ave.

**Vitaminas y minerales:** Se debe prestar especial atención al calcio, ya que las codornices en esta etapa necesitan una cantidad adecuada para la formación de huevos. Se puede proporcionar en forma de suplementos o a través de una dieta balanceada que incluya fuentes de calcio como cáscaras de ostra trituradas.



*Tabla 8 Requerimientos Nutricionales*

<b>Nutriente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Inicio (crecimiento)</b>	<b>Postura</b>
Energía	Kcal/EM/kg	2900	2900
Proteína	%	24	20
Glicina + Serina	%	1.15	1.17
Histidina	%	0.36	0.42
Isoleucina	%	0.96	0.4
Arginina	%	1.25	1.26
Leucina	%	1.64	1.42
Lisina	%	1.3	1
Metionina	%	0.5	0.45
Metionina + Cistina	%	0.7	0.7
Fenilalanina	%	0.96	0.78
Fenilalanina + Tirosina	%	1.8	1.4

Fuente: (Andramuño, 2010)

### **2.2.9 Generalidades de la levadura de cerveza**

La levadura de cerveza es un producto natural obtenido del proceso de fermentación de la cerveza. Es conocida por ser una excelente fuente de nutrientes esenciales y beneficios para la salud.

Contiene una amplia variedad de vitaminas del complejo B, así como proteínas, minerales y otros compuestos bioactivos. La levadura de cerveza se presenta típicamente en forma de polvo o escamas y se utiliza en la industria alimentaria como suplemento nutricional, así como en la fabricación de productos horneados y alimentos para animales. Además de su valor nutricional, la levadura de cerveza también se ha utilizado tradicionalmente como un remedio natural para mejorar la salud de la piel, el cabello y las uñas, así como para aumentar la energía y mejorar la digestión. Su versatilidad y beneficios han llevado a su popularidad como un suplemento dietético ampliamente utilizado en todo el mundo. (peralta, 2009)

### 2.2.9.1 Levadura de cerveza

La levadura de cerveza, conocida científicamente como *Saccharomyces cerevisiae*, es un hongo unicelular utilizado en la producción de cerveza y otros alimentos fermentados. (Guaman, 2011) en su investigación detalla las características principales:

- **Color:** La levadura de cerveza generalmente tiene un color amarillo dorado a marrón claro, dependiendo del proceso de secado y refinamiento.
- **Sabor y olor:** Posee un sabor ligeramente amargo y un aroma distintivo a levadura, que puede variar desde suave y floral hasta más robusto y terroso, dependiendo de la cepa y del proceso de producción.
- **Composición nutricional:** Es una excelente fuente de proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B (como tiamina, riboflavina, niacina y ácido fólico), minerales (como zinc, selenio, hierro y cromo) y otros nutrientes esenciales como aminoácidos y fibra dietética.

### 2.2.9.2 Clases de levadura

La levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae* puede presentarse en tres variantes distintas, según lo mencionado por (Lema, 2015).

La primera variante es la levadura activa, la cual contiene un conteo de 10 mil a 20 mil millones de células vivas por gramo. Esta forma de levadura se utiliza principalmente como probiótico y se ha observado que puede promover el crecimiento, aumentar la ganancia de peso, estimular la inmunidad y corregir el equilibrio de la población microbiana en el tracto digestivo.

La segunda variante es la levadura inactivada, la cual carece de viabilidad. Esta forma de levadura se vuelve inactiva para aprovechar otras propiedades, como su apetencia por ciertas especies que no suelen tolerar fácilmente los alimentos de origen vegetal, como los felinos y los caninos. Además, la levadura inactivada

es una fuente natural de vitaminas del complejo B, tiene un buen equilibrio de ácidos esenciales y es rica en proteínas, lo que mejora la palatabilidad del alimento.

La tercera variante es la levadura inactivada enriquecida, que está orgánicamente enriquecida con algún macromineral. Esto se traduce en una mejor biodisponibilidad del mineral, una mayor retención del macromineral orgánico en comparación con el inorgánico y una menor posibilidad de intoxicación, siempre y cuando se aplique en las dosis recomendadas.

### 2.2.9.3 características nutricionales de la levadura de cerveza

A pesar de su sabor amargo debido a la presencia de residuos de lúpulo, la levadura posee una notable aceptabilidad en todas las especies. Se ha observado que la inclusión de levaduras vivas en la dieta de vacas lecheras favorece el desarrollo de bacterias fibrolíticas y la descomposición de la fibra, disminuye la concentración de lactato en el rumen (lo que ayuda a regular el pH) y estimula el consumo de materia seca, especialmente en animales con altos niveles de producción.

Algunos investigadores sugieren un posible efecto probiótico en animales monogástricos jóvenes asociado con la presencia de manano-oligosacáridos (MOS) en este ingrediente, los cuales representan aproximadamente el 5% de su composición y se encuentran en la pared celular de la levadura. (Fedna, 2011)

*Tabla 9 características nutricionales*

<b>Componente</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Humedad	8.2
Cenizas	7.0
Proteína bruta (PB)	46.0
Extracto etéreo (EE)	2.0
Grasa verdadera (% EE)	80
Fibra bruta (FB)	2.4
Fibra neutro detergente (FND)	6.5

<b>Componente</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Fibra ácido detergente (FAD)	3.5
Lignina ácido detergente (LAD)	0.8
Almidón	5.0
Azúcares	2.5
Ácidos grasos	
<b>Macrominerales</b>	
Ca	0.22
P	1.31
Fósforo fítico	0.24
Fósforo disponible	1.07
Digestibilidad Av	0.72
Digestibilidad Porc	0.70
Na	0.10
Cl	0.15
Mg	0.22
K	1.60
S	0.45
<b>Microminerales y vitaminas</b>	
Cu	36
Fe	200
Mn	20
Zn	52
Vitamina E	6
Biotina	0.80
Colina	3600
<b>Valor energético (kcal/kg)</b>	
AVES	
pollitos <20 d	1680
broilers/ponedoras	1750
<b>Coefficiente de digestibilidad de la proteína (%)</b>	
Aves	79

**Fuente:** (Fedna, 2011)

#### 2.2.9.4 Tipos de levadura de cerveza.

Según (Cardenas, 2003), la levadura de cerveza es un ingrediente ampliamente utilizado en la elaboración de cerveza y también se consume como suplemento nutricional debido a su alto contenido de proteínas, vitaminas del complejo B, minerales y otros nutrientes. Hay varios tipos de levadura de cerveza disponibles en el mercado, cada uno con características específicas. Algunos de los tipos más comunes son:

- **Levadura de cerveza en escamas:** Es uno de los tipos más populares y está disponible en forma de escamas secas. Se obtiene a partir de la fermentación de la cerveza y se seca para su conservación. Tiene un sabor ligeramente amargo y se puede espolvorear sobre los alimentos o mezclar en batidos y otros preparativos.
- **Levadura de cerveza en polvo:** Similar a la levadura en escamas, pero se presenta en forma de polvo fino. Es fácil de mezclar y puede integrarse bien en recetas de cocina o mezclarse en bebidas.
- **Levadura de cerveza nutricional:** Este tipo de levadura se cultiva específicamente para su uso como suplemento nutricional. Suele estar fortificada con vitaminas y minerales adicionales y se vende en forma de escamas o en polvo. Se puede consumir directamente o mezclar en alimentos y bebidas.
- **Levadura de cerveza liofilizada:** Este proceso de liofilización implica la congelación de la levadura y la eliminación del agua mediante sublimación. El resultado es una levadura de cerveza en forma de copos o polvo que conserva mejor sus propiedades nutricionales y su sabor.

### **2.2.9.5 La levadura de cerveza en la alimentación animal**

La levadura de cerveza se utiliza ampliamente como suplemento nutricional en la alimentación animal debido a su alto contenido de proteínas y otros nutrientes beneficiosos. Se utiliza especialmente en la cría de aves de corral, cerdos, ganado y peces. En la alimentación avícola, por ejemplo, se añade a las dietas para mejorar la salud intestinal, aumentar la eficiencia alimenticia, promover el crecimiento y la producción de huevos, y fortalecer el sistema inmunológico de las aves. En los cerdos y el ganado, se utiliza para mejorar la digestión, aumentar la ganancia de peso y mejorar la calidad de la carne. La levadura de cerveza se utiliza a veces como un prebiótico natural para promover el crecimiento de bacterias beneficiosas en el tracto digestivo de los animales, lo que contribuye a una mejor salud digestiva y general. (García M. , 2018)

### **2.2.10 Comercialización**

En Ecuador, la comercialización de productos y subproductos de codorniz ha ido ganando relevancia en los últimos años, especialmente debido al crecimiento del interés en la alimentación saludable, la búsqueda de alternativas proteicas y el desarrollo de la industria avícola en el país. Aunque la producción y comercialización de productos de codorniz no tiene una historia tan larga como la de otros productos avícolas como el pollo o los huevos de gallina, ha experimentado un crecimiento constante y sostenido en el mercado ecuatoriano. (Hernández, 2022)

Según (Buenaño, 2018) el mercado de productos de codorniz en Ecuador incluye una variedad de actores, desde pequeños productores familiares hasta grandes empresas agroindustriales. Los productos y subproductos de codorniz se comercializan en diferentes canales de distribución, que incluyen supermercados, tiendas de alimentos naturales y orgánicos, mercados locales, restaurantes, hoteles y establecimientos de venta directa al consumidor.

- **Precio de los huevos de codorniz frescos:** En Ecuador, el precio al por mayor de los huevos de codorniz frescos puede variar entre \$0.15 y \$0.25 por huevo, dependiendo del tamaño, la calidad y el volumen de compra. En los puntos de venta al por menor, los precios pueden ser ligeramente más altos, oscilando entre \$0.25 y \$0.40 por huevo.
- **Precio de la carne de codorniz:** El precio de la carne de codorniz procesada puede variar considerablemente según la presentación y el nivel de procesamiento. Por ejemplo, el precio de la carne de codorniz deshuesada y envasada al vacío puede oscilar entre \$8 y \$15 por libra (0.45 kg). Mientras que el precio de productos más elaborados como las salchichas o los patés de codorniz puede ser más alto, llegando a \$20 o más por libra.
- **Precio de otros productos y subproductos:** Los precios de los subproductos de codorniz, como las plumas, los huesos y el estiércol, pueden variar ampliamente dependiendo del mercado al que se destinan y las aplicaciones específicas. Por ejemplo, el precio de las plumas de codorniz puede oscilar entre \$5 y \$20 por kilogramo, mientras que el precio del estiércol de codorniz puede estar en el rango de \$0.5 a \$1 por kilogramo.
- **Margen de ganancia y rentabilidad:** Los márgenes de ganancia y la rentabilidad en la comercialización de productos de codorniz pueden variar considerablemente según los costos de producción, los precios de venta, los canales de distribución y otros factores. En general, se estima que los márgenes de ganancia pueden estar entre el 20% y el 50%, dependiendo del producto y la eficiencia operativa del negocio. La rentabilidad también puede variar, pero se espera que los negocios bien gestionados puedan alcanzar tasas de retorno sobre la inversión (ROI) superiores al 20% anual.

La rentabilidad de la comercialización de productos de codorniz también puede verse influenciada por factores externos como las fluctuaciones en los precios de los insumos, los cambios en la demanda del mercado, las regulaciones gubernamentales y las condiciones climáticas. Sin embargo, en general, se considera que la producción y comercialización de productos de codorniz puede ser rentable si se gestionan adecuadamente los aspectos relacionados con la producción, la calidad del producto, la comercialización y la gestión financiera. (Figueroa, 2003)

### 2.2.10.1 Productos

Los productos de codorniz son una parte importante del mercado avícola y pueden variar según la demanda y las preferencias del consumidor. Según (Novoa, 2007) algunos de los productos de codorniz más comunes son:

- **Huevos de codorniz:** Los huevos de codorniz son uno de los productos más populares y demandados en el mercado. Son más pequeños que los huevos de gallina, pero tienen un alto contenido de proteínas y otros nutrientes. Se pueden consumir cocidos, escalfados, en revueltos o utilizarse en la elaboración de platos como ensaladas, sushi, aperitivos y guarniciones.
- **Carne de codorniz:** La carne de codorniz es otra opción popular en la comercialización de productos avícolas. Es tierna, sabrosa y tiene un sabor similar al de la carne de pollo, pero más delicado. Se puede cocinar de diversas formas, como a la parrilla, asada, en guisos o en brochetas. La carne de codorniz es apreciada por su versatilidad y su perfil nutricional, ya que es baja en grasa y alta en proteínas.
- **Las plumas de codorniz:** también se utilizan en la industria de la moda y la decoración. Son valoradas por su belleza y su textura suave, y se pueden encontrar en artículos como accesorios para el cabello, adornos para sombreros, decoraciones para bodas y manualidades.



### 2.2.10.2 Subproductos

Los subproductos de la codorniz son aquellos elementos que se derivan del procesamiento de la codorniz y que pueden tener valor comercial o ser utilizados para otros fines. Según (Flores M., 2012) algunos de los subproductos de la codorniz son:

- **Huesos y cartílagos:** Después del procesamiento de la carne de codorniz, los huesos y cartílagos restantes pueden ser aprovechados para la producción de harina de hueso, colágeno u otros productos de origen animal. Estos subproductos tienen aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica o cosmética.
- **Residuos orgánicos:** Los residuos orgánicos de la codorniz, como la piel, las vísceras y los recortes de carne, pueden ser aprovechados para la producción de compost o fertilizantes orgánicos. Estos subproductos pueden ser valorizados en la agricultura como enmiendas del suelo, ayudando a mejorar la estructura y la fertilidad del mismo.
- **Estiércol de codorniz:** El estiércol de codorniz es un subproducto valioso en la agricultura debido a su alto contenido de nutrientes, como nitrógeno, fósforo y potasio. Se puede utilizar como fertilizante orgánico en cultivos agrícolas, huertos, jardines y plantas ornamentales, contribuyendo al crecimiento saludable de las plantas y al mejoramiento de la calidad del suelo.

### 2.2.11 Instalaciones

Las instalaciones adecuadas son de vital importancia para la crianza de codornices en el trópico, ya que proporcionan un ambiente controlado y seguro que influye directamente en el bienestar, salud y productividad de las aves. Galpones bien diseñados permiten mantener condiciones climáticas óptimas, evitando el estrés por altas temperaturas y la humedad excesiva, mientras que las jaulas proporcionan un espacio individualizado para las aves, facilitando su manejo y previniendo enfermedades. Además, un adecuado almacenamiento de

insumos garantiza la disponibilidad y calidad de los recursos necesarios para la crianza. (Cepero, 2009)

### 2.2.11.1 Galpones

Los galpones son fundamentales en la crianza de codornices, ya que proporcionan un ambiente controlado que favorece su desarrollo saludable y productivo. (Muñoz, 2013)

- **Ventilación:** Se recomienda orientar los galpones de este a oeste para aprovechar al máximo la luz solar y reducir la exposición directa al sol durante las horas más calurosas del día. Además, es importante proporcionar aberturas adecuadas en las paredes y en el techo para permitir una circulación óptima del aire. Se estima que se necesita al menos un 10% del área total del galpón en aberturas para asegurar una buena ventilación.
- **Dimensiones:** Se sugiere un mínimo de 1 metro cuadrado por cada 5 aves para permitir un espacio adecuado y evitar el hacinamiento. Por ejemplo, si se planea criar 1000 codornices, el galpón debe tener al menos 200 metros cuadrados de superficie.
- **Orientación:** La orientación de este a oeste permite aprovechar la luz solar durante la mañana y la tarde, minimizando la exposición directa al sol en las horas más calurosas del día.

### 2.2.11.2 Jaulas

Las jaulas juegan un papel crucial al ofrecer un espacio seguro y organizado para el alojamiento de las codornices, optimizando así el uso del espacio disponible y facilitando el manejo de las aves. (Alejandro, 2015)

- **Espacio por codorniz:** Se recomienda un espacio mínimo de 15 cm de ancho por 20 cm de largo por 20 cm de alto por cada codorniz. Por ejemplo, si se tienen jaulas de 1 metro de ancho y 1 metro de largo, se pueden alojar hasta 25 codornices en cada jaula.

- **Material:** Las jaulas deben estar fabricadas con materiales resistentes y duraderos, como el metal galvanizado, para garantizar su estabilidad y resistencia a la corrosión.
- **Durabilidad:** Se estima que las jaulas de metal galvanizado tienen una durabilidad de al menos 5 años con un mantenimiento adecuado.

### 2.2.11.3 Almacenamiento de insumos

El almacenamiento adecuado de insumos garantiza la disponibilidad oportuna de alimentos, medicamentos y otros suministros esenciales, contribuyendo a mantener la salud y el bienestar de las codornices y optimizando la eficiencia de la producción. (Grimaldos, 2020)

- **Área de almacenamiento:** Se deben dedicar áreas específicas dentro del galpón para el almacenamiento de insumos. Se recomienda reservar al menos el 10% del área total del galpón para esta función.
- **Organización:** Los insumos deben almacenarse en estanterías o contenedores bien organizados y etiquetados para facilitar su acceso y manejo.
- **Condiciones de almacenamiento:** Es importante mantener los insumos almacenados en condiciones adecuadas de temperatura y humedad para evitar su deterioro. Se recomienda mantener una temperatura entre 15°C y 25°C y una humedad relativa entre 50% y 70% para la mayoría de los insumos avícolas.

## CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

### 3.1. Tipo y diseño de investigación.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el Diseño Experimental Completamente al Azar (D.C.A), con tres tratamientos y tres repeticiones frente a un tratamiento testigo, dando un total de 12 Unidades Experimentales las cuales estarán conformadas por de 5 unidades animales hembras y 1 macho, dando un total de 72 animales en estudio. ajustándose al siguiente modelo lineal aditivo.

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

Donde:

$Y_{ij}$ : valor estimado de la variable

$\mu$ : media general

$T_i$ : efecto de i-ésimo tratamiento

$\epsilon_{ij}$ : error experimental

Para determinar la significancia estadística de los tratamientos, se realizó el Análisis de Varianza, siguiendo el siguiente esquema:

*Tabla 10 Analisis de Varianza*

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	
Tratamientos	t-1	3
Error Experimental	t.r-1	8
Total	(t.r)-1	11

*Tabla 11 Tratamientos de la investigación*

<b>Tratamientos</b>	<b>Niveles (g)</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>T.U.E</b>	<b>Total de T.U.E</b>
<b>T0</b>	0	3	6	18
<b>T1</b>	10 g	3	6	18
<b>T2</b>	20 g	3	6	18
<b>T3</b>	30 g	3	6	18
<b>TOTAL</b>				72

### 3.2. Operacionalización de variables.

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el método Experimental y Evaluar las relaciones causa-efecto entre variables mediante la manipulación y control de condiciones ya que esta nos permitirá plantear las variables y delimitar la relación entre ellas ya que nos permitió explorar, comprender y explicar fenómenos el resultado obtenido en el estudio

#### Tratamiento de estudio

Tabla 12 tratamiento de estudio (Alimentación)

Tratamiento	Composición de la Dieta
T0	balanceado + agua ad libitum
T1	10g de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) /kg de alimento + agua ad libitum
T2	20g de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) /kg de alimento + agua ad libitum
T3	30g de levadura de cerveza ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) /kg de alimento + agua ad libitum

### 3.3. Población y muestra de investigación.

#### 3.3.1. Población.

La población objetivo de este estudio estuvo constituida por un total de 72 codornices (*Coturnix coturnix*), de 40 días de edad, permaneciendo por 70 días de estudio para valorar sus índices productivos. Estas aves forman parte del Programa Semillero de Investigación de la carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

#### 3.3.2. Muestra.

#### Ubicación y descripción del lote experimental

La presente investigación se desarrolló en el Programa Semillero de Investigación de la carrera de Medicina Veterinaria Facultad de Ciencias

Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en la Provincia de los Ríos Cantón Babahoyo, dentro del proyecto “Evaluación de las Características Productivos de la codorniz (*Coturnix coturnix*) en el Trópico”. Código PSI-UTB-004-2023 aprobado por la Unidad de Investigación en la tercera convocatoria gestión 2023.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de medición.**

#### **3.4.1. Técnicas**

Las técnicas empleadas en este estudio se centraron en la observación y el registro sistemático de variables relacionadas con las características productivas de las codornices. Además, se utilizaron técnicas de muestreo para recopilar datos sobre el rendimiento y comportamiento de las aves en respuesta a los diferentes tratamientos alimenticios.

Se implementó el Diseño Experimental que nos permitió comparar los efectos de los distintos tratamientos sobre variables específicas, como la tasa de crecimiento, la producción de huevos, y otros parámetros relevantes para la evaluación de las características productivas de las codornices.

Para su tabulación se emplearon técnicas estadísticas para el análisis de los datos recopilados y sus resultados nos permite establecer conclusiones sólidas basadas en el estudio.

#### **Mediciones experimentales**

- Consumo de alimento
- Producción de huevos unidades
- Masa de huevo promedio (g)
- Masa total de huevo (g)
- Porcentaje de Producción
- Beneficio Costo

### **3.4.2. Instrumentos**

#### **Material de Laboratorio y Campo**

Los Materiales, equipos e instalaciones que se utilizó para el desarrollo experimental son los siguientes:

- Galpón con buenas características de alojamiento (jaulas, comederos, bebederos)
- Equipo de Oficina (Computadora, Cámara Fotográfica)
- Equipo Sanitario Veterinario para el manejo correcto de las aves en estudio
- Equipo de Bioseguridad (Desinfectantes, Utensilios de limpieza)

### **3.5. Procesamiento de datos.**

En la etapa de procesamiento de datos, se siguió un procedimiento cuidadoso y estructurado. En primer lugar, se recopiló datos mediante las técnicas e instrumentos mencionados durante el período experimental. Estos datos fueron organizados de manera sistemática, asignándoles valores numéricos y categorías según las variables de interés.

Una vez recopilados y organizados, se introdujeron en una base de datos electrónica utilizando software especializado. Este proceso se realizó con meticulosidad para garantizar la consistencia y exactitud de los datos, evitando posibles errores en la entrada de la información.

Posteriormente, se llevó a cabo una verificación exhaustiva de los datos para identificar y corregir cualquier error o inconsistencia que pueda haber surgido durante la recopilación o entrada de datos. Este paso es esencial para asegurar la integridad de la información.

Con los datos verificados y organizados, se aplicó las técnicas estadísticas adecuadas para explorar la variabilidad y las relaciones entre las variables en los

diferentes grupos de tratamiento. Este análisis estadístico proporciono información clave sobre los efectos de los tratamientos en las características productivas de las codornices.

Finalmente, los resultados obtenidos se interpretaron cuidadosamente para derivar conclusiones significativas. Este proceso de procesamiento de datos garantizo la calidad y validez de la información, permitiendo una evaluación precisa de los efectos de los tratamientos y respaldando conclusiones basadas en el estudio.

### **3.6. Aspectos éticos.**

En el desarrollo de esta investigación, se respetaron rigurosamente los principios éticos y normativas aplicables a la experimentación con animales. Se garantizó el bienestar y cuidado adecuado de las codornices participantes en el estudio.



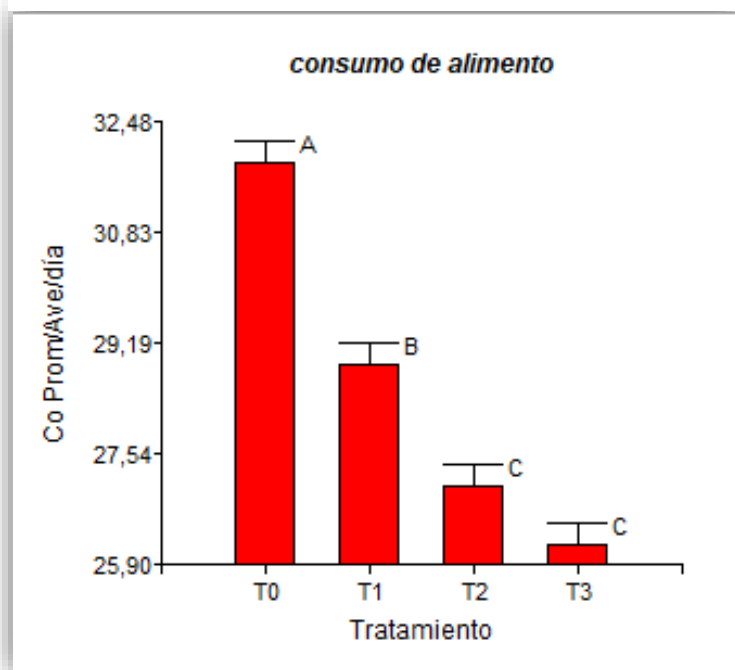
## CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1 Consumo de Alimento.

Al analizar el consumo de balanceado se identificó diferencias altamente significativas con un coeficiente de variación de 1,89%, según la prueba de tukey al 5% entre los tratamientos, los tratamientos que se comportan de manera similar son T2- T3 perteneciendo al grupo C siendo diferente para T1 que pertenecen al grupo B y T0 que corresponde al grupo A como se puede evidenciar en el Anexo 1. Con una media de consumo más alto por unidad animal en T0 31,87g seguido por T1 con 28,87g; T2 con 27,07g y T3: 26,20g, como se observa en el Figura 4.

**Figura 4** Consumo de Alimento Promedio por Unidad Animal



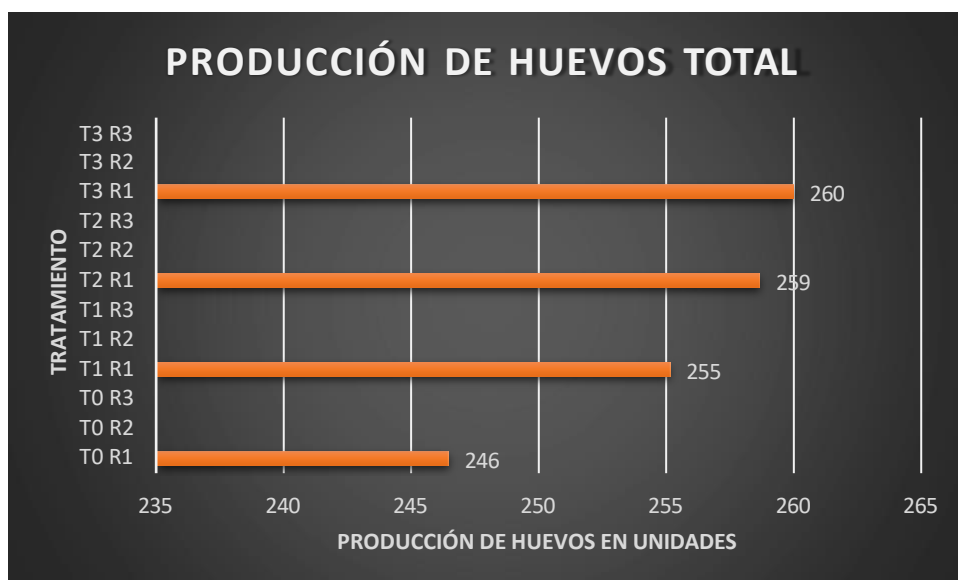
**Fuente:** Lady Cabanilla 2014

#### 4.1.2. Producción de huevos total

La codorniz al ser considerado un ave de fácil adaptabilidad al trópico, permite al productor establecer sistemas de alimentación acorde a sus objetivos de producción por lo que en la presente investigación se planteó el uso de diferentes

niveles de levadura de cerveza que fueron desde T1:10g ; T2: 20g : T3: 30g, frente a un tratamiento testigo (T0), Siendo así los resultados obtenidos en la presente investigación respecto a la producción de huevos establecieron diferencias altamente significativas (( $P > 0,05$ ), con un coeficiente de variación de 1,52% como se puede observar en el Anexo 2. Las mejores respuestas a esta variable de estudio se consiguieron al suministrar el T3 con 260 huevos, seguido por T2 con 259 huevos, T1 con 255 huevos y T0 con 246 huevos (Figura 5). Bajo este contexto se aprobaría la hipótesis alternativa que menciona de la suplantación de levadura de cerveza influye sobre los parámetros productivos en la etapa de postura.

**Figura 5** Producción de huevos total del estudio

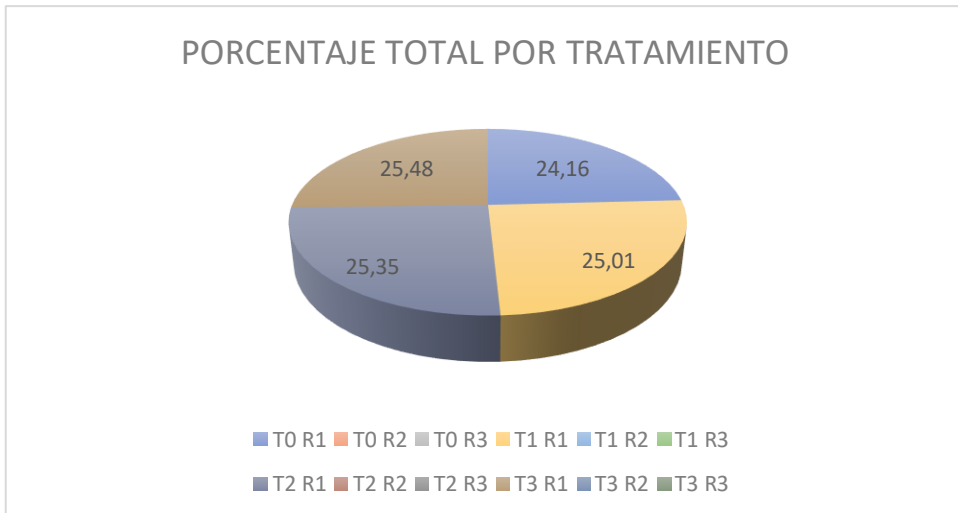


**Fuente:** Lady Cabanilla 2024

#### 4.1.3. Porcentaje de Producción por Tratamiento

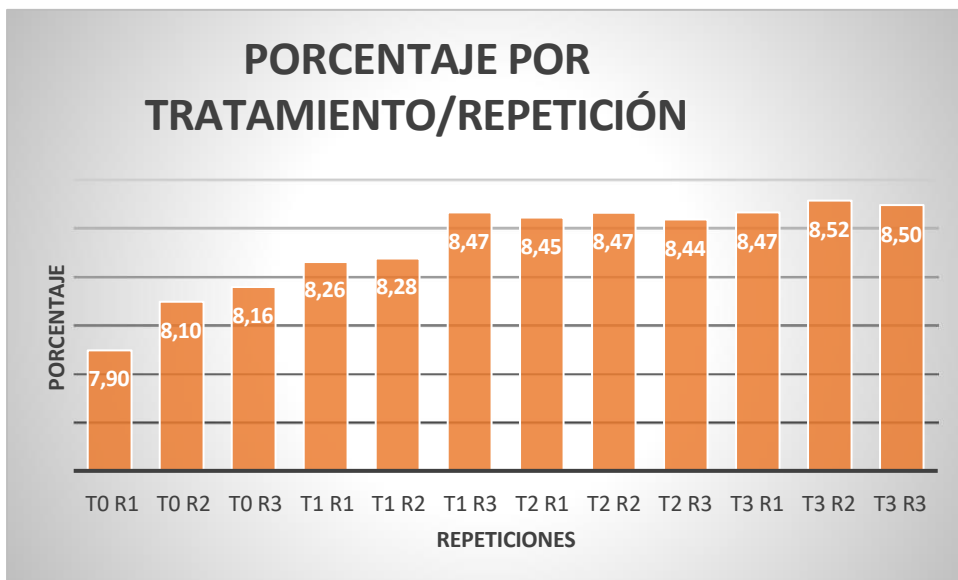
Los Porcentajes de Producción obtenidos por tratamiento demuestra que los resultados más altos se registraron en el T3: 25,35% seguida por T2: 25,48%, T1: 25,01% y T0: 24,16%. Lo que nos demuestra el grado de influencia de los tratamientos sobre la variable de estudio de la cual se detalla en la Figura 6; Gráfico 1.

**Gráfico 1** Porcentaje de Producción por Tratamiento



Fuente: Lady Cabanilla 2024

**Figura 6** Porcentaje de Producción/Tratamiento/Repetición



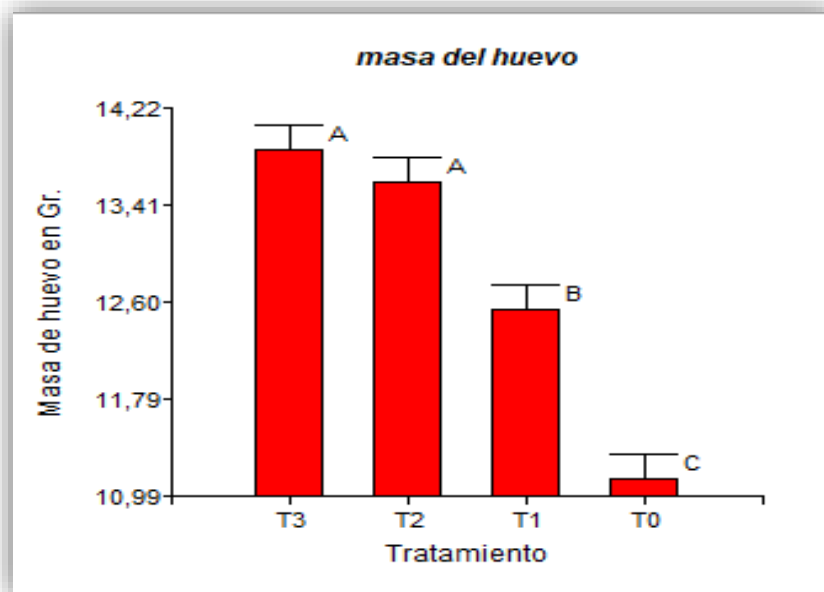
Fuente: Lady Cabanilla 2024

#### 4.1.4. Masa de huevo promedio (g)

El análisis de la variable presente de masa de huevo promedio (g) se hallaron diferencias altamente significativas a ( $P > 0,05$ ), con un coeficiente de variación del 2,79%. como se puede ver en el Anexo 3. En la Figura 7 podemos observar que la mejor respuesta se estableció en con T3: 13,87g seguido por T2: 13,60g; T1: 12,53g y finalmente T0: 11,13g. Estos datos serian el reflejo del comportamiento animal, frente a los diferentes porcentajes de adición de

levadura de cerveza teniendo como consecuencia directa el incremento de la masa de huevo promedio dentro del estudio

**Figura 7** Masa de Huevo Promedio (g)



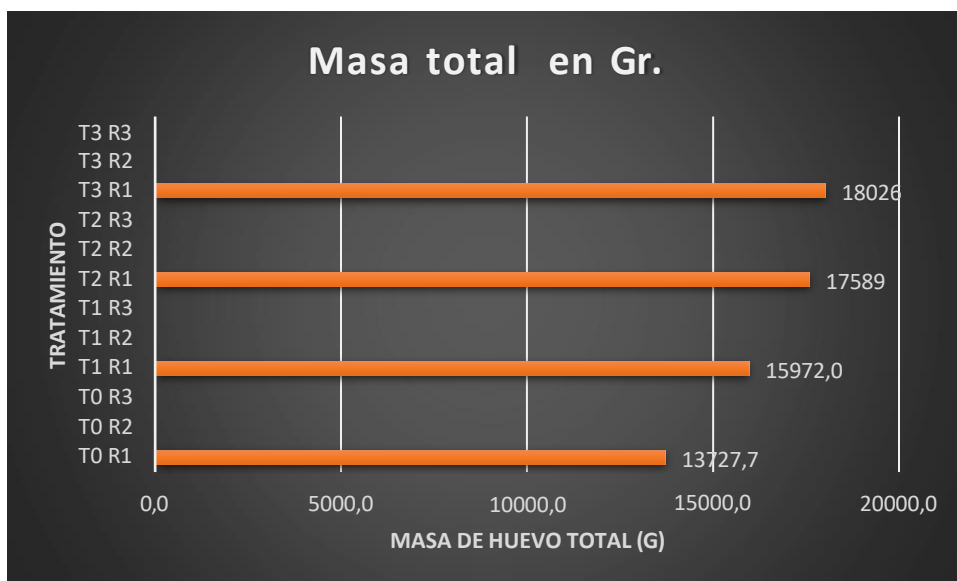
**Fuente:** Lady Cabanilla 2024

#### 4.1.5. Masa total de huevo (g)

Los resultados de la variable Masa total de huevo (g) se muestran en la Figura 8, donde la mayor respuesta se registró en T3: 18026g seguido por T2: 17589g; T1: 15972g y finalmente T0:1327,7g. Estos resultados también establecieron diferencias altamente significativas ( $P > 0,05$ ) con un coeficiente de variación del 2,48% (Anexo 4). Resultados que nos permite determinar que el uso de levadura de cerveza como suplemento alimenticio si influye sobre el parámetro de estudio.

El análisis del peso o masa de los huevos de codorniz es crucial para evaluar la calidad de la producción y realizar los cambios necesarios en el sistema productivo a fin de mejorar la rentabilidad de la explotación.

**Figura 8** Masa Total de Huevo (g)



**Fuente:** Lady Cabanilla 2024

#### 4.1.6. Beneficio Costo

Para determinar la rentabilidad en la investigación se evaluó la Relación Beneficio/Costo obteniendo después del análisis de ingresos versus los egresos de cada tratamiento aplicado en el estudio, donde las mayores respuestas se alcanzaron en T3 con 1,29; seguido por T2 con 1,25, T1 con 1,16 y T1:1,02 (Tabla 13). Datos que nos permite mencionar que la producción de huevos de codorniz en la región litoral bajo la utilización de diferentes niveles de levadura de cerveza es beneficiaria para el productor lo que la convierte en una producción animal llamativa.

Para el Análisis Beneficio/ Costo fue importante evaluar detalladamente los costos de alimentación, mantenimiento y otros gastos operativos en relación con los ingresos obtenidos por la venta de los huevos. Bajo esta consideración los Egresos más altos dentro del estudio se presentaron en T0: 36,20\$ y fueron decreciendo a T1: 32,98 \$; T2: 31,06\$ y T3: 30,13\$, debido al factor costo del alimento por tratamiento y repetición como se detalla en la Tabla 14.

Tabla 13 Relación Beneficio Costo

TRATAMIENTOS	INGRESOS PROMEDIOS	EGRESOS PROMEDIOS	B/C POR TRATAMIENTO
T0 R1	36,97	36,20	1,02
T0 R2			
T0 R3			
T1 R1	38,2725	32,98	1,16
T1 R2			
T1 R3			
T2 R1	38,8	31,06	1,25
T2 R2			
T2 R3			
T3 R1	39	30,13	1,29
T3 R2			
T3 R3			

Fuente: Lady Cabanilla 2024

Tabla 14 Egresos en el estudio

TRATAMIENTO	U.A	COSTO/U.A	COSTO ALIMENTO/R	VIARIOS	TOTAL	TOTAL POR TRATAMIENTO
T0 R1	5	0,55	11,21	0,14	11,90	36,20
T0 R2	5	0,55	11,57	0,14	12,26	
T0 R3	5	0,55	11,35	0,14	12,04	
T1 R1	5	0,55	10,35	0,14	11,04	32,98
T1 R2	5	0,55	10,28	0,14	10,97	
T1 R3	5	0,55	10,28	0,14	10,97	
T2 R1	5	0,55	9,71	0,14	10,40	31,06
T2 R2	5	0,55	9,71	0,14	10,40	
T2 R3	5	0,55	9,57	0,14	10,26	
T3 R1	5	0,55	9,42	0,14	10,11	30,13
T3 R2	5	0,55	9,00	0,14	9,69	
T3 R3	5	0,55	9,64	0,14	10,33	

Fuente: Lady Cabanilla 2024

Los Ingresos más altos obtenidos dentro de la investigación corresponden al T3 con un valor en dólares de 39 seguido por T2: 38,8; T1: 38,26 y T0 con 36,97. Tanto para los ingresos por tratamiento y repetición como para los ingresos totales por tratamiento como se puede observar en la Tabla 15. Estos valores son resultantes de la venta de huevos producidos, sin tomar en cuenta factores como la calidad de los huevos en peso y tamaño.

Tabla 15 Ingresos en el estudio

Tratamiento	Total de huevos	Huevos/Tarrina	Tarrinas	Precio	Ingreso	Total /Tratamiento
	Unidades	Unidades	Unidades	Dólares	Dólares	Dólares
T0 R1	242	20	12,09	1	12,0875	36,97
T0 R2	248	20	12,40	1	12,395	
T0 R3	250	20	12,49	1	12,4875	
T1 R1	253	20	12,65	1	12,645	38,27
T1 R2	253	20	12,67	1	12,6675	
T1 R3	259	20	12,96	1	12,96	
T2 R1	259	20	12,93	1	12,9275	38,8
T2 R2	259	20	12,96	1	12,9575	
T2 R3	258	20	12,92	1	12,915	
T3 R1	259	20	12,96	1	12,96	39
T3 R2	261	20	13,04	1	13,035	
T3 R3	260	20	13,01	1	13,005	

Fuente: Lady Cabanilla 2024

Es importante realizar un monitoreo constante de los ingresos y egresos reales y ajustar las estimaciones según sea necesario. La precisión en la inferencia de ingresos y egresos contribuirá a una gestión financiera más efectiva en la producción de huevos de codorniz, permitiendo al productor la toma de decisiones y con ello identificar oportunidades para maximizar las ganancias.

## **4.2. Discusión**

### **4.2.1 Consumo de Alimento**

Los datos recopilados al finalizar el periodo de estudio de las codornices revelaron un consumo de alimento T0 31,87g seguido por T1 con 28,87g; T2 con 27,07g y T3: 26,20g, estos resultados son similares a los obtenidos por (León, 2023), quien registró un consumo entre 29g y 32g, en su Estudio de adaptación de codornices (*Coturnix coturnix*) en zonas tropicales de Macas, Morona Santiago, mediante suplementación vitamínica. Mientras que (Macedo, 2017), reportó datos de consumo de alimento entre 55g a 64g al utilizar probióticos a base de *Saccharomyces cerevisiae* en la engorda de codorniz japónica, esta variabilidad de consumo de alimento puede deberse a la etapa productiva.

### **4.2.2 Producción y Porcentaje de huevos**

En referencia a la Producción y Porcentaje de huevos las mejores respuestas se registraron en T3 con 260 huevos, seguido por T2 259 huevos, con un promedio de producción de 0,74 huevos por día por unidad animal, dando un total de huevos anuales de 270 huevos por animal. Datos similares a los obtenidos en estudios realizados en la Universidad Nacional Agraria La Molina se alcanza una producción anual de 267 huevos (Torres Nancy 2019); Mientras que (Gallegos, 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.

### **4.2.3 Masa de huevo promedio (g)**

En cuanto a la variable de Masa de Huevo, se encontró que los tratamientos más efectivos fueron el T3 (30g de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) /kg de alimento + agua ad libitum) y T2 (20g de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) /kg de alimento + agua ad libitum), con pesos de 13,60g y 13,87g, respectivamente. Estos dos tratamientos no mostraron diferencias significativas entre sí. En contraste, la aplicación de los tratamientos



control, Complejo B más ADE, ADE y Complejo B no demostró diferencias significativas ( $p>0,05$ ) en la masa de huevo, que osciló entre 10,88 y 11,34 g, según lo registrado por (León, 2023). Asimismo, al aplicar los tratamientos control, producción y calidad de huevos de codornices alimentadas con dietas con harina de residuos aserrados de carnicerías, no se observaron diferencias significativas ( $p>0,05$ ) en la masa de huevo, con un rango de 10,65 a 10,66 g, según lo informado por (Rosario & Nieves, 2014)

#### **4.2.4 Masa total de huevo (g)**

En la variable Masa Total de Huevo, los tratamientos más efectivos fueron el T3 y T2 con una masa de 794,23 g y 751,16 g respectivamente por unidad animal, datos similares a los reportado por (León, 2023), quien registró masa total de huevo de 876g por U.A. en promedio durante toda su fase de evaluación. Asimismo, (Gallegos, 2015) obtuvo un valor de 722 g en un estudio Evaluación de tres programas de alimentación en levante y postura sobre el comportamiento productivo de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica*).

#### **4.2.5 Beneficio Costo**

En cuanto al indicador Beneficio/Costo los mejores resultados se obtuvieron en T3 con 1,29; seguido por T2 con 1,25, T1 con 1,16 y T1:1,02 fueron similares a los obtenidos por (Gallegos, 2015).

## CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. Conclusiones

- Los indicadores Productivos (Producción de huevos unidades, Porcentaje de Producción, Masa de huevo promedio (g) Masa total de huevo (g),) se obtuvieron con el T3 al suministra (30g de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) /kg de alimento + agua ad libitum) seguido por T2 (20g de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) /kg de alimento + agua ad libitum); T1 (10g de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) /kg de alimento + agua ad libitum) y finalmente T0 (balanceado + agua ad libitum)
- El T3 fue el que registró el mejor análisis Beneficio/Costo sin tener diferencias significativas desde el punto de vista económico con el resto de tratamientos valorados dentro del estudio.

## 5.2. Recomendaciones

- Es recomendable replicar este tipo de investigaciones en época seca del año ya que la presente investigación se desarrolló en la época de invierno donde las condiciones climáticas fueron desfavorables sobre todo en el factor clima (Temperatura, Humedad, Precipitación y Ventilación).
- Se recomienda el uso de 30g y 20g de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) /kg de alimento ya que mejora los índices productivos dentro de la etapa de postura en codornices en la región litoral.

## REFERENCIAS

- Alcala, L. (2000). *repositorio*. Obtenido de Efecto de la adición de ácidos orgánicos en las dietas de codorniz japonesa: [http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3460/Alcala\\_Villasenor\\_Luis\\_Honorio.pdf?sequence=1](http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3460/Alcala_Villasenor_Luis_Honorio.pdf?sequence=1)
- Alejandro, M. (2015). *repositorio*. Obtenido de Estudio de factibilidad financiera para la producción de huevos de codorniz, en el centro de prácticas Río Verde, Santa Elena: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/2752>
- Alvarez, G. (2011). *repositorio*. Obtenido de Evaluación de las características organolépticas y morfométricas de la codorniz después de incorporar en su alimento aceite de cacahuete.: <http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/handle/123456789/443>
- Alvarez, G. (2015). *bibliotecas*. Obtenido de AMINOÁCIDOS POLISACÁRIDOS EN LA DIETA DE CODORNIZ JAPONESA : <https://bibliotecas.umar.mx/publicaciones/Nutricion%20animal.pdf#page=37>
- Andramuño, K. (2010). *dspace*. Obtenido de PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE HUEVOS DE CODORNIZ EN LA CIUDAD DE BUCAY: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/55638>
- Antarasena, C. (2007). *tandfonline*. Obtenido de Tissue tropism of a Thailand strain of high-pathogenicity avian influenza virus (H5N1) in tissues of naturally infected native chickens (*Gallus gallus*), Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) and ducks (*Anas* spp.): <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079450600714510>
- Bach., G. I. (2017). EFECTO DE TRES PERIODOS DE ILUMINACIÓN DE CODORNICES EN ETAPA DE POSTURA SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS. TRUJILLO, PERU.
- Buenaño, J. (2018). *scielo*. Obtenido de Efecto de la inclusión de Azolla en la dieta de codornices japonesas sobre el consumo voluntario, digestibilidad aparente y producción de huevos: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172018000100016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172018000100016&script=sci_arttext)

- Caicedo, C. (2016). *revistas*. Obtenido de HEMATOLOGÍA Y QUÍMICA SANGUÍNEA DE LA CODORNIZ JAPONESA (COTURNIX COTURNIX JAPONICA): <https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/sistemasagroecologicos/article/view/678>
- Cardenas, H. (2003). *cybertesis*. Obtenido de Determinación de Parámetros Físico-Químicos para la Caracterización de Cerveza Tipo Lager Elaborada por Compañía Cervecera Kunstmann S.A. : <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/far696d/doc/far696d.pdf>
- Castillo, J. (2020). *repositorio*. Obtenido de Proceso de Formación Sobre Parámetros Productivos de Codorniz Japonesa (Coturnix coturnix japónica) en Etapa de Postura Orientado a los Pequeños Productores. Municipio de Mitú-Vaupés: <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1514>
- Cepero, R. (2009). *seleccionesavicolas*. Obtenido de AVICULTURA ALTERNATIVA ¿RETORNO AL PASADO, O UN CAMINO AL FUTURO?: <https://seleccionesavicolas.com/web/wp/wp-content/uploads/2009/01/4566-avicultura-alternativa-retorno-al-pasado-o-un-camino-al-futuro.pdf>
- Chappa, C. (2003). *tesis*. Obtenido de Diagnostico de los sistemas de producción en la cuenca alta del rio cumbaza-San Martín-Perú: <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/752>
- Cori, M. (2002). *scielo*. Obtenido de Efecto de la edad de la codorniz (Coturnix coturnix japónica) y del aturdimiento eléctrico al momento del beneficio sobre las características de la canal: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692009000200008](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692009000200008)
- Cornejo, H. (2022). Parámetros de producción en la crianza de codorniz (Coturnix coturnix japónica) en el Ecuador. BABAHOYO, LOS RIOS, ECUADOR.
- Cutzal, G. (2017). *UTILIZACIÓN DE GRILLO (Acheta domestica) COMO FUENTE DE PROTEÍNA PARA CODORNICES*. Obtenido de core: <https://core.ac.uk/download/pdf/84773975.pdf>
- Diaz, J. (2016). *repositorio*. Obtenido de Articulación de redes campesinas en especies menores para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria de la región pacífica: Modelo de granja familiar de codorniz Faraónica: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56091>

- Diego, N. (2017). *vidus*. Obtenido de Efecto del sexo y de la granja de origen sobre la distancia de huida en codorniz de granja cinegética: <https://idus.us.es/handle/11441/70608>
- Diessler, M., & Barbeito, C. (2014). *d1wqtxts1xzle7*. Obtenido de SISTEMA REPRODUCTOR DEL MACHO: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/84353124/Documento\\_completo\\_\\_\\_\\_-libre.pdf?1650242083=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DHistologia\\_de\\_las\\_aves.pdf&Expires=1708399898&Signature=bzHpyYoOpR3lzL6HTNHj8QdM~-kdPk-EugYDYEh3FLu0Vzqx7NbTse8bEAR](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/84353124/Documento_completo____-libre.pdf?1650242083=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DHistologia_de_las_aves.pdf&Expires=1708399898&Signature=bzHpyYoOpR3lzL6HTNHj8QdM~-kdPk-EugYDYEh3FLu0Vzqx7NbTse8bEAR)
- Fedna. (2011). *fundacionfedna*. Obtenido de Levadura de cerveza (actualizado Nov. 2011): [https://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/levadura-de-cerveza-actualizado-nov-2011](https://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/levadura-de-cerveza-actualizado-nov-2011)
- Figueroa, E. (2003). *revistasinvestigacion*. Obtenido de EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CODORNICES, VARIEDAD JAPONESA (*Coturnix coturnix japonica*) PROVENIENTES DE TRES PLANTELES REPRODUCTORES DE LIMA.: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/7354>
- Flores M., T. ,.-L. (2012). ESTRATEGIAS EN AVICULTURA FAMILIAR CON CODORNICES (*Coturnix coturnix japonica*) EN EL ESTADO ARAGUA, REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. ARAGUA, VENEZUELA.
- Flores, J. (2019). *Evaluación de la calidad del huevo en codornices japoneses (coturnix coturnix japónica a diferentes días de conservación en el CIPCA*. Obtenido de repositorio: <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/586>
- Galíndez, R., Basilio, V. D., Martínez, G., Vargas, D., & Mejía, E. U. (2009). *Evaluación de la fertilidad y eclosión en la codorniz japonesa*. Obtenido de scielo: [https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692009000100002&script=sci\\_arttext](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692009000100002&script=sci_arttext)
- Gallegos, F. (2015). *Evaluación de tres programas de alimentación en levante y postura obre el comportamiento productivo de la codorniz japonesa (Coturnix coturnix japónica)*. Obtenido de repositorio: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2133>

- Garcia, M. (2018). *repositorio*. Obtenido de Influencia de la edad de codornices (Coturnix coturnix japonica) reproductoras en fertilidad, incubabilidad, natalidad y características productivas de la progenie: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3403>
- Garcia, M., & Medrano, R. (2003). *ciencia*. Obtenido de La coturnicultura una industria rentable: [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_administracion/284/](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion/284/)
- Gersenowies, J. (2010). *scielo*. Obtenido de Descripción Anatómica del Esqueleto de los Tractos Respiratorios Superiores del Periquito Australiano (Melopsittacus undulatus): [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022010000100011&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022010000100011&script=sci_arttext)
- Gorrachategui, M. (2006). *produccion-animal*. Obtenido de ALIMENTACIÓN DE AVES ALTERNATIVAS:: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/producciones\\_avicolas\\_alternativas/52-alimentacion\\_alternativas.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/producciones_avicolas_alternativas/52-alimentacion_alternativas.pdf)
- Grimaldos, D. (2020). *repository*. Obtenido de Guía para la producción de codornices y sus derivados: <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/d83b82ff-10d0-4711-b46f-6ae9b9d63e0f>
- Gualpa, G. (2022). *Parámetros básicos de incubación para asegurar la eclosión en los huevos de gallina*. Repositorio Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Guaman, H. (2011). *repositorio*. Obtenido de Incidencia de la levadura de cerveza (saccharomyces cerevisiae) en la fase de recría y engorde del cuy (cavia porcellus): <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/731>
- Guillin, F. (2020). *dspace*. Obtenido de Evaluación de probióticos, prebiótico y simbiótico en codornices de carne.: <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/3708>
- Hernandez, F. (2022). *colposdigital*. Obtenido de Ámbito hogareño y características del hábitat de la codorniz escamosa (Callipepla squamata, Vigors 1830) en Durango, México.: <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/4721>
- Hurtado, L. (2015). *revistas*. Obtenido de RECOMENDACIÓN DE NIVELES DE LISINA DIGESTIBLE PARA CODORNICES:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/remvez/article/download/54941/55208?inline=1>

Hurtado, V. (2015). *repositorio*. Obtenido de Estimación del Balance Electrolítico para Codornices Japonesas ( Coturnix Coturnix Japónica ) en Fase Final de Postura en la Ciudad de Villavicencio./: <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/376>

Hurtado, V., Torres, D., & Ocampo, Á. (2013). *Efecto de los niveles de proteína sobre el desempeño de codornices japonesas en fase de postura*. Obtenido de scielo: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-37092013000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-37092013000100004&script=sci_arttext)

Jurado, R. (2017). *repositorio*. Obtenido de Comportamiento productivo y calidad de huevo de codornices en postura alimentadas con dietas suplementadas con complejo enzimático comercial: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3369>

Lázaro, R. S. (2005). *Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: codornices*. Obtenido de [https://www.produccionanimal.com.ar/produccion\\_aves/producciones\\_avicolas\\_alternativas/51-codornices.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_aves/producciones_avicolas_alternativas/51-codornices.pdf)

Lema, A. (2015). *Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Repositorio*. Obtenido de repositorio: <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3957>

León, V. (2023). *Estudio de adaptación de codornices (Coturnix coturnix) en zonas tropicales de Macas, Morona Santiago, mediante suplementación vitamínica*. Obtenido de dspace : <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19649>

Lina, D. (2013). *CRITERIOS ERGONÓMICOS PARA EL DISEÑO DE HERRAMIENTAS EN LA ACTIVIDAD DE LIMPIEZA DEL HUEVO DE CODORNIZ*. Obtenido de repository: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1439/monografia%20pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López Machado, E. M. (2013). Análisis económico de la producción y reproducción de la codorniz (Coturnix coturnix japónica L.) hasta los 6 meses de edad, en Tingo María.



- Macedo, E. (Junio de 2017). *USO DE UN PROBIÓTICO A BASE DE Saccharomyces cerevisiae EN LA ENGORDA DE CODORNIZ JAPÓNICA*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/154796519.pdf>
- Martinez, B. (2012). *repositorio*. Obtenido de Influencia del medio ambiente térmico sobre el desarrollo del pulmón de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*): <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131883>
- Martinez, M. (2008). *Pequeños emprendimientos Rentables (Cria de Codornices)*. imaginador.
- Martínez, X. (2013). *repositorio*. Obtenido de Engorde de la codorniz (*coturnix coturnix japonica*) sin Sexar con tres promotores de crecimiento en la zona de Mocache. Quevedo.: <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/4f20f3b4-01cf-425b-a957-85a119626a4a>
- Masaquiza Masaquiza, E. K. (2018). *repositorio*. Obtenido de repositorio: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27090/1/T4158e.pdf>
- Montalvo, E. (Junio de 2009). *repositorio*. Obtenido de Comportamiento productivo de cero en la etapa de crecimiento suplementados con levadura de cerveza.: [https://repositorio.uaaan.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/1437/COMPORTAMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20CERDOS%20EN%20LA%20ETAPA%20DE%20CRECIMIENTO-DESARROLLO%20SUPLEMENTADOS%20CON%20LEVADURA%20DE%20CERVEZA%20\(Saccharomyces%20cerevisiae\)..pdf?sequence=1](https://repositorio.uaaan.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/1437/COMPORTAMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20CERDOS%20EN%20LA%20ETAPA%20DE%20CRECIMIENTO-DESARROLLO%20SUPLEMENTADOS%20CON%20LEVADURA%20DE%20CERVEZA%20(Saccharomyces%20cerevisiae)..pdf?sequence=1)
- Montenegro, D. (2011). *repository*. Obtenido de PROYECTO DE FACTIBILIDAD EN COTURNICULTURA EN EL MUNICIPIO DE boyaca: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/21807/73784\\_4837.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/21807/73784_4837.pdf?sequence=1)
- Mottet, A. (2017). *wpsa*. Obtenido de Producción avícola global: estado actual, perspectivas de futuro y retos: [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/16513\\_wpsvol73number-2-2017-2t.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/16513_wpsvol73number-2-2017-2t.pdf)
- Muñoz, G. (2013). *Especies cinegéticas. Instalaciones para la cría y repoblación*. Mundi-Prensa. Obtenido de Especies cinegéticas. Instalaciones para la cría y repoblación: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33575119/9788484766360-libre.pdf?1398668840=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DISBN\\_10\\_8484766365\\_Precio\\_sin\\_IVA\\_](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33575119/9788484766360-libre.pdf?1398668840=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DISBN_10_8484766365_Precio_sin_IVA_)

23\_08.pdf&Expires=1708063714&Signature=GtTuKYJiQKqlryZaZtGgKYq5of  
NqQydsIDrZnqSDvJfHAXHkl

MURGAS, L. M. (2020). PRODUCCION DE CODORNICES COTURNIX COTURNIX SOMETRIDAS A DIFERENTES PROGRAMAS DE ILUMINACION. ECUADOR.

NAVARRETE, M. E. (2012). *bibdigital*. Obtenido de bibdigital: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7868/3/CD-4564.pdf>

Nieves, R. (2015). *redalyc*. Obtenido de PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE HUEVOS DE CODORNICES ALIMENTADAS CON DIETAS CON HARINA DE RESIDUOS: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95935857008.pdf>

Novoa, M. (2007). *ciencia*. Obtenido de Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de comercialización de productos de la codorniz en la ciudad de Bogotá: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1469&context=administracion\\_de\\_empresas](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1469&context=administracion_de_empresas)

Obregon, J. (2015). *redalyc*. Obtenido de Efecto de la cocción de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) de descarte en la respuesta productiva y rendimiento en canal de la codorniz japonesa en engorde (*Coturnix coturnix japonica*): <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193024447009.pdf>

Ozbilgin, A. (2023). *cienciaspecuarias*. Obtenido de Effect of hesperidin supplementation on blood profile, antioxidant capacity, intestinal histomorphology and fecal microbial counts in Japanese quails: <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/6294/0>

Pasquel, V. (2023). "ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE CODORNICES (*Coturnix coturnix*) en zonas tropicales en Macas, Morona Santiago, Mediante Suplementación vitamínica. MACAS, ECUADOR.

Patarón Andino, S. P. (2020). Aplicación de diferentes niveles de proteína y aminoácidos sintéticos en el comportamiento productivo de codornices. Espacio I+D, Innovación más Desarrollo, 9(24). RIOBAMBA, ECUADOR.

Pazmiño, M. (2012). *nfluencia de las horas luz en la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) en la Parroquia Ascázubi, Cayambe – Ecuador 2012*. Obtenido de dspace: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4061>

- Peña, J., & Caballero, J. (2009). *aida*. Obtenido de ANÁLISIS DIFERENCIAL ENTRE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN CAUTIVIDAD DE LA COTURNIX C. COTURNIX: [https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2009/comunicaciones/2009\\_SGEG\\_27.pdf](https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2009/comunicaciones/2009_SGEG_27.pdf)
- peralta, M. (2009). *redalyc*. Obtenido de Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos de carne : <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617098004.pdf>
- Perdomo, D. (2023). *ojs*. Obtenido de Morphometry of gastrointestinal organs and blood biochemistry in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) fed with Mulberry (*Morus alba*) flour: [https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs\\_files/article/view/3054](https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/3054)
- Perez, T. (2006). *scielo*. Obtenido de EFECTOS DE LA EXPERIENCIA SOCIAL TEMPRANA EN LAS PREFERENCIAS SEXUALES DE LA CODORNIZ JAPONESA (COTURNIX JAPONICA): [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-91552006000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-91552006000200007&script=sci_arttext)
- Pincay, N. (2023). *dspace*. Obtenido de Inclusión del lodo de palma en la dieta de codornices machos (*coturnix coturnix*) en etapa de crecimiento, engorde y finalización.: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13929>
- Portillo, J. (2011). *redalyc*. Obtenido de SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE SOJA Y MAÍZ MOLIDOPOR GARBANZO DE DESCARTE EN LA RESPUESTA PRODUCTIVA : <https://www.redalyc.org/pdf/959/95918097010.pdf>
- Puentes, M. (2008). *d1wqtxts1xzle7*. Obtenido de MAGNITUD DEL REFORZAMIENTO SEXUAL EN LA CODORNIZ JAPONESA MACHO (COTURNIX JAPONICA) : [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/9270347/trabajo\\_de\\_grado\\_miguel\\_andr\\_c3a9s\\_puentes-libre.pdf?1390856915=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMagnitud\\_del\\_reforzamiento\\_sexual\\_en\\_la.pdf&Expires=1708401159&Signature=UetVRq-s7~uexQslqVMEkj](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/9270347/trabajo_de_grado_miguel_andr_c3a9s_puentes-libre.pdf?1390856915=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMagnitud_del_reforzamiento_sexual_en_la.pdf&Expires=1708401159&Signature=UetVRq-s7~uexQslqVMEkj)
- Pushug, J. (2017). *dspace*. Obtenido de Desarrollo de un prototipo de criadero automático con ambiente controlado destinado a mejorar los índices de producción de huevos en la coturnicultura: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14051>

- Quispe, J. (junio de 2017). *repositorio*. Obtenido de Determinación de la concentración de Cadmio y Plomo en Huevos (clara y yema) de codorniz “*Coturnix coturnix*” expendidos en mercados más concurridos del distrito de San Martín de Porres en Lima. Junio 2017: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20500.13053/1383>
- Rodriguez, C. (2021). *eprints*. Obtenido de EFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE NARANJA: <http://eprints.uanl.mx/22221/1/1080315292.pdf>
- Rodriguez, O. (2005). *CRIA DE CODORNICES PARA PEQUEÑOS EMPRENDEDORES*. Biblioteca Masnora.
- Romero, R. V. (2004). *LA CRIA DE CODORNICES*. Bogota: Produmedios. Rosario, J., & Nieves, D. (2014). *PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE HUEVOS DE CODORNICES ALIMENTADAS CON DIETAS CON HARINA DE RESIDUOSASERRADOS DE CARNICERÍAS*. Obtenido de redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95935857008.pdf>
- Rospigliosi, J. (2002). *cybertesis*. Obtenido de Estudio anátomo-histológico evolutivo del testículo de la codorniz macho, variedad japonesa (*Coturnix coturnix* v. japónica) del nacimiento a la madurez sexual: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20500.12672/2261>
- Rospigliosi, J. I. (2003). *scielo*. Obtenido de Desarrollo Anátomo-Histológico del Testículo del nacimiento a la madurez sexual de la codorniz (*Coturnix coturnix*) variedad japonesa: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172003000100013&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172003000100013&script=sci_arttext&tlng=en)
- Ruiz, U. (2015). *Enfermedades en codornices*. Mascota Amigos.
- Sagñay, J. (2021). *dspace*. Obtenido de Potencial productivo de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix* japónica) en el Ecuador.: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15616>
- Solorzano, N. (2016). *repositorio*. Obtenido de Evaluación de dos programas de vacunación contra la enfermedad de Newcastle en codorniz (*Coturnix coturnix* japónica), en Guatemala 2016: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8523/>
- Tafur, L. (2017). *repositorio*. Obtenido de Rendimiento reproductivo de codornices japonesas (*Coturnix coturnix* japónica) de diferentes edades y pesos al inicio del empadre: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20500.12996/3478>

- Tapia, M. (2018). *dspace*. Obtenido de Creación, implementación y funcionamiento de una empresa productora de huevos de codorniz: <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/22778>
- Tigre, F. (2023). *repositorio*. Obtenido de Sistema de gestión por procesos para la línea de producción de huevos de codorniz de la avícola "Paredes": <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38488>
- Valle, S., & Bustamante, M. (2016). *repositorio*. Obtenido de Manual: Crianza y manejo de codornices: <https://repositorio.una.edu.ni/3323/>
- Zambrano, R. (2023). *dspace*. Obtenido de Evaluación de los parámetros productivos y calidad seminal en codornices japónica (*Coturnix japónica*) suplementados con forraje verde hidropónico de maíz, arroz y frejol: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/15053>

## ANEXOS

**Anexo 1:** Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable consumo de alimento.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Co Prom/Ave/día	12	0,96	0,95	1,89

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	56,44	3	18,81	64,87	<0,0001
Tratamiento	56,44	3	18,81	64,87	<0,0001
Error	2,32	8	0,29		
Total	58,76	11			

### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,40806

Error: 0,2900 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	26,20	3	0,31	A
T2	27,07	3	0,31	A
T1	28,87	3	0,31	B
T0	31,87	3	0,31	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo 2:** Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable producción de huevos.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Total huevos/UA	12	0,99	0,98	1,52

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	70659,00	3	23553,00	184,25	<0,0001
Tratamiento	70659,00	3	23553,00	184,25	<0,0001
Error	1022,67	8	127,83		
Total	71681,67	11			

### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=29,56280

Error: 127,8333 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0	246,00	3	6,53	A
T1	255,00	3	6,53	B
T2	259,00	3	6,53	C
T3	260,00	3	6,53	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo 3: Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable Masa del huevo promedio en gramos**

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Masa de huevo en Gr.	12	0,93	0,91	2,79

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,88	3	4,63	36,28	0,0001
Tratamiento	13,88	3	4,63	36,28	0,0001
Error	1,02	8	0,13		
Total	14,90	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,93364**

Error: 0,1275 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	13,87	3	0,21	A
T2	13,60	3	0,21	A
T1	12,53	3	0,21	B
T0	11,13	3	0,21	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo 4: Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable Masa de huevo total en gramo.**

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Masa total en Gr.	12	0,99	0,98	2,48

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	912742957,90	3	304247652,63	216,23	<0,0001
Tratamiento	912742957,90	3	304247652,63	216,23	<0,0001
Error	11256267,73	8	1407033,47		
Total	923999225,63	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3101,52762**

Error: 1407033,4667 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	18026,00	3	684,84	A
T2	17589,00	3	684,84	A
T1	15972,67	3	684,84	B
T0	13728,17	3	684,84	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Anexo 5: Preparación de los tratamientos de estudio.**





**Anexo 6:** adecuación de jaulas para el tratamiento.



**Anexo 7:** Almacenaje de los tratamientos de estudio.



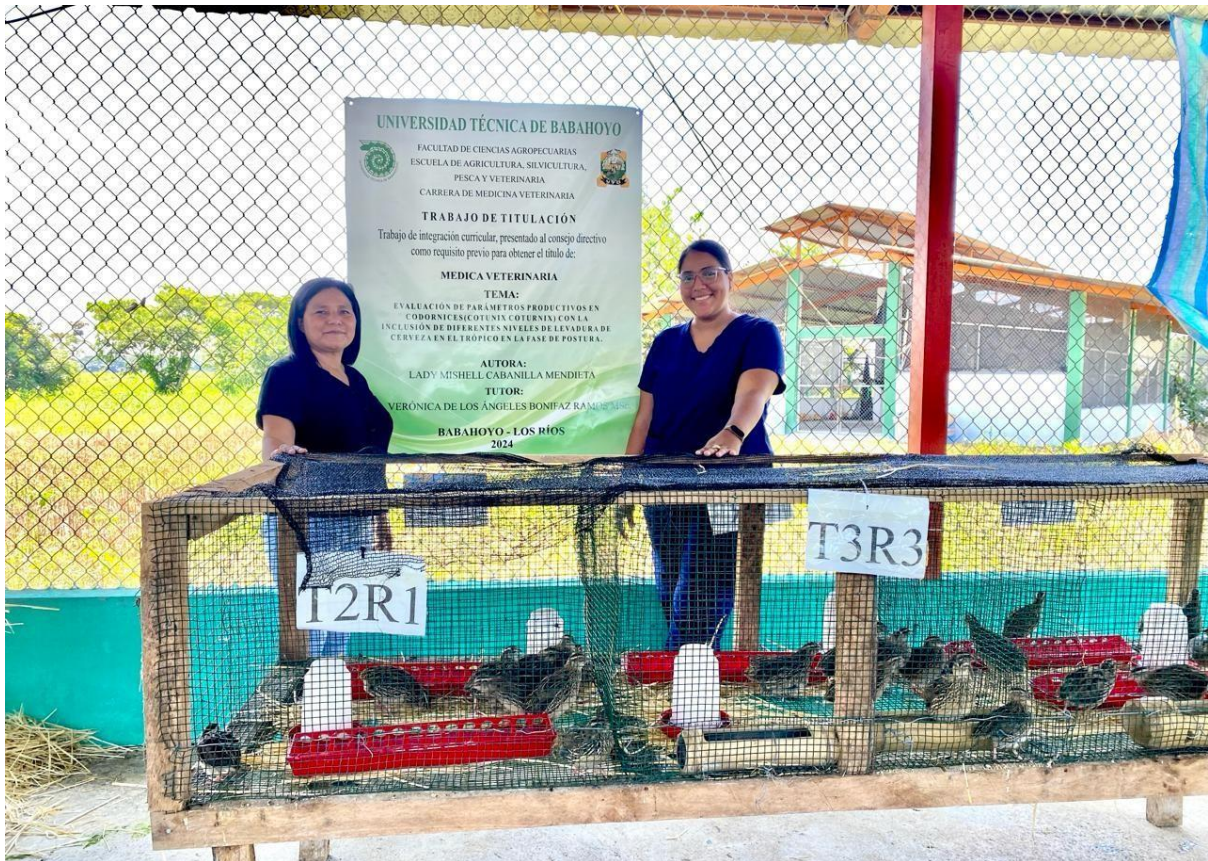
**Anexo 8:** toma de peso semanal del objeto de estudio.



**Anexo 9:** proceso de recolección diaria de huevos.



**Anexo 10:** Visita de coordinación de proyectos de titulación.



**Anexo 11:** coordinador de proyecto de titulación y tutor de trabajo.

