



**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, presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

**MEDICO VETERINARIO**

**TEMA:**

Evaluación de los factores físicos en el proceso de incubación de huevos y las características biológicas de la codorniz (*coturnix coturnix*)

**AUTOR:**

Carlos Alfredo Vera Troya

**TUTORA:**

ING. Verónica de los Ángeles Bonifaz Ramos MSC.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

**2024**

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	v
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	2
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos de investigación .....	5
1.4.1. Objetivo general .....	5
1.4.2. Objetivos específicos .....	5
1.5. Hipótesis .....	6
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. Producción Coturnícola.....	7
2.2.2. Consideraciones Anatómicas y Fisiológicas de la Codorniz .....	8
2.2.3. Características biológicas de la codorniz ( <i>coturnix coturnix</i> ).....	10
2.2.4. Clasificación Taxonómica.....	11
2.2.5. Sistemas de Producción.....	11
2.2.6. Condiciones ambientales.....	26
2.2.7. Infraestructura e Instalaciones en la producción de codornices .....	27
2.2.8. Alimentación de las codornices .....	29
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA .....	31
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	31
3.2. Operacionalización de variables .....	31
3.3. Población y muestra de investigación .....	31
3.4. Técnicas e instrumentos de medición.....	32
3.4.1. Técnicas .....	32
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	35
4.2. Discusiones.....	35
CAPÍTULO V. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45

<b>5.1. Conclusiones</b> .....	45
<b>5.2. Recomendaciones</b> .....	45
<b>REFERENCIAS</b> .....	46
<b>ANEXOS</b> .....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tonalidad de la cáscara .....	15
<b>Tabla 2.</b> Distribución de la Población .....	32
<b>Tabla 3.</b> Color del huevo de codorniz .....	32
<b>Tabla 4:</b> Tamaño y Peso en función al Tiempo de Postura .....	36
<b>Tabla 5:</b> Análisis Beneficio Costo .....	42
<b>Tabla 6:</b> Egresos .....	43
<b>Tabla 7:</b> Ingresos .....	43
<b>Gráfico 1:</b> Tiempo de postura en porcentaje.....	35
<b>Gráfico 2:</b> Color del Huevo en Porcentaje.....	37
<b>Gráfico 3:</b> Huevo Eclosionados .....	37
<b>Gráfico 4:</b> Porcentaje de Eclosión .....	38
<b>Gráfico 5:</b> Peso Inicial promedio del polluelo (g).....	38
<b>Gráfico 6:</b> Peso Promedio a los 8 días (g).....	39
<b>Gráfico 7:</b> Consumo total de alimento (g).....	40
<b>Gráfico 8:</b> Conversión Alimenticia por Tratamiento.....	40
<b>Gráfico 9:</b> Ganancia de peso en gramos.....	41
<b>Gráfico 10:</b> Porcentaje de mortalidad promedio .....	41

## RESUMEN

La presente Investigación se desarrolló en la Universidad Técnica de Babahoyo, facultad de ciencias agropecuarias, Ubicada en la provincia de los Ríos, en el Cantón Babahoyo, teniendo como objetivos Analizar los factores físicos (Tiempo de postura, Tamaño, Peso y Color del huevo) que deben poseer los huevos de codorniz para garantizar una buena incubación y eclosión, así como también Determinar las características biológicas de las codornices durante la primera semana de vida (Porcentaje de huevos eclosionados, Peso Inicial, Peso a los 8 días de estudio, Consumo Alimento, Conversión Alimenticia, Ganancia de Peso y Mortalidad) e Identificar la relación Beneficio/Costo de la dieta completa para la alimentación de la codorniz. Se evaluó los factores físicos en el proceso de incubación de huevos y las características biológicas de la codorniz (*coturnix coturnix*), las mismas se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), con arreglo bifactorial 3\*3, los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a la comparación de medias según tukey a los niveles de significancia de  $p \leq 0.05$  y  $p \leq 0.01$ . Para determinar la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la Relación Beneficio/Costo. Para su desarrollo se utilizaron 270 huevos de codorniz (*coturnix coturnix*) las mismas que se distribuyeron por tiempo de postura en 3, 6 y 9 días y de acuerdo a su Tamaño en Grande, Mediano y Pequeño. En cuanto a las variables de estudio los huevos con características físicas como Peso promedio de 14,07g; Tamaño Grande; Color Intensa y Puntiforme y Tiempo de Postura 3 días fueron el factor clave en la fase de incubación, eclosión y características biológicas de los polluelos. Obteniendo un Peso inicial promedio de 7,83g; Co. Alimento 66,09g; Conversión Alimenticia 1,7; Ganancia de peso promedio de 32,11g; Porcentaje de Mortalidad 9,7% y Beneficio Costo de 2,40, variables de estudio que van decreciendo en huevos con tiempo de postura de 6 y 9 días.

**Palabras claves:** Tiempo de postura, defectos externos, eclosión, incubadora, codorniz.

## ABSTRACT

This research was developed at the Technical University of Babahoyo, faculty of agricultural sciences, located in the province of Los Ríos, in the Babahoyo Canton, with the objectives of analyzing the physical factors (laying time, size, weight and color of the egg). What quail eggs must have to guarantee good incubation and hatching, as well as Determine the biological characteristics of quails during the first week of life (Percentage of eggs hatched, Initial Weight, Weight after 8 days of study, Food Consumption , Feed Conversion, Weight Gain and Mortality) and Identify the Benefit/Cost relationship of the complete diet for feeding quail. The physical factors in the egg incubation process and the biological characteristics of the quail (*coturnix coturnix*) were evaluated, they were distributed under a completely randomized design (DCA), with a 3\*3 bifactor arrangement, the experimental results that were obtained were subjected to the comparison of means according to Tukey at the significance levels of  $p \leq 0.05$  and  $p \leq 0.01$ . To determine the profitability of the treatments, the Benefit/Cost Ratio was used. For its development, 270 quail eggs (*coturnix coturnix*) were used, which were distributed by laying time in 3, 6 and 9 days and according to their Size in Large, Medium and Small. Regarding the study variables, eggs with physical characteristics such as average weight of 14.07g; Big size; Intense and Punctate Color and Laying Time of 3 days were the key factor in the incubation phase, hatching and biological characteristics of the chicks. Obtaining an average initial weight of 7.83g; Co. Food 66.09g; Feed Conversion 1.7; Average weight gain of 32.11g; Mortality Percentage 9.7% and Benefit Cost of 2.40, study variables that decrease in eggs with laying time of 6 and 9 days.

**Keywords:** Laying time, external defects, hatching, incubator, quail

## INTRODUCCIÓN

La codorniz es una especie de maduración temprana y con un ciclo productivo largo bastante resistente a las condiciones ambientales, lo que le hace llamativa para la producción. Sin embargo, la disponibilidad de codornices de un día es baja, lo que ha provocado bloqueo en la reposición de instalaciones de producción, siendo necesario el uso adecuado de nuevas tecnologías y prácticas de manejos efectivos y rentables, (Pereira, 2020)

En el continente americano la cría de codornices se ha desarrollado considerablemente, países como Argentina, Brasil, México y Estados Unidos son los que tienen mayor experiencia en cuanto a la cría y explotación de esta especie, en tanto que, en el Ecuador la producción de codornices se estableció hace 25 años convirtiéndola en una explotación relativamente nueva.

La explotación de codornices como una actividad comercial en nuestro país ha ganado un gran incremento con un buen rendimiento en los últimos 10 años, especialmente para la producción de huevos, aproximadamente existe 500.000 codornices en producción, dispersos en las diferentes regiones, ubicadas en planteles que van de 1000 a 5000 aves consideradas como artesanales y en programas tecnificados que abarcan hasta 30.000 aves, siendo los puntos más esenciales: Cañar, Guayas, Imbabura, Pichincha, Tungurahua (Carcamo, 2018).

## CAPITULO I.-INTRODUCCIÓN

### 1.1 Contextualización de la situación problemática

El manejo empírico durante el proceso de incubación de la codorniz, su bajo conocimiento en el manejo y producción se ha convertido en las problemáticas que ha dificultado el despegue de plantales dedicados a esta explotación animal, siendo necesario establecer investigaciones que nos permita brindar nuevas alternativas para los procesos de incubación que nos permita contrarrestar la baja reposición existente en nuestra localidad, bajo este contexto es indispensable velar constantemente por el bienestar animal que garantice el desarrollo adecuado de la especie, en todas sus fases productivas (Flores J. , 2019).

Cada codorniz logra de 15 gestar a 20 huevos, debido a su tamaño. El nido se requiere alojar en un sitio tranquilo, protegido de los rigores de la intemperie y es conveniente colocarle paja de embalaje para el nido; esta paja deberá espolvorearse previamente con un producto antipiojos. Cerca del nido, la codorniz deberá tener agua fresca permanente y, además, un comedero con alimentación adecuada. No se debe molestar durante los días de incubación y, una vez nacidos los polluelos, no darles alimento hasta pasadas 24 horas, (Vásquez O., 2018).

Bajo este contexto la incubación de codornices puede presentar desafíos relacionados con los factores físicos del huevo como su tamaño, color, peso y tiempo de postura, así como también de factores externos como la temperatura, humedad, manejo de los huevos y fluctuaciones ambientales, equipo de incubación deficiente o prácticas inadecuadas pueden afectar la tasa de fertilidad y viabilidad de los huevos que fueron considerados para incubación por lo que es necesario establecer condiciones óptimas que garanticen un proceso de incubación exitoso dando como resultado crías que gocen de buena salud y permitan su desarrollo fisiológico adecuado que alcancen niveles de producción y postura a la explotación.



## 1.1. Planteamiento del problema

Una de las problemáticas graves que se evidencia en las explotaciones de codorniz es el manejo empírico durante la fase de incubación lo que ha impedido contar con una población constante y a su vez una producción más alta, garantizando la salud y bienestar de los animales. Es necesario establecer y poner en práctica los avances tecnológicos sobre la incubación de los huevos de codorniz y lograr el 100% eclosión.

En este sentido, durante la incubación se pueden observar trastornos reproductivos (infertilidad) o errores en la propia incubación, así como también la influencia directa de las características propias del huevo como su peso, color, tamaño y tiempo de postura, estos últimos pueden provocar la muerte de los embriones en desarrollo (Galíndez, 2020).

Es necesario comprender que la problemática en el proceso de incubación de codornices puede surgir debido a la falta de control preciso de las características propias del huevo así como también de las características externas propias de la incubadora que se utilice dentro de este proceso en donde se deberá establecer la temperatura y humedad necesaria para que se lleve un proceso adecuado, tomando en cuenta que la inadecuada manipulación de los huevos, equipos de incubación deficientes o fluctuaciones ambientales pueden comprometer la viabilidad embrionaria y afectar negativamente la tasa de eclosión, por lo que es importante instaurar condiciones ideales y prácticas de manejo adecuadas para optimizar el proceso y garantizar resultados exitosos en la incubación de codornices. (Produccion Animal, 2016).

## 1.2. Justificación

La producción de huevos de codorniz en nuestro país es un negocio muy atractivo, debido al consumo per cápita que es de 4,44 huevos por persona/año, sin embargo, su principal limitante es la disponibilidad de huevos viables destinados a la reposición de la población coturnícola ya que existe muchas dudas de los procesos que ocurren en las unidades de producción.

El desconocimiento en el proceso de incubación de huevos de codorniz se ha convertido en un problema crucial dentro de la producción de dicha especie, por lo que es importante comprender y analizar a fondo este proceso es fundamental para mejorar las tasas de eclosión, la calidad de las crías y la eficiencia en la producción de carne y huevos, los mismos que se reflejarán en el pronto retorno de la inversión y la rentabilidad del productor. (Galíndez, 2020).

La presente investigación pretende brindar el conocimiento detallado de los factores que pueden influenciar en el proceso de incubación de codornices y contribuir de una u otra manera al desarrollo de prácticas más efectivas y al diseño de sistemas de incubación mejorados, lo que puede tener un impacto positivo en esta industria y sobre todo garantizar la seguridad alimentaria, basada en la evaluación de los factores Físicos antes del proceso de incubación de huevos y las características Biológicas en la fase inicial de la codorniz (*coturnix coturnix*), garantizando crías con buen desempeño productivo y económico (Valladares, 2015).

### **1.3. Objetivos de investigación.**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

- Evaluar de los factores Físicos en el proceso de incubación de huevos y las características Biológicas de la codorniz (*coturnix coturnix*).

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- Analizar los factores físicos (Tiempo de postura, Tamaño, Peso y Color del huevo) que deben poseer los huevos de codorniz para garantizar una buena incubación y eclosión.
- Determinar las características biológicas de las codornices durante la primera semana de vida (Porcentaje de huevos eclosionados, Peso Inicial, Peso a los 8 días de estudio, Consumo Alimento, Conversión Alimenticia, Ganancia de Peso y Mortalidad)
- Identificar la relación Beneficio/Costo de la dieta completa para la alimentación de la codorniz.

#### **1.4. Hipótesis.**

**H<sub>0</sub>**= Los factores Físicos durante el proceso de incubación de huevos no influyen sobre las características Biológicas de la codorniz (*coturnix coturnix*).

**H<sub>1</sub>**= Los factores Físicos durante el proceso de incubación de huevos influyen sobre las características Biológicas de la codorniz (*coturnix coturnix*).

## **CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes.**

Según (PEREIRA, 2020), la producción de codornices es una rama que incluye la cría y reproducción que con el pasar de los años ha ido ganando espacio e importancia en el Ecuador, al inicio de dichas explotaciones se consideraban como aves exóticas, dando lugar a investigaciones sobre su explotación bajo un manejo intensivo primordialmente para la obtención de huevos, por su alto valor nutricional sobretodo en su contenido proteico. Por otro lado, sus bondades zootécnicas en cuanto a su precocidad y elevados índices de postura lo que ha motivado a los criadores artesanales a convertirse en medianos productores, al mirar en esta explotación animal perspectivas comerciales de sus productos y subproductos que se pueden obtener (Pino et al, 2018).

A nivel mundial, la producción de codornices ha experimentado un desarrollo significativo en las últimas décadas, siendo China, Japón uno de los países que registra la mayor producción de esta especie donde aprovechan la producción de huevos y carne al igual que algunos países europeos que ven en la codorniz un alimento de alto valor nutricional, trabajando con la implementación de tecnologías avanzadas en la cría y manejo de codornices para optimizar los recursos económicos, que se involucran en esta explotación. (Gualpa García, 2022).

En América Latina, el sector productivo de codornices ganado espacio y sus cifras específicas en producción de huevos y carne varían según la región, aprovechando su eficiencia productiva así como del espacio, recurso y demanda de sus productos los mismos que dependen de los factores ambientales y climáticos en cada localidad. (Selecciones avícolas, 2021).

En la actualidad el Ecuador cuenta con aproximadamente unas 500.000 codornices en producción. Los criaderos más amplios poseen unas 30.000 aves, pero la mayor producción se encuentra en manos de pequeños y medianos productores con 1.000 a 10.000 cabezas de codornices distribuidos por todo el país. (Avigen, 2020).

### **2.2. Bases teóricas**

#### **2.2.1. Producción Coturnícola**

La Cotornicultura es una rama de la avicultura que se especializa en el aprovechamiento de la codorniz en todas sus etapas y según su orientación comercial;

cubre la cría, cría y crianza de codornices para la producción de huevos o carne. La cría de codornices incrementó la producción de estas aves, lo que resultó beneficioso para el ser humano; Actualmente, la cría de codornices para consumo propio o venta es definitivamente una buena opción (Fernández, 2020). El aprovechamiento de la codorniz es importante porque, a pesar de su pequeño tamaño, la producción de huevos y carne es abundante debido a su rápido desarrollo. El beneficio es favorable. Sin embargo, no tenemos suficiente producción, invertir en este renglón ganadero traerá más empleos e ingresos de divisas al país, (Barrientos, 2018).

Para Rúaless (2017), la codorniz es originaria de Europa, el norte de África y Asia. La codorniz europea (*Coturnix coturnix*) se incorporó en Japón en el siglo XI; donde cruzó con especies silvestres y produjo codornices domésticas. Esta codorniz se caracteriza por una madurez temprana y una alta productividad y se utiliza para la producción de carne y huevos. La producción intensiva de codornices japonesas comenzó en la década de 1920 en Japón, cuando se obtuvieron las primeras líneas de huevos mediante selección. Décadas de 1930 y 1950 Se importaron con éxito 4.444 codornices a América y Europa (Ruales, 2017).

Según (Alvarado Parrales & Vásquez Ponce, 2019), la codorniz es origen asiático, proveniente de las localidades de China y Japón. Fueron muy consideradas para la producción de carne y huevos en diversas culturas, su explotación se estableció por su gran valor zootécnico como es su rápida ganancia de peso y sabor delicado. La domesticación de la codorniz se extendió a otras partes del mundo ya que ha convertido en una fuente de alimento popular en muchas culturas.

### 2.2.2. Consideraciones Anatómicas y Fisiológicas de la Codorniz

Según (Cuéllar Sáenz, 2021), la codorniz presenta características anatómicas y fisiológicas que se adaptan a su estilo de vida y función como ave. Anatómicamente, está constituida por:

- **Boca:** este órgano está conformado por el pico que actúa a manera de tijera y tiene la función fisiológica de la aprehensión de alimentos.
- **Esófago y buche:** el esófago tiene una longitud de 10 a 14 cm, mientras que el buche es una dilatación del estómago que tiene por finalidad el almacenamiento de los alimentos. Su tamaño puede variar en las codornices criadas en cautiverio presentando un menor desarrollo y presentando hipertrofias cuando son alimentadas con mezclas de harina.

- **Proventrículo y molleja:** es considerado como el verdadero estómago, teniendo una forma fusiforme y su desarrollo depende de sistema alimenticio; mientras que la molleja es un órgano que tiene por objetivo los movimientos necesarios para triturar los alimentos.
- **Hígado y vesícula biliar:** el hígado es un órgano que se dirige hacia el duodeno directamente a través de la vesícula biliar, con la liberación de secreciones ácidas, muy rica en amilasas y lipasas las mismas que favorecen en la digestión de grasas y proteínas.
- **Ciego:** se encuentran situados en el límite del intestino grueso y constituyen dos formaciones simétricas de igual longitud. Es fundamental en la síntesis de vitamina B, cuando las condiciones biológicas son adecuadas.
- **Intestino delgado:** es el segmento más amplio del aparato digestivo. Intestino grueso: es muy pequeño y no se puede diferenciar la línea de separación entre segmentos (colon y recto).
- **Cloaca:** es un órgano que puede considerarse como vestíbulo del aparato genital (oviducto) y, a la vez, desembocadura del aparato digestivo y del aparato urinario. Por allí se defecan los excrementos sólidos y líquidos durante la defecación y se prolapsa también el oviducto, acompañando al huevo hasta el exterior.

En conclusión la codorniz tiene un cuerpo pequeño y redondeado, con alas cortas y fuertes las mismas que están adaptadas para conseguir un vuelo ágil sobre todo en los machos.

(Sanchez, 2018), manifiesta que la fisiología, de las codornices son conocidas por su alta tasa metabólica lo que beneficia su rendimiento productivo al establecer una mejor eficiencia en la conversión de alimentos, tiene una especial característica en cuanto a su sistema digestivo especializado se refiere la que le permite extraer nutrientes de una dieta variada, incluyendo granos y semillas. Es importante resaltar que esta ave cuenta con un sistema respiratorio apropiado para alcanzar una alta capacidad de intercambio gaseoso.

(Inga Jaramillo, 2022), indica que la codorniz en términos reproductivos, son altamente prolíficas, de rápida madurez sexual y una capacidad para poner una gran cantidad de huevos siendo su promedio de postura cada 20 horas en comparación con su tamaño. Estas adaptaciones anatómicas y fisiológicas han contribuido al éxito de la explotación a nivel mundial.

En cuanto a las características físicas de los machos se resalta una garganta de

color canela fuerte o un mentón negro, de color marrón oscuro que se extiende hasta las mejillas y el vientre; la hembra es de color crema pálido durante toda la vida. La codorniz ofrece una serie armoniosa delimitada por una elipse cuyos extremos corresponden a la cabeza y la cola. Esta estructura corresponde a las aves en el suelo, que a la vez vuelan, y gracias a lo cual les resulta más fácil buscar refugio en el suelo, mimetizándose con su hábitat. (Flores J. , 2019).

Las hembras pesan entre 100 y 120 g y los machos entre 90 y 110 g; Consumen entre 20 y 25 g de comida al día con entre un 22 y un 24% de proteínas. El color del macho y de la hembra es diferente, el macho tiene la garganta de color marrón fuerte o un poco de color negro en el mentón, el color marrón oscuro se extiende hasta las mejillas y el vientre; la hembra es de color crema pálido durante toda la vida, mientras que los machos jóvenes son muy similares a la hembra, (Ruales, 2017).

### 2.2.3. Características biológicas de la codorniz (*coturnix coturnix*)

La codorniz común (*Coturnix coturnix*) es una clase de ave galliforme de la familia Phasianidae, que incluye también a faisanes y perdices presentando características biológicas como:

- **Tamaño y apariencia física:** La codorniz común es un ave pequeña, con una longitud promedio de alrededor de 15-17 centímetros y un peso que oscila entre los 60 y 100 gramos. Presenta un plumaje moteado y camuflado, con tonos pardos, marrones y beige, que le permiten mimetizarse con su entorno.
- **Hábitat y distribución:** La codorniz común es una especie migratoria que habita en una amplia variedad de hábitats, desde praderas y campos agrícolas hasta áreas de matorrales y pastizales. Se distribuye en Europa, África del Norte y Asia, migrando hacia África subsahariana durante el invierno.
- **Alimentación:** La dieta de la codorniz común consiste principalmente en semillas, granos, brotes, insectos y pequeños invertebrados. Son aves omnívoras que se alimentan tanto en el suelo como en la vegetación baja.
- **Comportamiento y reproducción:** La codorniz común es una especie monógama durante la temporada reproductiva. Los machos realizan exhibiciones de cortejo, que incluyen llamadas vocales y exhibición de plumaje. Construyen nidos en el suelo, entre la vegetación densa, donde la hembra deposita los huevos. La incubación dura alrededor de 16-18 días, y las crías son precoces, es decir, nacen con plumaje y son capaces de alimentarse por sí mismas poco



después de la eclosión.

- **Longevidad:** En estado salvaje, la esperanza de vida promedio de una codorniz común es de alrededor de 1-2 años debido a la alta mortalidad durante los primeros meses de vida y la presión de depredadores. En confinamiento, pueden vivir más tiempo

#### **2.2.4. Clasificación Taxonómica**

Para (Harrison, 2017), la codorniz es un ave que pertenece a variables géneros dentro de la familia Phasianidae, por lo que su clasificación taxonómica puede cambiar levemente y dependerá de la especie específica a la que se refiere.

La clasificación taxonómica de la codorniz japonesa se describe a continuación en las siguientes secciones, (Villacis, 2016):

- Reino: Animal
- Phylum: Chordata
- Sub Phylum: Vertebrata
- Clase: Aves
- Subclase: Carinados o Neórnitos
- Orden: Gallinaceas
- Familia: Phasianidae
- Subfamilia: Pernicida
- Género: Coturnix
- Especie: más de 300 especies, en la figura 1-1, se ilustra una codorniz en el proceso de incubación natural

#### **2.2.5. Sistemas de Producción**

(Dos Cuervos, 2014), señala que dentro de la explotación de codornices se propone varios sistemas productivos los mismos que pueden desarrollarse en sistema productivo en jaulas o en piso, sea cual sea el sistema estos deberán ajustarse a diferentes objetivos y contextos pudiendo mencionar los siguientes:

##### **a. Producción de carne**

Dentro de este ámbito la producción de carne se basa en criar codornices bajo un sistema

control y enfocado al tema de alimentación en conjunto con el correcto manejo de factor ambiente con la finalidad de maximizar el crecimiento y desarrollo muscular de las aves. Para (Cartwright, 2017), el objetivo primordial es conseguir una mejor calidad de la carne de alto valor nutricional especialmente en su contenido de proteínas y aminoácidos, además de su escasa infiltración de grasa.

(García, 2018), indica que la producción de carne de codorniz se concentra en países como España, Francia y Estados Unidos y la producción de huevo en Asia y Brasil. Normalmente, y en la mayoría de las explotaciones coturnícolas producen sus propias crías, estableciendo sus ciclos productivos desde la reproducción de incubación hasta la producción final de huevo para consumo humano.

La carne de codorniz es muy apetecible, porque contiene muchos elementos como proteínas, vitaminas y minerales, por lo que es un alimento muy recomendado sobre todo para un buen desarrollo muscular durante la infancia, la adolescencia y el embarazo. La carne de codorniz se considera "delicada". Se ha reportado que muestras de carne de muslo y pechuga tomadas de codornices adultas contienen 74% de humedad, 22,1% de proteína y 3% de grasa, (Vilchis, 2018).

Es una de las más apreciadas por su sabor, pero su carne también es muy saludable, con un contenido de grasa de 2,32 gramos, que es un valor inferior frente a un alto contenido de proteínas de 27,37 gramos, porque son animales iguales. Cuyo sistema respiratorio pulmonar está muy modificado porque está adaptado a vuelos bajos que requieren alta ventilación, el peso de un ave eviscerada y desplumada suele ser del 75-78% del peso total del ave (en promedio 150 gramos); Por tanto, el número de dos codornices por persona se considera la unidad mínima de consumo de cualquier tipo (Shagñay, 2009).

- **Valor Nutricional de la Carne de Codorniz**

La carne de codorniz tiene muchas proteínas, aminoácidos y poca grasa. La carne de codorniz tiene niveles bajos de colesterol y se recomienda para la dieta de personas mayores con aterosclerosis y pacientes hipertensos. Debido a su ciclo de crecimiento extremadamente corto, es muy suave y permite una cocción rápida. La vitamina B6 en la carne de codorniz, también conocida como piridoxina, contenida en la codorniz hace que este alimento sea muy recomendado para la diabetes, la depresión y el asma. Además, la vitamina B6 de esta carne colabora a prevenir enfermedades cardíacas, puede reducir los síntomas del túnel carpiano e incluso

ayudar a combatir el cáncer. Es una carne fina, blanca, suave, tierna y deliciosa que se suele preparar asada, frita, salteada, rellena, también es habitual en guisos y en preparaciones como patés y encurtidos. Cabe destacar su bajo tiempo de cocción (Ruales, 2017).

## **b. Producción de huevos**

Está orientado a la obtención de huevos de codorniz, con características físicas de calidad como tamaño, peso, color. Enfocado en la reproducción y la puesta de huevos para lo cual requiere condiciones adecuadas para la incubación y el cuidado de los polluelos.

Según (Acosta, 2023), la codorniz doméstica se caracteriza por ser una excelente ponedora, su promedio de postura está en un rango de 23 a 25 huevos por mes, y una producción anual

de 250 a 300 huevos. El peso promedio de los huevos es de 10 gramos arribando a un máximo de 15 gramos. Los factores que más repercuten en el peso del huevo son la alimentación, edad de las ponedoras y temperatura ambiente.

El período de puesta comienza a la edad de 35-40 días y dura un año. Durante este lapso, una persona puede trasladar entre 250 y 300 huevos. Si el ave se mantiene inicialmente para la carne, entonces se sacrifica a la edad de 55-60 días, con un peso de alrededor de 120 gramos. La reproducción se lleva a cabo inicialmente solo cuando el contenido celular del ave. Como muestra la práctica, es más conveniente y más rentable, (Exibal, 2020).

El huevo de codorniz es uno de los alimentos más completos destinados al consumo humano, porque en su composición contiene excelentes proteínas de valor biológico con los aminoácidos más esenciales, además de vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales. Este producto constituye la base de producción de muchas granjas en todo el mundo y es casi el único producto en el país. Por otro lado, la producción de carne puede resultar una buena opción económica, debido a que este producto tiene una gran demanda debido a sus propiedades sensoriales, que han incrementado sus ventas a nivel mundial, (Flores J. , 2019).

Las codornices deberán mantenerse en jaulas tratadas para la producción de huevos, que produzcan huevos aptos para el consumo a la edad de 45 a 60 días. Las ponedoras no necesitan machos, ponen huevos sin agujeros, por lo que no

eclosionan ni se pudren por sí solos, sino que se secan y espesan, (Fire, 2021).

La codorniz aumenta su producción a medida que crece, de dos meses y medio a tres meses, la codorniz alcanza el pico de su puesta, o el nivel máximo de huevos en su ponedora, durante su período de producción. Durante este período pico, la codorniz puede poner de 1 a 2 huevos por día y mantener este nivel de puesta durante cuatro a seis semanas. Si el pico de puesta es alto, la puesta disminuirá lentamente durante el año, pero si no es buena, la puesta disminuirá rápidamente y el ave terminará el año con menos del 40% de producción (Chipao, 2014).

### **Valor nutricional de los Huevos de Codorniz**

- ✓ Animales, 2024), detalla que los huevos de codorniz tienen un porcentaje muy parecido de calorías a los huevos de gallina. Cada 100 gramos de blanquillo de gallina tienen 150 kilocalorías y los de codorniz, 154 kilocalorías. Sin embargo, acordemos que son más pequeños: un huevo de gallina promedio pesa 65 gramos y uno de codorniz, unos 10 gramos. Así que tendremos que comer varios huevitos de codorniz para igualar el aporte energético de uno de gallina.
- ✓ Los huevos de codorniz tienen un porcentaje livianamente más elevado de proteínas comparados con los de gallina. El primero tiene 13,1 g por 100 gramos, mientras que el segundo tiene 12,5 g. Por ello, los huevos de codorniz son un estupendo aliado para incrementar la masa muscular. El porcentaje de grasa en ambos huevos es similar (11,1 gramos), pero los huevos de codorniz tienen el doble de colesterol que los de gallina (844mg frente a 385 g). (Avigen, 2020).
- ✓ El valor añadido de los huevos de codorniz es su contenido en hierro. Contienen casi el doble de hierro que un huevo, porque 100 huevos de codorniz contienen 3,65 mg de hierro, mientras que los huevos contienen 1,9 mg. Los huevos de codorniz cooperan a prevenir la anemia. Asimismo, contienen un buen porcentaje de folatos, una sustancia clave para la formación de tejidos durante el embarazo y primordial para el correcto cierre del tubo neural del feto. Los huevos de codorniz tienen 66mcg de folatos, mientras que los de gallina tienen 50mcg. (Lofts, 2019).
- ✓ Los huevos de esta especie son ricos en vitamina A: encontramos 156 mg de esta vitamina. Por sus niveles de vitamina A, el huevo de codorniz ayuda a mantener una buena visión y promueve el crecimiento en niños. (Cria de aves, 2019).

- ✓ Los huevos de codorniz contribuyen 1,4 mcg de vitamina D. Por ello, permiten sustentarel adecuado funcionamiento del sistema inmunológico, fortalece los huesos y dientes y facilita la absorción de fósforo y calcio. Son ricos también en vitamina B12, la cual contribuye a la formación de glóbulos rojos. (Foods, 2021).

### Características físicas del huevo de codorniz

Los huevos de codorniz tienen varias características físicas distintivas en comparación con los huevos de otras aves, como gallinas. Las cuales deberán considerarse dentro del proceso de incubación con la finalidad de lograr una mayor eclosión y polluelos con características biológicas positivas que beneficien su desarrollo, por lo que es necesario resaltar algunas de estas características:

- ✓ **Tamaño:** Los huevos de codorniz son considerablemente más pequeños que los huevos de gallina. Tienen aproximadamente un cuarto del tamaño de un huevo de



gallina estándar, su tamaño está íntimamente relacionada con su peso pudiendo clasificarlos en Grandes, Medianos y Pequeños donde su peso oscila entre 10g – 15g

- ✓ **Color de la cáscara:** el color de la cascara del huevo presenta una gran variedad, pudiendo ir desde blanco, marrón o moteado, esta diversidad puede deberse a los pigmentos ofrecidos dentro de la dieta, sin embargo, hay que poner énfasis en esta característica ya que huevos des pigmentados refiere a huevos correspondientes a ciclos ovulares y de ovoposición excesivamente acelerados lo cual podría afectar al proceso de incubación. Vásquez R, Ballesteros H.

✓

**Tabla 1.** Tonalidad de la cáscara

Pigmentación	Característica
Intensa	Huevos normales

<b>Puntiforme</b>	Huevos normales
<b>Des pigmentada</b>	Huevos correspondientes a ciclos ovulares y de ovoposición excesivamente acelerados

Fuente: Vásquez R, Ballesteros H.



Para (Carcamo, 2018), Depende del pigmento proporcionados en la ración alimenticia y esta corresponde a la fina película que conecta la cutícula, generalmente las manchas de color marrón oscuro se distribuyen por toda la superficie de la cutícula.

- ✓ **Forma:** Los huevos de codorniz tienen una forma más ovalada en comparación con los huevos de gallina, que son más redondos, en este tipo de huevos generalmente se observa una forma ovoide, aunque hay un 20% de posibilidades de que sea redondo o tubular. También se han observado huevos de codorniz alargados, y estos casos suelen deberse a la ausencia de alguna parte de los órganos reproductores del ave. (Foods, 2021).



- ✓ **Peso:** Debido a su pequeño tamaño, los huevos de codorniz son más ligeros en peso. Un huevo de codorniz típicamente pesa alrededor de 10-15 gramos. El peso

del huevo de codorniz es muy importante porque le da al producto su valor comercial y también determina su incubabilidad. El rango obtenido en estudios fue de 9,6 a 15g y el coeficiente de variación es de 0,8 g. (Castillo, 2018)

Según (Campos, 2018), el peso del huevo es importante para determinar la incubabilidad. Está relacionada con el espesor de la cáscara y la resistencia a la rotura, la densidad de las codornices también es importante para determinar la incubabilidad y la edad, porque la densidad disminuye en un 0,015-0,020 de la densidad total entre 10 y 21 días después de la puesta, esta variación también puede ocurrir debido a la influencia de factores climáticos, el huevo es apto para el consumo después de 45-60 días, los huevos de codorniz no se incuban por sí solos y por lo tanto no se descomponen. Los huevos frescos de codorniz flotan en el agua desde el momento de su puesta o algunos días después de su puesta, porque su cámara de aire es más grande que la de las gallinas (Carcamo, 2018).

Estas características físicas hacen que los huevos de codorniz sean distintivos y, sean apreciados tanto para su comercialización como para los procesos de incubación los mismos que deberán ser seleccionados a fin de conseguir un mayor porcentaje de eclosión, debiendo ser elegidos huevos grandes, de buena coloración y peso.

- **Reproducción e Incubación**

En esta fase el pie de cría, debe ser escogido frecuentemente con la finalidad de conservar una producción eficiente y los rendimientos adecuados; tomando en cuenta características como precocidad, fertilidad y postura, animales que no cumplen con estas no podrán ser parte de esta etapa debiendo ser descartados o introducidos al desarrollo productivo de carne. (Ugarte, 2019). (Mozombite, 2019), menciona que la selección del pie de cría debe apoyarse también, en las características propias de su sexo, por lo que los Machos deben contar con contextura fuerte, sagaces, de plumaje oscuro y el pecho de color canela, su pico es negro y poseen un abultamiento en la zona caudal a la cloaca indicativo del desarrollo del aparato genital. Mientras que las hembras deberán poseer una excelente condición corporal poseer u plumaje marrón claro y en su pecho plumas color crema, de pico café, con cuello alargado y cabeza pequeña.

- **Madurez sexual:** Las codornices alcanzan la madurez sexual en muy poco tiempo, los machos alcanzan la madurez sexual entre 35 y 42 días después del nacimiento

y las hembras comienzan a poner huevos a la edad de 40 días. A las 8 semanas alcanzan un peso de 110 - 120 gramos. El dimorfismo sexual se puede detectar a partir de la segunda semana de vida a través de la pigmentación del pecho, cuello y mentón. Además, las características masculinas como cantar y luchar por la comida, el espacio y la jerarquía aparecen a partir de la sexta semana, y el macho también se identifica por tener una secreción rosada sin plumas en la zona de la cabeza (Shagñay, 2009).

En las hembras se puede observar el desarrollo del ovario izquierdo y del oviducto, quedando el derecho como estructuras rudimentarias y no funcionales. El ovario se ubica en la parte superior de la cavidad abdominal, delante y debajo de los riñones, y está conectado al cráneo hacia los pulmones y caudalmente hacia los pulmones. Las codornices son aves pequeñas y muy precoces que alcanzan la madurez sexual en poco tiempo, normalmente entre 35 y 42 días para los machos, y las hembras empiezan a poner huevos al cabo de unos 40 días. (Buenaño, 2018).

En general las codornices alcanzan su madurez sexual a partir de la cuarta semana de vida comenzando postura a los 38 días de edad y alcanzan su pico de producción a las 9 semanas (68 días aproximadamente), con producciones entre 94% y 95%. (Vanbet Hatchery, 2020).

**Consanguinidad:** Las codornices presentan un alto nivel de sensibilidad a la consanguinidad, la cual se manifiesta del apareamiento entre individuos de evidente parentesco; animales con estas características tendrán consecuencias más notorias evidenciadas en: disminución en el porcentaje de postura, incremento de la mortalidad embrionaria y menor porcentaje de eclosión de los huevos incubados. Es por esto, que de ser posible los reproductores deben ser renovados anualmente (Cabezas, 2016).

- **Apareamiento:** con la finalidad de garantizar la población de la especie es el adecuado apareamiento en jaulas individuales por pareja; sin embargo, al manejar un gran número de individuos esto no es viable por lo que se deberá establecer otras técnicas que nos permita alcanzar el objetivo. Según (Molina Cedeño, 2020), el método más usado para el apareamiento es en jaulas de 13 aves, de las cuales 9 serán hembras y 4 machos, lo que equivale a 2 o 3 hembras por 1 macho. Así como también se podrá abarcar hembras en grupos de 25, 50 o 100 y colocar el 25% mínimo de machos, lo que significa 6, 13 o 25 machos respectivamente.



(Vásconez, 2021), manifiesta que la desventaja en este método es el aumento en el picaje, a los huevos y la intranquilidad de la hembra debido a la agresividad entre los machos, pese a este inconveniente ofrece altos índices de fertilidad en los huevos. Realizar montas controladas, podría ser una alternativa y esto consiste en llevar a las hembras a las jaulas de los machos en la mañana, las mismas que deberán ser retiradas en la tarde y repitiendo el proceso cada 2 o 3 días, método recomendado en una población pequeña.

Para (Fire, 2021), señala que sea cual sea el método de apareamiento es necesario tomar en cuenta la fertilidad de los huevos la misma que se ve afectada por múltiples factores como: la luz, la temperatura, el peso, color, tamaño de los huevos, el espacio, la humedad y los periodos de almacenamiento prolongados los mismos que deberán ser evitados o mejorados en la medida que sea posible.

- **Selección y cuidado de huevos incubables:** A diferencia de las gallinas, las codornices tienen su mayor postura en las últimas horas de la tarde y primeras horas de la noche. El manejo de los huevos destinados para incubación debe ser cuidadoso, éstos deben recogerse en la mañana y en la tarde, seleccionando los huevos de mejor tamaño y coloración para ser incubados.

(Martínez, 2014), manifiesta que los huevos seleccionados no deben ser almacenados por más de 5 días, pues a partir del quinto día la tasa de fertilidad disminuye, dando como resultado un menor número de eclosiones.

Es necesario que el almacenamiento correcto para los huevos es en un cuarto frío; a temperatura de 15°C y humedad del 75%, esto con la finalidad de inducir una pausa en el desarrollo embrionario, garantizando así una mejor tasa de natalidad en la incubación. (Portillo, 2014), indica que almacenar los huevos seleccionados a temperatura ambiente o mayores a 15°C permitirá que los huevos inicien su proceso de incubación con una mayor probabilidad de muerte embrionaria y reduciendo el porcentaje de eclosión. Siendo necesario que el técnico procure el óptimo acopio de los huevos seleccionados para esta fase.

- **Rendimiento y comportamiento reproductivo de las codornices:** La cría de codornices se desarrolló en el país como respuesta a la creciente demanda de sus productos, huevos y carne, si bien es cierto que el desconocimiento sobre la cría y cuidado de esta especie de ave fue uno de los principales motivos. No hemos crecido mucho, también hay varios factores que limitan o apoyan los parámetros de

producción deseados, ya sea producción de huevo o carne. Por lo tanto, cada grupo de aves debe identificarse adecuadamente y cada evento debe registrarse correctamente para obtener tasas de reproducción y/o producción que sean verdaderamente representativas del desempeño de la parvada. Un cálculo preciso permite, (Vilchis, 2018).

- ✓ Calcular índices reproductivos y/o de producción
  - ✓ Predicción de acontecimientos futuros
  - ✓ Tomar decisiones en el momento adecuado.
- **Incubación:** en esta explotación este proceso se puede realizar de manera natural o artificialmente, tiene una duración de 16 - 19 días, si la incubación es normal el picado inicia al día 14 días y es un método muy utilizado por pequeños productores. Para este proceso se seleccionan hembras livianas, y deberá ponerse énfasis en la conservación de la integridad del huevo para garantizar el adecuado desarrollo embrionario, una vez completado el proceso los polluelos, podrán permanecer con las madres hasta el inicio de su emplume, no más de una a dos semanas, tiempo que tardan en empezar a volar. (Barrientos, 2018).

Cabe mencionar que la codorniz tiene la capacidad de incubar 15 a 20 huevos dependiendo el tamaño del ave y del tamaño del nido el mismo que deberá proporcionar un área tranquila y protegida de los factores climáticos, con la finalidad de evitar el estrés, el mismo que se convertirá en un factor de riesgo.

(Game Cruz, 2021), señala que el día de nacimiento se debe brindar especial tranquilidad tanto a la madre como a los polluelos y el lugar deberá estar provisto de bebederos y comederos necesarios para su normal desarrollo.



Para Rúales (2007), una de las técnicas más efectivas es mantener parejas aisladas en jaulas individuales tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Dejar los machos con las hembras de forma permanente. La ventaja de este tratamiento es la máxima fertilidad de la cepa, y la desventaja es, entre otras cosas, un aumento del "picor", la agresión masculina y el desplumado.
  - ✓ Mantenga a los machos en jaulas aisladas y lleve a las hembras para inseminarlas; Cuando se aparean, se separan y se vuelven a capturar cada 2 o 3 días. Además, los factores que tienen un mayor o menor efecto sobre la fertilidad incluyen la luz, la temperatura, el espacio, el picoteo, el peso del huevo, los tiempos de mantenimiento previo a la incubación y las condiciones de crianza.
- **Incubación artificial:** Es una de las alternativas más frecuentes y eficientes utilizadas principalmente por medianos y grandes productores teniendo como limitante su alto costo. Para su desarrollo se utiliza máquinas incubadoras capacitadas también para incubar huevo de gallina; que pueden ser eléctricas, de gas o kerosene, la cantidad de huevos dependerá del tamaño de la misma (Alvarez, 2015).

El éxito o fracaso del uso de incubadoras dependerá del control correcto de temperatura, humedad y ventilación apropiada, la misma que deberá cumplir con las siguientes recomendaciones

- ✓ **Selección y cuidados de los huevos para incubación:** Según (Vasquez O. , 2018), la codorniz japonesa, a diferencia de la gallina, pone más huevos al final de la tarde y principios de la noche. Se debe tener en cuenta lo siguiente al manipular estos huevos:
  - Manipule los huevos para incubar con cuidado.
  - Recógelos todos los días, 2 veces al día. Durante el calor intenso conviene recogerlas 3 o 4 veces al día.
  - Elige los huevos más grandes y con un color distintivo.
  - Evite incubar huevos durante más de 7 días ya que la tasa de eclosión disminuye a medida que pasan los días.
  - Los huevos para incubar deben mantenerse en un ambiente fresco y limpio, a una temperatura de aproximadamente 15°C y una humedad relativa del 75%. En algunos casos, los huevos puestos durante 2 o 3 días producen sólo

el 20% de los polluelos; Esto podría suceder si algún tiempo antes de ser llevados a la incubadora fueron expuestos a altas temperaturas, lo que inició la incubación del óvulo de manera temprana y provocó la muerte del embrión.

- Colocar los huevos en las bandejas, con los extremos hacia abajo. A falta de cajas de cartón especiales, se puede trabajar con cajas de cartón a base de paja.
- ✓ **Emparrillar los huevos seleccionados** previamente, teniendo en cuenta que la punta debe ir hacia abajo; con la finalidad de que la cámara de aire quede en la parte superior, procurando no fisurarlos.
- ✓ **Realizar un chequeo general de la máquina** antes de iniciar el proceso de incubación.
- ✓ **Graduar la máquina según lo indique el manual:** una vez graduada la máquina, a temperatura y humedad recomendada para el proceso deberá mantenerse cerrada todo el tiempo que sea posible por lo menos los primeros días.

**Temperatura:** La temperatura ideal para la incubación de huevos de codorniz suele oscilar entre 37.5°C y 38.3°C (99.5°F - 100.9°F). Es importante mantener



una temperatura constante para el desarrollo uniforme de los embriones.

**Humedad:** La humedad relativa recomendada varía durante diferentes etapas de la incubación. En la primera mitad, se sugiere mantener la humedad alrededor del 45-50%. En la segunda

mitad, aumentarla a aproximadamente 60-70%. Ajustar la humedad es esencial para evitar problemas de eclosión.

- ✓ **Si la incubadora es pequeña y no posee sistema de volteo**, en este caso el volteo se efectuará 3 veces al día y dejar abierta la incubadora para mejorar el proceso de ventilación.



- ✓ **El periodo recomendado para realizar la ovoscopía**, se establece entre el 5-10 día; esto, sin ser un riesgo para el crecimiento embrionario y las estructuras al interior del huevo sean perfectamente identificables una de las características que se pueden observar a trasluz una serie de vasos sanguíneos de color rojizo.
- ✓ **Si la incubadora no cuenta con nacedora**, a partir del día catorce se debe anular el volteo adecuar la humedad y temperatura a los valores que recomienda el fabricante de la máquina.



- **Problemas durante la incubación:** En este sentido, durante la incubación se pueden observar trastornos reproductivos (infertilidad) o errores en la propia incubación, estos últimos pueden provocar la muerte de los embriones en desarrollo. (Fernández, 2020)

La temperatura de incubación es un factor crítico para el éxito del proceso, ya que existe una clara relación entre dicha temperatura y la tasa de eclosión y la calidad del pollito. Por lo general, pequeñas fluctuaciones en relación al punto de ajuste ideal no suelen tener efecto siempre que no duren demasiado, porque la temperatura dentro del huevo cambia más lentamente que la temperatura del aire en la incubadora, (Galíndez, 2020).

- **Causas directas de la muerte de los embriones:** Cambios en el metabolismo del agua, minerales y proteínas. Cambia la función del sistema excretor, especialmente del riñón secundario, también llamado cuerpos de Wolff, todo lo cual conduce a la acumulación de sustancias nocivas y la muerte por intoxicación, (Patarón, 2021).
  - ✓ Régimen de incubación incorrecto.
  - ✓ Baja calidad de los huevos.
  - ✓ Enfermedades de los reproductores.

- ✓ Contaminaciones de los huevos.
- ✓ Afecciones infecciosas adquiridas en la nacedora.
- ✓ Afectaciones más frecuentes en la incubación
- ✓ Examinar los efectos durante la incubación ayuda a diagnosticar con mayor precisión las causas de las pérdidas.
- ✓ Desarrollo embrionario acelerado y desarrollo embrionario retrasado.
- ✓ Mala posición y viscosidad del embrión o pollitos pegajosos.
- **Efectos en el pollo recién nacido.** En determinados tipos de deficiencia de vitaminas, la mortalidad comienza en los primeros días de germinación.
- **Diagnóstico en la patología de la incubación:** El diagnóstico de cambios en el proceso de incubación se basa en un estudio exhaustivo de diversos datos y elementos analíticos, lo que en la mayoría de los casos permite sacar conclusiones correctas. Entre estos elementos de análisis se encuentran:
  - ✓ Condiciones de la granja de reproducción y calidad del huevo.
  - ✓ Tiempo de almacenamiento (desde la puesta hasta el inicio de la incubación).
  - ✓ Condiciones de almacenamiento en granja y fábrica.
  - ✓ Resultado de incubación del grupo (análisis de patrones de informe de incubación).
  - ✓ Pérdida de peso de los huevos durante el almacenamiento e incubación.
  - ✓ Evaluación del desarrollo embrionario (revisión de la información almacenada en el modelo de control biológico).
  - ✓ Mortalidad embrionaria por período y evaluación de la calidad de las descendencias nacidas.
- **Mortalidad embrionaria:** La evaluación de la mortalidad embrionaria y el estudio de su cinética son de suma importancia en el análisis de los resultados y en la técnica diagnóstica. A la hora de estudiar la mortalidad embrionaria es necesario saber lo siguiente, (Sardá, 2018).
  - ✓ En la primera revisión se diferencian tres tipos o categorías de embriones muertos:
    - ✓ Embriones muertos durante los dos primeros días
    - ✓ Embriones muertos durante el 3er. y 4to. días (anillos de sangre)
    - ✓ Embriones muertos el día 5 y el 6to día. A cada categoría de embriones muertos se le asignan diferentes causas de mortalidad embrionaria.
  - ✓ En la segunda revisión se aíslan embriones muertos en el 7mo y 11no día y en la tercera los embriones muertos entre el 11no. y el 18vo día. Estas dos categorías de mortalidad embrionaria responden a un mismo origen, aunque las causas específicas pudieran ser diferentes.

- ✓ Los polluelos muertos en la incubadora o vivos sin eclosionar. Todos ellos se denominan nacidos y corresponden a causas muy diferentes. Sólo un análisis exhaustivo y sistemático ayudará a encontrar una causa específica de muerte. 4. La muerte del embrión puede producirse antes del inicio de la incubación. En este caso, se detecta sólo el sexto día y ocurre en la categoría de embriones muertos durante los dos primeros días. Sin embargo, no hay conflicto porque la causa de la muerte puede ser la misma.
- ✓ Muchos embriones llegan ya muertos durante el transporte y son llevados supuestamente vivos a la incubadora. En este caso, el número de fetos aumenta de manera irreal. Sólo la página de control biológico nos permite esclarecer la verdad en tales casos. Aspectos a considerar en el estudio de la mortalidad infantil.
- ✓ Por lo tanto, podemos encontrar datos contradictorios entre los huevos claros o los huevos colocados en incubadoras o los huevos no eclosionados en el formulario de control biológico y la información en la plantilla de informe del proceso de eclosión.
- ✓ Entre los huevos sin conductos, la carga total son huevos con embriones muertos durante las dos primeras semanas de incubación y la mitad de la tercera semana, es decir. 1 a 18 días, todo lo cual puede enmascarar el problema. Los huevos rotos y restos observados en el canal y los huevos rotos y agrietados visibles en la plataforma de control biológico son la base para detectar problemas relacionados con la fragilidad de la cáscara o el mal manejo de los huevos durante la incubación.

### c. **Sub productos de la explotación de codornices**

El estiércol de codorniz, llamado codorniz, contiene más nitrógeno que el estiércol de vaca, vacuno o cerdo y se puede utilizar de varias formas. Por otro lado, se puede vender directamente, pero es importante asegurarse de que sea 100% puro, es decir, no contiene ninguna sustancia química y se puede almacenar y vender en sacos de 30 o 40 kg. La codorniz es un residuo que se genera alrededor de 2.600 toneladas mensuales; Estos desechos se utilizan a veces para elaborar fertilizantes o como alimento para rumiantes y peces. Sin embargo, en muchos casos, las personas no conocen el nivel de contenido de, el valor nutricional de la codorniz y para qué se puede utilizar, por lo que la desechan sin ningún tipo de precaución, contaminando así el medio ambiente, (Vilchis, 2018).

Un problema de este tipo de explotación es la presencia de moscas por la acumulación de excrementos, pero con una ventilación adecuada este problema se reduce mucho. Por otro lado, se recomienda colocar el estiércol en forma de cono alejado de la cerca para que se seque al aire y al sol, evitando así la reproducción de moscas; Además, las codornices se pueden espolvorear con cal quemada (Flores M. , 2017).

- **Abono orgánico:** Se revuelve con tierra negra o se diluye en agua para regar las plantas directamente. Es importante que la codorniz no se les suministre directamente a las plantas, ya que puede quemarlas. Por esta razón, es mejor trabajar con compost, para lo que se requiere la mezcla de 5 bultos de codorniz, 3 bultos de cascarilla de arroz, 20 kilos de cal viva, 2 bultos de tierra negra, 10 kilos de calfos o fosforita, 5 kilos de miel de purga, 10 kilos de ceniza, 1/2 libra de levadura y 50 kilos de residuos de plantas arvenses, (Villacis, 2016).
- **Alimentación para rumiantes:** Los desechos sólidos de codorniz se utilizan para la alimentación de rumiantes y hay que tener en cuenta que son completamente secos y contienen melaza diluida en un 10% de agua; La melaza se mezcla diariamente con codornices, a las que se les puede dar hasta 2 kg por animal por día. También se pueden preparar mezclas a partir de otros subproductos agrícolas, como residuos agrícolas, semillas de palma y otras tortas, harina, y otros, (García L. , 2016).

### Condiciones ambientales

Condiciones ambientales, es decir, temperatura, humedad, luz, etc., son factores muy importantes para una mejor producción y menor riesgo de pérdida individual. Se puede decir que la codorniz es bastante aceptable a las condiciones ambientales, pero mejores resultados se obtienen en uso doméstico en zonas con un clima de 18-30 °C en un ambiente seco, (Buenaño, 2018).

- **Temperatura:** Mencionando que las codornices tienen capacidades de soportar los cambios bruscos de las condiciones ambientales, sin embargo para su explotación que se realice a gran escala deben manejarse en zonas con temperatura de 18-24 °C y un ambiente seco con una humedad relativa del 60-65%. Las codornices son muy sensibles a las temperaturas frías, especialmente durante las noches, por lo que se debe controlar la temperatura con cortinas para asegurar un ambiente óptimo (Juarez, 2020).
- **Humedad:** La humedad es un factor que debe controlarse en cada etapa del



desarrollo y producción de las aves, ya que se ha descubierto que afecta el vigor, la calcificación esquelética y la curva general de crecimiento de los polluelos. La humedad se reduce con una ventilación adecuada. El aumento de temperatura es beneficioso porque evita que se condense el vapor de agua. La humedad promueve el crecimiento de bacterias, hongos, parásitos, enfermedades y más. Por tanto, la humedad óptima debe ser del 55-60%. Si el ambiente es seco es más favorable para la cría de codornices (Reglas, 2017 pág. 41).

- **Luz:** La postura de la codorniz es similar a la del pollo, depende mayormente de la duración de la iluminación diaria; Para las codornices, 15-17 horas de luz al día son suficientes para lograr la mejor puesta de huevos, es decir, es necesario proporcionar de 3 a 5 horas de luz artificial adicional para que haya iluminación por la noche y los pájaros puedan tragar alimentos para optimizar la productividad. De las 12 a las 10 que son las horas de mayor posición (Buenaño, 2018).

#### 2.2.6. Infraestructura e Instalaciones en la producción de codornices

- **Selección del terreno y ubicación:** Para montar una granja de codornices necesitarás ciertos elementos dependiendo de cuántas codornices quieras criar. Es muy diferente si es para uso doméstico o para la venta. El almacén debe ubicarse preferentemente en un lugar donde no haya problemas de hundimientos, humedad o erosión. El suelo arcilloso es ideal porque no interfiere con los cimientos de la edificación, tiene buen drenaje, lo que contribuye al drenaje del agua de lluvia y a la eliminación de líquidos de la misma instalación (Reglamento, 2017 pág. 12).

La orientación correcta del galpón les brinda a las aves el confort ambiental necesario (temperatura, ventilación, humedad, luminosidad); para ello, debe estar encaminado de acuerdo con el viento predominante, con el eje longitudinal del galpón en el mismo sentido del viento, con el fin de examinar las corrientes de aire. La orientación del galpón debe ser de norte a sur en climas fríos, así su mejor aprovechamiento de la luz solar, ya que así el sol estará presente en el galpón durante las tempranas horas de la mañana y las últimas horas de la tarde. En los climas templados y cálidos, la orientación debe ser de oriente a occidente; de esta forma, los rayos del sol no podrán penetrar dentro del galpón, al medio día, sólo el techo estará expuesto a ellos, (Chipao, 2014).

- **Construcción:** Antes de construir un cerco (galpón), se deben definir claramente

los objetivos de la granja y detallarlos según el tipo de producción (carne o huevo) para determinar los costos de inversión en equipo. Se pueden lograr los mismos resultados con tecnología y materiales muy simples y baratos de la región. La madera de eucalipto se puede utilizar en países fríos porque es un buen aislante térmico. En climas más cálidos es común el uso de guadua en muros y cerramientos; Está muy extendido el uso de hojas de palma (palmiche) en el tejado, que además de ser útiles, es fácil de cultivar como reserva para reparaciones posteriores. Las jaulas deben estar bien diseñadas para cumplir con importantes requisitos de economía, comodidad y durabilidad y facilidad de operación para los operadores (Flores J. , 2019).

- **Piso:** Es la parte más importante del edificio y debe tener características especiales, como una altura en relación con el paisaje circundante, de unos 20 cm del suelo. Protege contra posibles inundaciones y humedad. Los materiales para los pisos son muy diferentes, pero se recomienda utilizar cemento, que facilita la limpieza de las cercas, es más duradero y facilita la construcción de alcantarillas. La pendiente del suelo debe ser del 3% para que durante la limpieza pueda escapar el agua y eliminar las aguas residuales. Debe haber drenaje a ambos lados de la cerca, (Carcamo, 2018).

**Techo y paredes:** Debe tener suficiente altura para permitir una ventilación adecuada y para impedir cambios bruscos de temperatura. El techo debe estar, en la parte más alta, por lo menos a 4 m de altura y tener un ángulo agudo de 30 - 40 grados, (Álvarez, 2015 pág. 25). Para las paredes es necesario considerar que los lados del galpón deben tener una altura aproximada de 2,5 a 3,0 m, para que entre y circule mejor el aire. En los climas templados y cálidos, la pared deberá tener 40 cm de altura y el resto debe ser en malla para que haya renovación del aire. En climas fríos la pared deberá tener 80 cm de altura y el resto deberá tener cortinas, para regular la ventilación y la temperatura, (Buenaño, 2018).

- **Malla:** Debe instalarse desde el borde de la pared hasta el alero para evitar la entrada de animales o la salida de pájaros. Clavar en el interior de la casa evita que las aves se lastimen cuando intentan trepar por la pared. El almacenamiento adecuado previene la propagación de enfermedades de las aves silvestres a las jaulas. Cortinas: utilizadas para regular la temperatura interior del jardín, preferiblemente de plástico, colocadas sobre la red. Las bolsas que vienen con la

comida se pueden utilizar siempre que no estén mojadas ni sucias (Villacis, 2016).

- **Bodega Almacenamiento:** Es necesario realizar un lugar para guardar la concentración, accesorios, equipos y demás herramientas necesarias. Debe ser una rata y un insecto. La empresa debe disponer de un suministro suficiente de alimentos. El piso debe ser de cemento; Las paredes son de cemento procedente de bloques huecos y el techo es de chapagalvanizada. Es preferible conservar los alimentos en bolsas. Estas bolsas se colocan sobre una base de listones de madera u otro material de 15 cm de altura. Durante la puesta de huevos, esta configuración es opcional, porque depende directamente de la producción diaria de huevos, (Morales, 2008).
- **Reservorios de Agua:** Un tanque colocado en un extremo de la nave y en el nivel superior se utiliza para alimentar y controlar el agua. Con ayuda de un flotador se alimenta agua cuando las aves beben o cuando es necesario cambiarla, (Barrientos, 2018).

#### 2.2.7. Alimentación de las codornices

Debido a que son animales muy tempranos y eficientes en la producción de carne y huevos, necesitan suficientes alimentos ricos en proteínas, alimentos con alto valor nutricional, especialmente al menos un 22-24% de proteínas. La mayoría de las empresas de alimentos concentrados elaboran alimentos especiales para codornices, pero si es difícil conseguirlos, se les puede dar comida para bebés para pollitos y alimento concentrado para ponedoras en jaulas para adultos. Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado en una pequeña comida granulada, (Fire, 2021).

- **Alimentación durante la cría:** Durante la primera temporada de reproducción, las aves comen "alimento inicial". Dado que no existe en el mercado ningún producto especial para la codorniz, utilizamos productos de pollo con buenos resultados. Esta alimentación continúa hasta que las hembras alcanzan el 50% de la posición de huevos, luego se les alimenta con una mezcla de "alta postura" reduciendo el del "iniciador", después de lo cual se aumenta lentamente la proporción de alimento de "cría alta" y luego de "Iniciador", hasta que desaparece en una. (Fire, 2021).
- **Alimentación durante la postura:** Las codornices tienen mayores requerimientos nutricionales que las gallinas ponedoras, posiblemente debido a su mayor actividad física. Se especifica un contenido de proteína del 25% en el alimento para un mejor rendimiento en las codornices japonesas, (Vanegas,

2017).

El peso debe comprobarse dos semanas después de recibir las ponedoras, es decir, cuando comienza la colocación. El peso medio a esta edad debe ser de 110 a 115 g; Los animales de menos de este peso deben separarse en jaulas separadas para formar grupos homogéneos. Si las aves pesan demasiado, la dosis debe reducirse entre un 10 y un 15%; Sin embargo, si son ligeros se debe aumentar la dosis un 10% hasta alcanzar el peso deseado. La comida debe distribuirse en dos partes, normalmente temprano en la mañana y en la tarde. El pH del agua potable siempre debe ser 7,2, por lo que se debe realizar un estudio bacteriológico del agua existente para determinar las medidas correctoras necesarias, (Buenaño, 2018).

- **Alimentación durante la ceba:** Los alimentos deben tener más proteínas que las ponedoras. La conversión es de 2,5 kilogramos de alimento por kilogramo de carne. El nivel óptimo de energía metabolizable (EM) de una dieta para codornices japonesas debe ser 30% de proteína cruda y 2743 kcal de EM/kg de alimento para una tasa de crecimiento máxima; El peso de las codornices es mayor cuando la dieta contiene 32,2% de proteína cruda y 3100%. Kcal EM/kg por dosis. Otros autores reportaron mejores resultados en machos alimentados con 26% de proteína cruda y 3200 kcal EM/kg de porción, (Vasquez H. , 2020).

## CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

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 e Babahoyo, en el proyecto “Valoración de los factores determinantes en la incubación de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix*)”. Código PSI-UTB-004-2023 aprobado por la Unidad de Investigación en la tercera convocatoria gestión 2023.

### 3.1. Tipo y diseño de investigación.

#### Diseño experimental

Se evaluó los factores físicos en el proceso de incubación de huevos y las características biológicas de la codorniz (*coturnix coturnix*), las mismas se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo bifactorial 3\*3, los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a un Análisis de Varianza para las diferencias (ANDEVA), y Separación de Medias según Tukey a los niveles de significancia de ( $P \leq 0.05$  y  $P \leq 0.01$ ).

### 3.2. Operacionalización de variables.

**Variables Dependientes:** Porcentaje de huevos eclosionados, Peso Inicial, Peso a los 8 días de estudio, Consumo Alimento, Conversión Alimenticia, Ganancia de Peso y Mortalidad.

**Variable Independiente:** Factores físicos (Tiempo de postura, Defectos externos y Pesodel huevo)

### 3.3. Población y muestra de investigación.

La población fue de 270 huevos de codorniz (*coturnix coturnix*) de diferentes tiempos de postura en 3, 6 y 9 días y Tamaño Grande, Mediano y Pequeño, los mismos que conformaron las Unidades Experimentales de la investigación, distribuido de la siguiente manera:

**Tabla 2. Distribución de la Población**

Tratamientos	Tiempo de Postura (días)	Repeticiones	T.U.E	Total de T.U.E
T1	3	3	30	90
T2	6	3	30	90
T3	9	3	30	90
TOTAL				270

Fuente: Vera. C. 2024

### 3.4. Técnicas e instrumentos de medición.

#### 3.4.1. Técnicas

- **Tiempo de postura:** 3 – 6 – 9 días considerados desde su postura y selección
- **Peso:** clasificarlos en Grandes ( $\geq 13$ g a 15g), Medianos (12 g a  $\leq 13$  g) y Pequeños ( 10 g a 11g)
- **Color del huevo:** se los clasifico de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla 3.**Color del huevo de codorniz

Pigmentación	Característica
Intensa	Huevos normales
Puntiforme	Huevos normales
Des pigmentada	Huevos correspondientes a ciclos ovulares y de ovoposición excesivamente acelerados

Fuente: Vásquez R, Ballesteros H.

- **Porcentaje de huevos eclosionados:** Se estableció en relación a la población
- **Peso Inicial:** El peso inicial se registró al momento de la eclosión de los polluelos para estose utilizó una balanza de precisión digital el resultado se expresó en gramos (g).

- **Peso a los 8 días de estudio:** El peso final se registró a los 8 días del nacimiento, para esto se utilizó una balanza de precisión digital el resultado se expresará en gramos (g).
- **Consumo de Alimento:** Esta información registro el desperdicio del alimento por tratamiento luego se procedió hacer una sumatoria del consumo acumulado durante esta etapa, los datos son expresados en kilogramos de Materia Seca (kg Ms).

$$\text{Co. A.} = \text{Co. A. O} - \text{Co. A. D}$$

Donde:

Co. A. = Consumo de Alimento

Co. A. O = Consumo de Alimento Ofrecido

Co. A. D = Consumo de Alimento

Despreciado

- **Ganancia de Peso:** El peso vivo, será el resultante de un animal en un determinado periodo de tiempo.  $GPV = Pf - Pi$
- Donde:
- GPV = Ganancia de peso
- vivo Pf = Peso final
- **Mortalidad:** Se llevó un registro durante los 8 días de evaluación
  - **Relación Beneficio/Costo (B/C):** La relación Beneficio/Costo permitirá conocer la diferencia resultante entre los ingresos generados por la venta de los cobayos y los gastos incurridos durante toda la investigación.

$$\text{B/C} = \text{I/C.P.}$$

Donde:

B/C = Relación Beneficio

Costo I = Ingresos

C.P. = Costo de Producción

### 3.4.2. Instrumentos

Los instrumentos, equipos e instalaciones que se utilizará para el desarrollo experimental son los siguientes:

- Galpón con buenas características de alojamiento buena ubicación de la incubadora (sin que le dé el sol o se moje al llover).
- Equipo de Oficina (Computadora, Cámara Fotográfica)
- Equipo de Medidas Sanitarias Veterinarias para el ingreso y manipulación de los huevos de codorniz
- Equipo de Bioseguridad (Desinfectantes, Utensilios de limpieza)
- Equipo de medición ( la balanza, camry)

### 3.5. Procesamiento de datos.

Para el procesamiento de datos en la presente investigación se estableció las siguientes consideraciones:

- **Recopilación de datos:** se elaboró registros para la toma de información de las variables en estudio Organización de datos: en esta fase se utilizó hojas de cálculo en Excel y software especializado para organizar los datos de manera clara y accesible.
- **Limpieza de datos:** aquí se procedió a la revisión de los errores o valores atípicos que pudieron afectar la precisión de los resultados
- **Análisis estadístico:** en esta etapa se aplicó técnicas estadísticas relevantes para proceder con la tabulación y determinar las correlaciones o diferencias significativas en los datos.

### 3.6. Aspectos éticos.

En la presente investigación se consideraron diversos aspectos éticos a fin de garantizar la integridad de los animales utilizados, haciendo referencia: Bienestar animal, Cumplimiento normativo establecida para el desarrollo investigativo, Transparencia en la metodología aplicada durante el estudio, Confidencialidad y protección de privacidad de los productos y equipos utilizados para alcanzar una Publicación responsable y confiable.



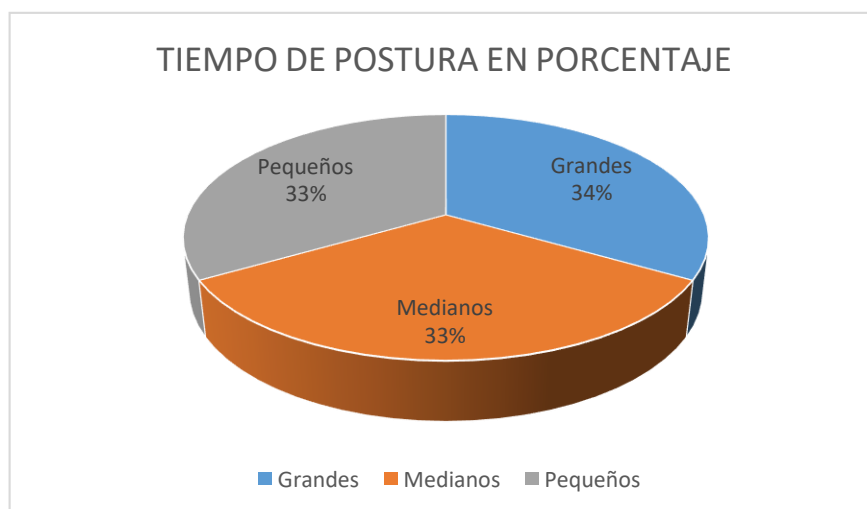
## CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Tiempo de postura

Para el desarrollo del estudio se estableció tiempos de postura de 3, 6 y 9 días, con 90 huevos por muestra en una población de 270, con un porcentaje del 33,33% para cada tiempo de postura.

**Gráfico 1: Tiempo de postura en porcentaje**



Fuente: Vera. C, 2024

#### 4.1.2. Tamaño y Peso

En cuanto a la característica tamaño del huevo se manifiesta que está íntimamente relacionada con su peso pudiendo clasificarlos en Grandes ( $\geq 13$ g a 15g), Medianos (12 g a  $\leq 13$  g) y Pequeños (10 g a 11g). Bajo estas consideraciones el peso promedio registrado en el tiempo de postura de 3, 6 y 9 días para el Tamaño Grande fue de 14,07; 13,60 y 13,67 gramos respectivamente, mientras que los pesos hallados en el tiempo de postura de 3,6 y 9 días para el tamaño mediano fue de 12,17; 12,15 y 12,13 gramos correspondientemente y los pesos obtenidos para los huevos pequeños fue de 11,20; 11 y 11 gramos. Como se puede observar en la Tabla 4.

**Tabla 4: Tamaño y Peso en función al Tiempo de Postura**

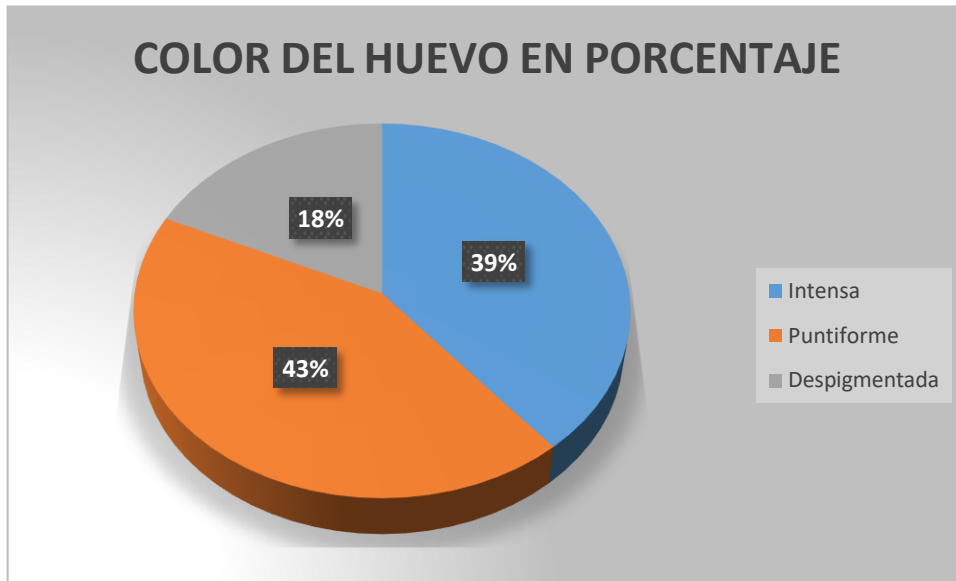
TIEMPO DE POSTURA	TAMAÑO	PESO PROMEDIO DEL HUEVO EN GRAMOS
3	GRANDE	14,07
3	MEDIANO	12,17
3	PEQUEÑO	11,20
6	GRANDE	13,60
6	MEDIANO	12,15
6	PEQUEÑO	11,00
9	GRANDE	13,67
9	MEDIANO	12,13
9	PEQUEÑO	11,00

Fuente: Vera. C, 2024

#### 4.1.3. Color del huevo

Con relación a la característica física Color del huevo se identificó que el 43% corresponde ahuevos con coloración puntiforme, seguido por el 39% de huevos con coloración intensa y el18% de coloración des pigmentada, como se puede observar en el Grafico 2

#### **Gráfico 2:** Color del Huevo en Porcentaje

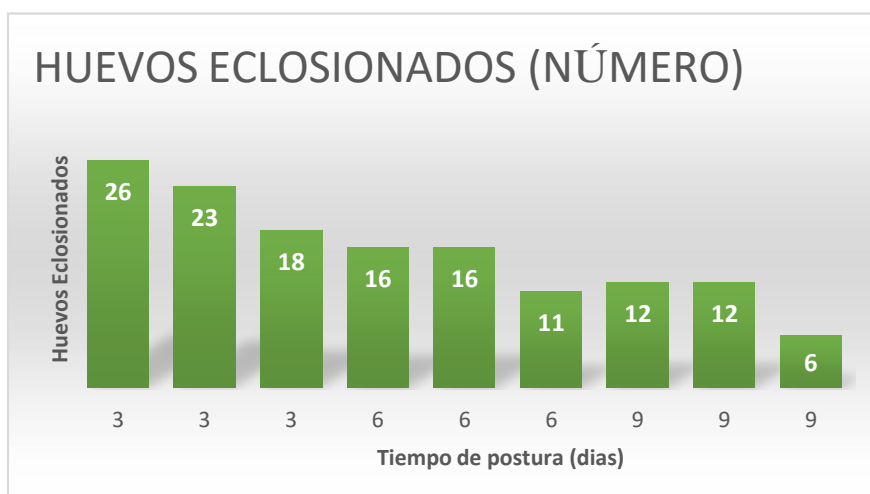


Fuente: Vera. C, 2024

#### 4.1.4. Porcentaje de huevos eclosionados

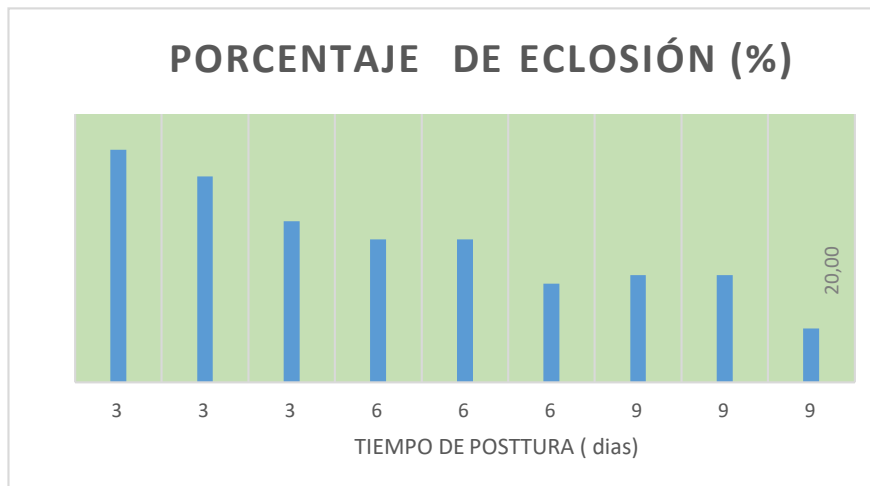
La respuesta en esta variable se puede observar en el Gráfico 3 y 4 donde se puede evidenciar que los valores más altos reflejan huevos de 3 días de postura con un número de huevos eclosionados de 26, 23, 18 con porcentajes de 86,67; 76,67 y 60% respectivamente. Mientras que los valores más bajos fueron huevos de 9 días de postura, fijando diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

**Gráfico 3:** Huevo Eclosionados



Fuente: Vera. C, 2024

**Gráfico 4:** Porcentaje de Eclosión

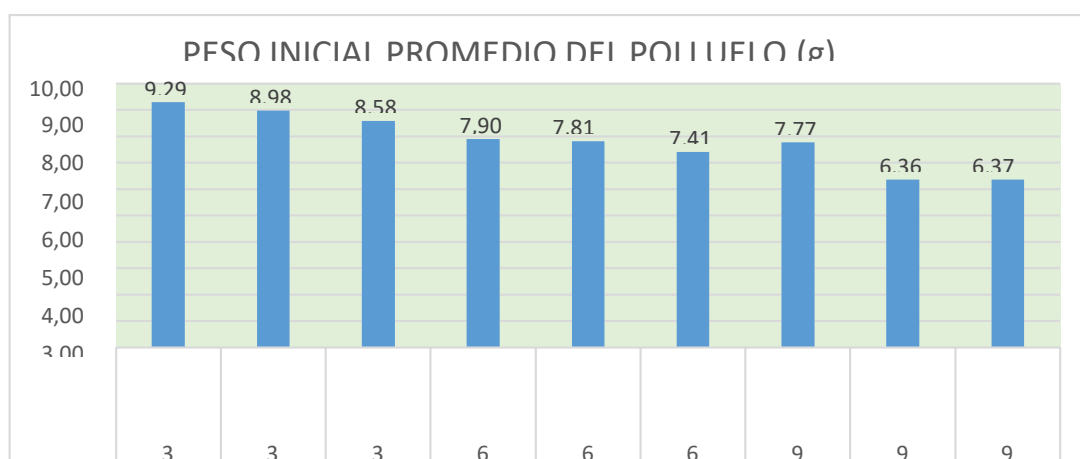


Fuente: Vera. C, 2024

#### 4.1.5. Peso Inicial de los polluelos eclosionados

El peso inicial de los polluelos de codornices reportó una media general de 7,83 g, registrandodiferencias estadísticas ( $P < 0,001$ ), entre el tiempo de postura y tamaño, sin embargo, numéricamente los pesos de las codornices más altos se registraron en huevos con tiempo de postura de 3 días y de tamaño grande con un valor de 9,29 g, el peso más bajo se registró en las codornices del grupo pequeño con 6,37 g en huevos de 9 días de postura como se indica en el gráfico 5. Anexo 1

**Gráfico 5:** Peso Inicial promedio del polluelo (g)

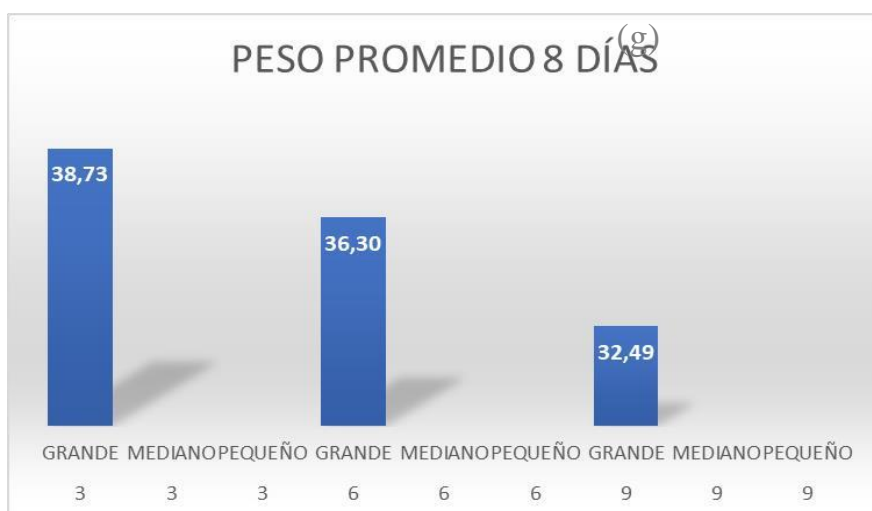


Fuente: Vera. C, 2024

- **Peso a los 8 días de estudio**

Al analizar el peso final o peso a los 8 días de estudio se halló diferencias altamente significativas ( $P > 0,05$ ), Anexo 2, donde la mejor respuesta se obtuvo en polluelos eclosionados de huevos de 3 días de postura con valores promedios que decrecieron al incubar huevos 6 y 9 días registrando valores promedios de 38,73g; 36,30g y 32,49g respectivamente Gráfico 6.

**Gráfico 6:** Peso Promedio a los 8 días (g)

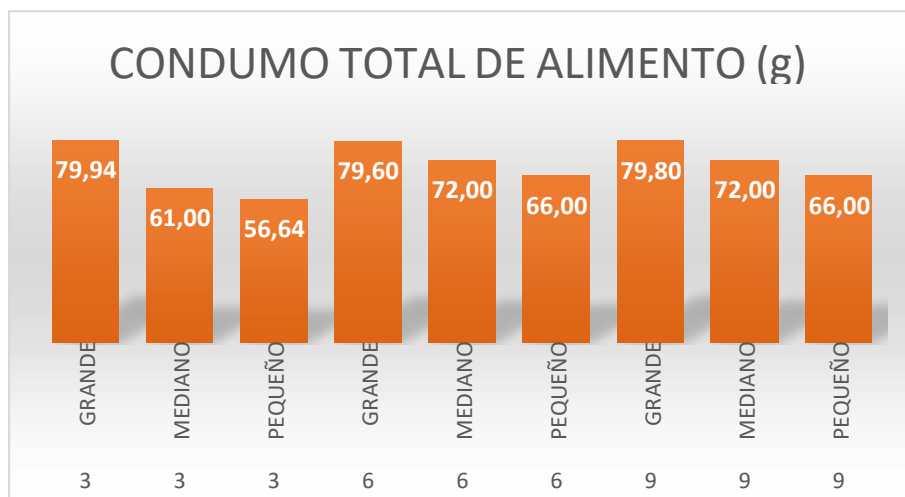


Fuente: Vera. C, 2024

- **Consumo Alimento**

Respecto al consumo se, reportaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P > 0,05$ ), donde los consumos más altos se registraron en polluelos que nacieron de huevos de 9 días de postura fueron de 79,80g; 72,0g y 66,0g a diferencia de los consumos registrados para polluelos que nacieron de huevos de 3 días de postura con valores de 79,94g; 61g y 56,64g como se puede observar en la Gráfico 7.

**Gráfico 7:** Consumo total de alimento (g)

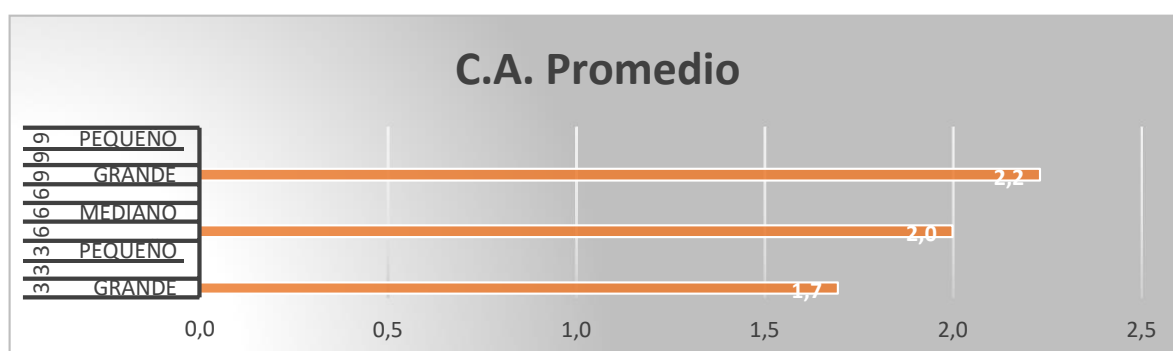


Fuente: Vera. C, 2024

- **Conversión Alimenticia**

En la conversión alimenticia también se presentó diferencias altamente significativas ( $P > 0,05$ ), como se puede observar en el Anexo 3. Bajo este contexto la mejor respuesta se registró en polluelos eclosionados de huevos de 3 días de postura con un valor de 1,7 seguido por polluelos de huevos de 6 días de postura con valor de 2,0 y finalmente polluelos de huevos de 9 días de postura con 2,2. Grafico 8.

**Gráfico 8:** Conversión Alimenticia por Tratamiento



Fuente: Vera. C, 2024

- **Ganancia de Peso**

Con relación a la ganancia de peso, existió diferencias altamente significativas ( $P > 0,05$ ), donde la mayor ganancia de peso se registró en polluelos provenientes de huevos

de 3 días de postura, con valores de 32,11g; 31,69g y 29,24g, mientras que los pesos más bajos se registraron en polluelos provenientes de huevos de 9 días de postura con resultados de 28,38g; 25,29 y 24,75g tal como se puede observar en el Gráfico 9.

**Gráfico 9:** Ganancia de peso en gramos

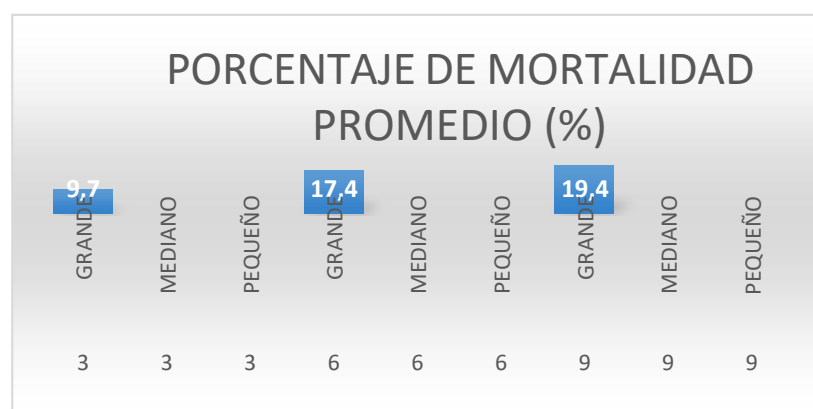


Fuente: Vera. C, 2024

## Mortalidad

Al establecer el porcentaje de mortalidad promedio de acuerdo a los tiempos de postura y tamaño de huevo se observó que la mortalidad fue creciendo a medida que los días de postura se incrementan como podemos evidenciar en el Gráfico 10.

**Gráfico 10:** Porcentaje de mortalidad promedio



Fuente: Vera. C, 2024

### 4.1.6. Beneficio Costo

Para el análisis costo beneficio se tomó los ingresos y egresos generados dentro de la investigación hallando diferencias entre los valores promedios obtenidos

entre el tiempo de postura, donde el IBC más favorable se registró en huevos con tiempo de postura de 3 días con un valor de 2,40, seguido por huevos con tiempo de postura de 6 días con valor de 1,55, finalmente el valor más bajo fue de 0,93 con huevos con tiempo de postura de 9 días, ya que estos datos están relacionados con el número de polluelos vivos a finalizar los 8 días de estudio, como se puede observar en la Tabla 6, 7 y 8.

**Tabla 5:** Análisis Beneficio Costo

TIEMPO DE POSTURA	TAMAÑO	Ingresos \$	Egresos \$	B/C	B/C Promedio/ Tiempo de postura
3	GRANDE	8,75	3,06	2,86	2,40
3	MEDIANO	7,35	2,92	2,52	
3	PEQUEÑO	5,25	2,89	1,81	
6	GRANDE	5,6	3,05	1,83	1,55
6	MEDIANO	5,25	3,00	1,75	
6	PEQUEÑO	3,15	2,96	1,06	
9	GRANDE	3,5	3,06	1,15	0,93
9	MEDIANO	3,15	3,00	1,05	
9	PEQUEÑO	1,75	2,96	0,59	

Fuente: Vera. C, 2024



**Tabla 6: Egresos**

<b>DIAS DE VIABILIDAD AD</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>Costo Total/Alimento \$</b>	<b>Costo total de los huevos \$</b>	<b>Gastos Variables</b>	<b>Total de Egresos \$</b>
3	GRANDE	0,56	1,5	1	3,06
3	MEDIANO	0,42	1,5	1	2,92
3	PEQUEÑO	0,39	1,5	1	2,89
6	GRANDE	0,55	1,5	1	3,05
6	MEDIANO	0,50	1,5	1	3,00
6	PEQUEÑO	0,46	1,5	1	2,96
9	GRANDE	0,56	1,5	1	3,06
9	MEDIANO	0,50	1,5	1	3,00
9	PEQUEÑO	0,46	1,5	1	2,96

Fuente: Vera. C, 2024

**Tabla 7: Ingresos**

<b>DIAS DE VIABILIDAD AD</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>Polluelos vivos a los 8 días de estudio</b>	<b>Precio del polluelo \$</b>	<b>Total de ingresos</b>
3	GRANDE	25	0,35	8,75
3	MEDIANO	21	0,35	7,35
3	PEQUEÑO	15	0,35	5,25
6	GRANDE	16	0,35	5,6
6	MEDIANO	15	0,35	5,25
6	PEQUEÑO	9	0,35	3,15
9	GRANDE	10	0,35	3,5
9	MEDIANO	9	0,35	3,15
9	PEQUEÑO	5	0,35	1,75

Fuente: Vera. C, 2024

## 4.2. Discusiones

- En relación al Consumo de Alimento se obtuvieron promedios de 79,94 g: 61 g y 56,64 g Datos similares a los publicados por Torres Nancy (2019) con valores de 23,3g a 25g al evaluar cuatro niveles de harina de subproducto de aves en el alimento de las codornices en postura”; mientras que Gallegos Fautino (2015) obtuvo al 25g y 27 g en promedio al estudiar tres programas de alimentación en la fase de levante y postura sobre el comportamiento productivo de la codorniz japonesa.
- La Variable Ganancia de peso presento valores de 32,11g; 31,69g y 29,24g, obtenidos en huevos con tiempo de postura de 3 días. Los mismos que al comparar con datos obtenidos por Gallegos Fautino (2015) son similares 35,62 g en promedio, sin embargo difieren de la ganancia de peso de polluelos con 9 días de postura.

## **CAPÍTULO V. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **5.1. Conclusiones**

- Las características Físicas obtenidas como respuesta en la presente investigación presentaron similitud tanto en peso, tamaño y color siendo el tiempo de postura el factor determinante al momento de alcanzar el porcentaje de eclosión donde se observa que las mejores respuestas se obtuvieron en nuevos con 3 días de postura.
- Los parámetros productivos como Porcentaje de huevos eclosionados, Peso Inicial, Peso a los 8 días de estudio, Consumo Alimento, Conversión Alimenticia y Ganancia de Peso se obtuvieron los polluelos eclosionados de huevos con tiempo de postura de 3 días, seguido de polluelos con tiempo de postura de 6 días, mientras que polluelos de huevos de 9 días de postura.
- En cuanto al Análisis Beneficio/Costo con diferencias significativas desde el punto de vista económico fue para polluelos provenientes de huevos de 3 días de postura quién registro el mayor número de polluelos vivos para la comercialización respecto al resto de tratamientos valorados dentro del estudio.

### **5.2. Recomendaciones**

- El tiempo de postura y las características físicas fueron un factor determinante dentro del porcentaje de eclosión y los parámetros productivos evaluados por 8 días en polluelos eclosionados recomendando el uso de huevos de postura de 3 días con peso promedio al proceso de incubación es 13,77g de tamaño grande con un color intenso y puntiforme.
- La relación Beneficio-Costo fue positiva en huevos de 3 días de postura, sin embargo, no es recomendable utilizar huevos con 9 días de postura ya que se obtiene un bajo porcentaje de eclosiones y polluelos que no logran alcanzar su potencial en producción.

## REFERENCIAS

- Acosta, C. (2023). Cuánto dura un huevo de codorniz para nacer. *clubmitsubishiasx*, 3-8. Obtenido de <https://www.clubmitsubishiasx.com/faq/cuanto-dura-un-huevo-de-codorniz-para-nacer>
- Alvarado Parrales, P., & Vásquez Ponce, V. (agosto de 2019). *Repositorio spam*. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1061>
- Alvarez, M. (2015). *Plan de negocios para la producción y comercialización de carnedecodornizen la ciudad de Quito*. Obtenido de DSPACE:<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/4399>
- animales, B. d. (2024). Cuánto tiempo tardan en incubar los huevos de codorniz. *Blog de animalesde granja*.
- Avigen. (2020). *Consejos para la incubadora*. Obtenido de <https://aviagen.com/es/index.php>
- Barrientos, R. (2018). *Bdigital*. Obtenido de Evaluación de huevo fértil no apto para incubación: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/65c5a83d-089f-4dcf-848b-e069517eaf98/content>
- Buenaño, J. (2018). *Repositorio UTA*. Obtenido de Producción de huevos de codorniz (Coturnixcoturnix japónica) utilizandodietas alimenticias enriquecidas con azolla: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23669>
- Cabezas, L. (2016). *Dspace*. Obtenido de Proyecto de factibilidad para la creación de unamicroempresa dedicada a la producción y comercialización de huevos de codorniz;: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10298>
- Campos, K. (2018). *Studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-trujillo/administracion-de-operaciones/incubacion-de-huevos-de-codorniz-2/63705785>
- Carcamo, C. (2018). *Universidad del Salvador*. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/3725/>
- Cartwright, G. S. (2017). *Alec*. Obtenido de

<https://alec.unl.edu/documents/cde/2017/livestock-management/incubating-and-hatching-eggs-2017.pdf>

Castillo, I. (2018). *Studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-trujillo/administracion-de-operaciones/incubacion-de-huevos-de-codorniz-2/63705785>

Chipao, F. (2014). *La molina*. Obtenido de Efecto del fosfato dicalcico y harina de huesos sobre la producción y localización del huevo de codorniz de dos diferentes edades: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2382>

Cria de aves. (20 de septiembre de 2019). *Como incubar huevos de codorniz*. Obtenido de Cria de aves, : <https://criadeaves.com/codorniz/incubar-huevos-codorniz/>

Cuéllar Sáenz, J. A. (2021). Incubación. *Veterinaria digital*.

Dos Cuervos. (2014). Incubar huevos de codorniz y polluelos de codorniz. *Back Yard Chickens*.

Fernández, J. (22 de Abril de 2020). *Edición impresa*. Obtenido de Cría y explotación de las codornices. : <https://www.abc.com.py/edicionimpresa/suplementos/abc-rural/cria-de-codornices840079.html>

Fire, A. (12 de Mayo de 2021). *Avicultura*. Obtenido de Avicultura Crianza de codornices 2001: [https://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura\\_codornices.htm#inicio](https://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_codornices.htm#inicio)

Flores, J. (2019). *Repositorio*. Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/586>

Flores, M. (2017). *Estrategias en avicultura familiar con codornices (Coturnix coturnixjaponica) en el estado Aragua, República de Venezuela*". Maracaibo: Hemisferio.

Galíndez, R. (16 de enero de 2020). *Scielo*. Obtenido de Efecto del mes de incubación, características físicas del huevo y almacenamiento, sobre la mortalidad embrionaria en Codornices Japonesas (Coturnix coturnix): <http://ve.scielo.org/pdf/zt/v28n1/art03.pdf>.

Galíndez, R. (16 de enero de 2020). *Scielo*. Obtenido de <http://ve.scielo.org/pdf/zt/v28n1/art03.pdf>

Game Cruz. (2021). *Evaluacion de la incubadora*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6377/1/UPSE-TIA-2021-0089.pdf>

García, L. (2016). *Estudio de factibilidad financiera para la producción de huevos de codorniz, en el centro de prácticas Río Verde, Santa Elena*. Santa Elena.

García, L. (2018). *Scribd*. Obtenido de Guía para La Incubación de Huevos de Codorniz: <https://es.scribd.com/document/241258467/Guia-Para-La-Incubacion-de-Huevos-de-Codorniz>

García, M. (2018). *Repositorio lamolina*. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3403>

Gualpa García, A. M. (2022). INCUBACION DE HUEVOS. *REPOSITORIO*, 22-26.

Harrison, A. (2017). Cómo incubar polluelos de codorniz. *Wikihow*.

Inga Jaramillo, E. A. (14 de julio de 2022). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/19597>

Juarez, M. (14 de Agosto de 2020). *Produccion animal*. Obtenido de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/19-Bases\\_Incubacion.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/19-Bases_Incubacion.pdf).

Lofts, B. C. (2019). incubación de huevos de codorniz. *Blog Canarias Lofts*, 12-14. Obtenido de [https://canariaslofts.es/incubacion-de-huevos-de-codorniz/#google\\_vignette](https://canariaslofts.es/incubacion-de-huevos-de-codorniz/#google_vignette)

Martinez. (01 de septiembre de 2014). Pérdida de peso del huevo incubable de codorniz. *El sitio avicola*.

Molina Cedeño, P. (05 de julio de 2020). Obtenido de EFECTO DEL VOLTEO Y TRANSFERENCIA A LA INCUBACION ARTIFICIAL.

Morales, C. (2008). *DSPACE*. Obtenido de Suplementación de enzimas exógenas y su efecto en la producción de huevos de codorniz: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1568>

Mozombite, D. (2019). *Studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional->

de-trujillo/administracion- de-operaciones/incubacion-de-huevos-de-codorniz-2/63705785

Patarón, S. (2021). *Dspace*. Obtenido de Dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos sintéticos enel: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3848>

Pereira, D. (2020). GUÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS Y CODORNICES A NIVEL INDUSTRIAL. *Repositorio*, 7-10.

Pereira, d. o. (2020). *guía para la producción de huevos y codornices a nivel industrial*. obtenidode guía para la producción de huevos y codornices a nivel industrial: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/7f3cd388-29ba-49e3-9941-e7442820f221/content>

Portillo. (abril de 2014). peso del huevo incubable de codorniz. *El sitio avicola*.

Produccion Animal. (2016). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de Incubacion dehuevos de codorniz: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/producciones\\_avicolas\\_alternativas/11-Incubacion\\_Huevos\\_Codorniz.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/producciones_avicolas_alternativas/11-Incubacion_Huevos_Codorniz.pdf)

Ruales, M. (2017). *Repositorio usfq*. Obtenido de Producción y comercialización de huevos decodorniz: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/189>

Sanchez. (2018). Incubacion de huevos de codorniz. *OK DIARIO*, 7-9. Obtenido de<https://okdiario.com/howto/como-incubar-huevos-codorniz-2908243>

Sardá, R. (2018). *Patología de la incubación*. Cuba.

Selecciones avicolas. (2021). Efectos de diferentes sistemas de incubación sobre el crecimiento y la calidad. *La revista de la industria*, 5-8.

Shagñay, S. (2009). *Ciencia digital*. Obtenido de Evaluacion de tres niveles de DDGS de maiz, (granos de Destileriademaiz Desecados con soluble 7%, 14%, 21%) en dietas de crecimiento, levante y su efectoenaprimera fase de la produccion de la

Couturnix:

<https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/articloe/view/1284>

Ugarte, L. (2019). *Studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-trujillo/administracion-de-operaciones/incubacion-de-huevos-de-codorniz-2/63705785>

Valladares, J. (12 de junio de 2015). Efectos de la relacion hembra: macho y edad de los reproductores en el comportamiento reproductivo de la codorniz. Lima, Lima, Perú. Obtenido de <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/478>

Vanbet Hatchery. (20 de abril de 2020). *Petersime*. Obtenido de Incubación de huevos de codorniz: <https://www.petersime.com/es/casos/incubacion-de-huevos-de-codorniz-y-pollos-de-engorde-con-incubadoras-de-carga-unica-de-petersime>

Vanegas, D. (2017). *Proceso de incubación de pollito Ross 308 en planta de incubación*. Colombia.

Vásconez, F. (2021).

Vasquez, H. (2020). *Factores del balnceo de codornices*. Ibarra.

Vasquez, O. (2018). Factores que afectan la productividad en la planta de producción . *los avicultores* , 18.

Vilchis, G. (2018). *Crianza y explotacion de la codorniz*. Mexico: Buenavista. Obtenido de rianzay explotacion de la codorniz.

Villacis, L. (2016). *Evaluacion de los tipos y calidad de huevos de las codornices*. Cuenca : Universidad de cuenca .

Valle Muñoz, Sofía Alejandra and Bustamante Castro, Morena Guadalupe (2015) *Manual: Crianza y manejo de codornices*. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria, UNA.



## ANEXOS

### Anexo 1: Análisis de Varianza Peso Inicial del Polluelo

Análisis de la varianza							
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV			
PESO INICIAL	54	0,90	0,88	16,64			
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)							
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor		
Modelo.	5396,55	8	674,57	49,31			
DIAS DE VIABILIDAD	4198,34	2	2099,17	153,46	<0,0001		
TAMAÑO	1118,30	2	559,15	40,88	<0,0001		
DIAS DE VIABILIDAD*TAMAÑO	79,91	4	19,98	1,46	0,2301		
Error	615,57	45	13,68				
Total	6012,12	53					
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,98795							
Error: 13,6792 gl: 45							
DIAS DE VIABILIDAD	Medias	n	E.E.				
3,00	33,48	18	0,87	A			
6,00	21,26	18	0,87		B		
9,00	11,95	18	0,87			C	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)							
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,98795							
Error: 13,6792 gl: 45							
TAMAÑO	Medias	n	E.E.				
GRANDE	27,00	18	0,87	A			
MEDIANO	23,59	18	0,87		B		
PEQUEÑO	16,11	18	0,87			C	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)							
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,95515							
Error: 13,6792 gl: 45							
DIAS DE VIABILIDAD	TAMAÑO	Medias	n	E.E.			
3,00	GRANDE	40,27	6	1,51	A		
3,00	MEDIANO	34,44	6	1,51	A		
3,00	PEQUEÑO	25,75	6	1,51		B	
6,00	GRANDE	25,20	6	1,51		B	
6,00	MEDIANO	23,60	6	1,51		B	
9,00	GRANDE	15,54	6	1,51			C

6,00	PEQUEÑO	14,99	6	1,51			C	
9,00	MEDIANO	12,73	6	1,51			C	D
9,00	PEQUEÑO	7,58	6	1,51				D
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )								

## ANEXO 2: PESO FINAL 8 DÍAS DE ESTUDIO

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO 8 días		54 0,80	0,77	24,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	99168,20		8 12396,03	23,01	<0,0001
DIAS DE VIABILIDAD	75135,82		2 37567,91	69,75	<0,0001
TAMAÑO	22550,20		2 11275,10	20,93	<0,0001
DIAS DE VIABILIDAD*TAMAÑO	1482,19		4 370,55	0,69	0,6041
Error	24238,26	45	538,63		
Total	123406,47	53			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=18,74937

Error: 538,6281 gl: 45

DIAS DE VIABILIDAD	Medias	n	E.E.	
3,00	144,87	18	5,47	A
6,00	87,72	18	5,47	B
9,00	54,56	18	5,47	C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=18,74937

Error: 538,6281 gl: 45

TAMAÑO	Medias	n	E.E.	
GRANDE	114,30	18	5,47	A
MEDIANO	105,60	18	5,47	A
PEQUEÑO	67,26	18	5,47	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=43,64351

Error: 538,6281 gl: 45

DIAS DE VIABILIDAD	TAMAÑO	Medias	n	E.E.
--------------------	--------	--------	---	------

3,00	GRANDE	172,79	6	9,47	A				
3,00	MEDIANO	151,26	6	9,47	A	B			
3,00	PEQUEÑO	110,57	6	9,47		B	C		
6,00	MEDIANO	103,28	6	9,47			C	D	
6,00	GRANDE	99,94	6	9,47			C	D	
9,00	GRANDE	70,17	6	9,47			C	D	E
9,00	MEDIANO	62,25	6	9,47				D	E
6,00	PEQUEÑO	59,94	6	9,47				D	E
9,00	PEQUEÑO	31,27	6	9,47					E

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

### ANEXO3: CONSUMO DE ALIMENTO

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo		54 0,36	0,24	16,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	97,58		8 12,20	3,15	0,0065
DIAS DE VIABILIDAD	14,99		2 7,50	1,93	0,1565
TAMAÑO	74,40		2 37,20	9,59	0,0003
DIAS DE VIABILIDAD*TAMAÑO	8,19		4 2,05	0,53	0,7155
Error	174,49		45 3,88		
Total	272,08		53		

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,59082

Error: 3,8776 gl: 45

DIAS DE VIABILIDAD	Medias	n	E.E.	
9,00	12,10	18	0,46	A
6,00	12,09	18	0,46	A
3,00	10,98	18	0,46	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,59082

Error: 3,8776 gl: 45

TAMAÑO	Medias	n	E.E.	
GRANDE	13,30	18	0,46	A
MEDIANO	11,39	18	0,46	B
PEQUEÑO	10,48	18	0,46	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,70301

Error: 3,8776 gl: 45

DIAS DE VIABILIDAD	TAMAÑO	Medias	n	E.E.		
3,00	GRANDE	13,32		6 0,80	A	
9,00	GRANDE	13,30		6 0,80	A	
6,00	GRANDE	13,27		6 0,80	A	
9,00	MEDIANO	12,00		6 0,80	A	B
6,00	MEDIANO	12,00		6 0,80	A	B
9,00	PEQUEÑO	11,00		6 0,80	A	B
6,00	PEQUEÑO	11,00		6 0,80	A	B
3,00	MEDIANO	10,17		6 0,80	A	B
3,00	PEQUEÑO	9,44		6 0,80		B

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

#### ANEXO 4: GANANCIA DE PESO

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GANANCIA DE PESO		54 0,75	0,71	28,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	58539,89	8	7317,49	17,25	<0,0001
DIAS DE VIABILIDAD	43910,84	2	21955,42	51,76	<0,0001
TAMAÑO	13718,41	2	6859,21	16,17	<0,0001
DIAS DE VIABILIDAD*TAMAÑO	910,64	4	227,66	0,54	0,7095
Error	19088,83	45	424,20		
Total	77628,72	53			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=16,63893

Error: 424,1962 gl: 45

DIAS DE VIABILIDAD	Medias	n	E.E.		
3,00	111,39	18	4,85	A	
6,00	66,46	18	4,85		B
9,00	42,61	18	4,85		C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=16,63893

Error: 424,1962 gl: 45

TAMAÑO	Medias	n	E.E.	
GRANDE	87,30	18	4,85	A

MEDIANO	82,01	18	4,85	A	
PEQUEÑO	51,15	18	4,85		B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=38,73099

Error: 424,1962 gl: 45

DIAS DE VIABILIDAD	TAMAÑO	Medias	n	E.E.				
3,00	GRANDE	132,53	6	8,41	A			
3,00	MEDIANO	116,83	6	8,41	A	B		
3,00	PEQUEÑO	84,82	6	8,41		B	C	
6,00	MEDIANO	79,67	6	8,41		B	C	D
6,00	GRANDE	74,74	6	8,41			C	D
9,00	GRANDE	54,63	6	8,41			C	D E
9,00	MEDIANO	49,52	6	8,41			C	D E
6,00	PEQUEÑO	44,95	6	8,41				D E
9,00	PEQUEÑO	23,69	6	8,41				E

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

