



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

**Evaluación del porcentaje de nacimientos de acuerdo al  
tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz**

**AUTORA:**

**Miranda Parra, Génesis Xiomara**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TUTORA:**

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**14 de febrero del 2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de **Evaluación del porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz**, fue realizado en su totalidad por **Miranda Parra, Génesis Xiomara** como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**.

**TUTORA**

---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Miranda Parra, Génesis Xiomara**

**DECLARO QUE:**

**El Trabajo de Titulación, Evaluación del porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2024**

**LA AUTORA**

---

**Miranda Parra, Génesis Xiomara**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Miranda Parra, Génesis Xiomara**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Titulación Evaluación del porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2024**

**LA AUTORA:**

---

**Miranda Parra, Génesis Xiomara**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

## CERTIFICADO COMPILATIO

La Dirección de la Carrera de Medicina Veterinaria revisó el Trabajo de Titulación, **Evaluación del porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz** presentado por el estudiante **Miranda Parra, Génesis Xiomara**, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.



CERTIFICADO DE ANÁLISIS  
magister

### TT B 2023 MVZ MIRANDA

**0%**  
Textos sospechosos

0% Similitudes  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
Δ < 1% Idiomas no reconocidos (ignorado)

Nombre del documento: TT B 2023 MVZ MIRANDA.docx	Depositante: Fatima Patricia Álvarez Castro	Número de palabras: 15.453
ID del documento: cfb445f72069bbd5668c63e6b3910e30d5fce968	Fecha de depósito: 14/2/2024	Número de caracteres: 100.584
Tamaño del documento original: 3,66 MB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 14/2/2024	

Fuente: Usuario Álvarez Castro, 2024  
Certifican,

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por haberme permitido conocer personas que formaron parte de mi vida y han sido de ayuda para poder formarme como profesional, una de ellas es mi esposo, que siempre estuvo conmigo incondicionalmente a lo largo de mi carrera universitaria. También a mis padres, suegros y especialmente a mi madrina, por ser mi soporte siempre que lo necesitaba. A mi hija, porque es la que me impulsa a seguir, hasta culminar mis estudios. Para finalizar agradezco a la Tutora, que me guió durante todo este proceso de titulación, siendo de gran apoyo.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a mi hija, que es la que me impulsa a tener un mejor porvenir. A mis padres y esposo, que es la persona que siempre me apoyo durante mis estudios y mi madrina, la que siempre creyó que yo lo lograría.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.**  
TUTORA

---

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.**  
DIRECTORA DE LA CARRERA

---

**Dra. Melissa Joseth Carvajal Capa M. Sc.**  
COORDINADORA DE UTE





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.**

TUTORA

## ÍNDICE GENERAL

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1 Coturnicultura .....	4
2.2 Codorniz japonesa .....	4
2.3 Taxonomía de la codorniz japonesa .....	4
2.5 Enfermedades de las codornices.....	5
2.6 Manejo de la codorniz reproductora .....	5
2.6.1 Instalaciones.....	5
2.6.2 Alimentación. ....	6
2.6.3 Etapa de cría. ....	7
2.6.4 Etapa de levante.....	7
2.6.5 Etapa de postura. ....	8
2.6.6 Programa de vacunación en reproductoras.....	8
2.7 Manejo de la reproducción.....	8
2.7.1 Vida reproductiva.....	8
2.7.2 Edad de la identificación del sexado.....	8
2.7.3 Diferencia entre codorniz hembra y macho. ....	9
2.7.4 Número de hembras por macho. ....	9
2.7.5 Vida productiva.....	9
2.8 Manejo del huevo fértil de codorniz .....	9
2.8.1 Recogida.....	9
2.8.2 Almacenamiento del huevo. ....	10
2.8.3 Transporte de los huevos fértiles. ....	15
2.9 Características del huevo para incubar .....	16

2.9.1	Peso.....	16
2.9.2	Color. ....	17
2.9.3	Brillo. ....	18
2.9.4	Manchas. ....	19
2.9.5	Características óptimas. ....	20
2.9.6	Selección del huevo. ....	21
2.10	Proceso de incubación.....	23
2.10.1	Sala de incubación. ....	23
2.10.2	Sala nacedora.....	23
2.10.3	Manejo de incubadoras. ....	24
2.10.4	Ambiente.....	24
2.10.5	Manejo del huevo en sala de incubación.....	24
2.10.6	Manejo del ingreso de huevos. ....	26
2.10.7	Parámetros de incubación.....	27
2.11	Incubación .....	28
2.11.1	Incubación natural. ....	28
2.11.2	Incubación artificial. ....	28
2.12	Embriodiagnos.....	31
2.12.1	Definición de embriodiagnos. ....	31
2.12.2	Huevo fértil e infértil.....	32
2.12.3	Conformación del huevo de codorniz. ....	32
2.12.4	Desarrollo embrionario. ....	32
2.12.5	Principales muertes de las etapas del embrión.....	34
2.12.6	Peso de la codorniz al nacer.....	35
2.12.7	Manejo de la cría.....	35
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>37</b>
3.1	Localización.....	37
3.2	Características climáticas .....	37
3.4	Método y técnica .....	38

3.5 Manejo del estudio .....	39
3.5.1 Evaluación de la calidad de huevo.....	41
3.5.2 Embriodiagnos. ....	42
3.6 Equipos y materiales .....	42
3.6.1 Equipos.....	42
3.6.2 Material biológico.....	43
3.6.3 Varios.....	43
3.7 Variables.....	43
3.7.1 Variable dependiente.....	43
3.7.2 Variable independiente.....	43
3.8 Análisis estadístico.....	44
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>46</b>
4.1 Temperatura y humedad relativa de las incubadoras .....	46
4.2 Grosor de cáscara.....	47
4.3 Peso del huevo.....	48
4.4 Interacción de nacimiento pérdida de peso y grosor de cáscara con los diferentes factores .....	49
4.5 Correlación del almacenamiento con el porcentaje nacimiento.....	57
<b>5 DISCUSIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la codorniz japonesa. ....	4
Tabla 2. Características generales del equipo. ....	6
Tabla 3. Requerimientos nutricionales de las diferentes etapas.....	7
Tabla 4. Programa de vacunación. ....	8
Tabla 5. Temperatura de acuerdo al día de almacenamiento. ....	15
Tabla 6. Características del huevo fértil con otras especies.....	20
Tabla 7. Manejo del huevo respecto a la temperatura. ....	26
Tabla 8. Características de los desinfectantes químicos.....	30
Tabla 9. Desarrollo embrionario de la codorniz.....	32
Tabla 10. Principales muertes de la fase del embrión.....	35
Tabla 11. Diagrama de la posición de los huevos en la incubadora.....	40
Tabla 12. Diagrama de acuerdo con el tiempo de almacenamiento.....	40
Tabla 13. Temperatura y HR por día.....	46
Tabla 14. Interacción entre nacimientos, pérdida de peso y grosor de la cáscara con los factores: (A) Días de almacenamiento, (B) Ubicación dentro de la incubadora, (C) Manchas y brillo (D) Sector dentro de la incubadora.....	50
Tabla 15. Embriodiagnosís del primer día de almacenamiento. ....	57
Tabla 16. Embriodiagnosís del séptimo día de almacenamiento.....	58
Tabla 17. Embriodiagnosís del octavo día de almacenamiento.....	59
Tabla 18. Embriodiagnosís de la incubadora 4. ....	59

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Bandejas de recolección o almacenamiento .....	9
<b>Figura 2.</b> Carro de almacenamiento .....	13
<b>Figura 3.</b> Cajas de transporte.....	14
<b>Figura 4.</b> Selección de huevos a incubar .....	23
<b>Figura 5.</b> Ubicación del lugar del experimento .....	36
<b>Figura 6.</b> Temperatura en ° C por semana de las diferentes incubadoras .....	46
<b>Figura 7.</b> Porcentaje (%) de humedad relativa por semana de las incubadoras .....	47
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de cáscara de diferente grosor.....	47
<b>Figura 9.</b> Porcentaje del peso del huevo en gramos .....	47
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de nacimiento con días de almacenamiento.....	50
<b>Figura 11.</b> Porcentaje de pérdida de peso con días de almacenamiento	50
<b>Figura 12.</b> Porcentaje de grosor de cáscara con días de almacenamiento .....	51
<b>Figura 13.</b> Porcentaje de nacimiento con ubicación .....	51
<b>Figura 14.</b> Porcentaje de pérdida de peso con ubicación .....	52
<b>Figura 15.</b> Porcentaje de grosor de cáscara con ubicación .....	53
<b>Figura 16.</b> Nacimiento con manchas y brillo.....	54
<b>Figura 17.</b> Pérdida de peso con manchas y brillo.....	54
<b>Figura 18.</b> Grosor de cáscara con manchas y brillo .....	55
<b>Figura 19.</b> Porcentaje de nacimiento con sectores.....	55
<b>Figura 20.</b> Porcentaje de pérdida de peso con sectores .....	56
<b>Figura 21.</b> Porcentaje de grosor de cáscara con sectores .....	56
<b>Figura 22.</b> Correlación entre los días de almacenamiento con el porcentaje nacimiento .....	57
<b>Figura 23.</b> Porcentaje de muertes por edad del embrión dentro de la incubadora.....	60

## RESUMEN

Esta investigación se realizó con la adquisición de 120 huevos de codorniz, para luego seleccionar los que estuvieron entre de los parámetros de calidad, almacenando e incubando 96 huevos en el mes de noviembre del año 2023, en la ciudad de Durán, provincia del Guayas. Los huevos fueron almacenados en diferentes días (1, 7, 8 y 9), luego se realizó cuatro grupos de 24 huevos para colocarlos en las cuatro incubadoras, siendo diferenciados con marcadores. Se trató de manejar una temperatura de 37.5 °C, sin embargo esta fue menor debido posiblemente a los cortes de energía que se presentó en el país. Mientras que un 35 % - 50 % Humedad relativa en los primeros días y un 84 % - 89 % en los últimos días. El grosor de cáscara con el que se trabajó en la investigación fue fino o delgado, mientras que el mayor peso del huevo menos de 12 gramos. Por otra parte hubo una diferencia significativa con un p-valor < a 0.05, respecto al porcentaje de nacimientos con los días de almacenamiento, el cual indicó que si hubo una relación entre estas variables, sin embargo el resto de variables fueron mayor al p-valor 0.05, indicando que no tuvieron relación nacimiento, grosor de cáscara y pérdida de agua con almacenamiento, posición, manchas, brillo y sector. Por último la embriodiagnosís indicó que el mayor porcentaje de muertes se dio en el día uno de incubación, probablemente debido al enfriamiento de la incubadora, tal vez a lo antes mencionado.

**Palabras clave:** incubación, eclosión, embriodiagnosís, nacimiento, codorniz, mortalidad.

## ABSTRACT

This research was carried out with the acquisition 120 quail eggs, to then select those that were among the quality parameters, storing and incubating 96 eggs in the month of November 2023, in the city Duran, province of Guayas. The eggs were stored on different days (1, 7, 8 and 9), then four groups of 24 eggs were made to place them in the four incubators, being differentiated with markers. An attempt was made to manage a temperature of 37.5 °C, however this was lower possibly due to the power outages that occurred in the country. While 35 % - 50 % Relative humidity in the first days and 84 % - 89 % in the last days. The thickness the shell used in the research was thin or thin, while the greatest weight of the egg was less than 12 grams. On the other hand, there was a significant difference with a p-value < 0.05, regarding the percentage births with days storage, which indicated that there was a relationship between these variables, however the rest the variables were greater than the p-value 0.05, indicating that birth, shell thickness and water loss had no relationship with storage, position, spots, brightness and sector. Finally, the embryo diagnosis indicated that the highest percentage deaths occurred on day one incubation, probably due to the cooling of the incubator, perhaps due to the aforementioned.

**Keywords:** incubation, hatching, embryodiagnosis, birth, quail, mortality.



## 1 INTRODUCCIÓN

Al estudio de codornices se denomina coturnicultura, la cual se dedica al aprovechamiento de los productos que se derivan de las mismas, siendo una producción muy rentable para las avícolas, ya que en la actualidad ha crecido la demanda de estos productos. Por esta razón la investigación es sobre la evaluación del porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz.

El problema que presentan las personas que se dedican a este tipo de producción, es garantizar la fertilidad de los huevos, por ende se recolecta e incuba durante los primeros días recomendados. Asegurándose de que el porcentaje de eclosión sea alta. Por este motivo se trabaja en las características y almacenamiento de los huevos hasta los nueve días. Por lo tanto, se investiga si los porcentajes de nacimientos se dan igual que los primeros huevos incubados o disminuye al transcurrir los días.

El beneficio de elaborar este trabajo de investigación es para conseguir menor mortalidad embrionaria y por ende tener más porcentaje de aves nacidas, que son criadas o vendidas por las avícolas, obteniendo una mayor eclosión de codornices y mayor rentabilidad.

Además, se indaga el desarrollo embrionario de las codornices hasta el día del nacimiento, consecuentemente se realiza la embriodiagnosia y se determina la edad en la cual ocurre la muerte del embrión. Para finalizar se toma en consideración el manejo desde la recolección de huevos hasta la incubación.

Por lo expuesto, los objetivos planteados para el desarrollo de la investigación, fueron:

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

- Evaluar el porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Analizar los porcentajes de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenaje de los huevos de uno, siete, ocho y nueve días.
- Determinar en qué tiempo de almacenaje y características del huevo se ve afectado el porcentaje de nacimientos.
- Realizar la embriodiagnosia para determinar en qué edad ocurrió la muerte del embrión de acuerdo a las características del huevo y su ubicación en la incubadora.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Coturnicultura

La coturnicultura estudia la cría de las codornices, fomentando la producción, para utilizar los productos que se derivan de las codornices, su finalidad es aprovechar la carne, huevo y codornaza (Suarez y Hernández, 2018).

### 2.2 Codorniz japonesa

La codorniz japonesa anida en Sakhaline y en el archipiélago de Japón. Introduciéndose esta especie en el siglo XIX en Europa y Estados Unidos, la cual en esa época fue utilizada para investigaciones y como uso de ave decorativa. A través del tiempo se hizo importante en la producción avícola de muchos países, debido a su rendimiento productivo y reproductivo, convirtiéndose en un ave de mucho interés en la producción de huevos (Pereira, 2020).

### 2.3 Taxonomía de la codorniz japonesa

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica de la codorniz japonesa.

Taxonomía de la codorniz japonesa	
Reino	Animal
Tipo	Vertebrado
Clase	Ave
Subclase	Carenadas
Orden	Gallináceas
Familia	Phasianidae
Género	Coturnix
Especie	<i>Coturnix japonica</i>
Nombre común	Codorniz

**Nota:** Tomado de Vásquez y Ballesteros (2007), adaptado por La Autora

## **2.4 Origen de la producción de codornices en Ecuador**

En Ecuador la coturnicultura no era practicada, debido al desconocimiento de esta producción en los años ochenta. Haciéndose conocida luego en el año 1990, empezando la cría de codornices de forma empírica por parte de las personas que querían iniciar en esta producción (Laínez, 2022).

Desde el año 1995 empezó a existir 10 000 aves de codornices y luego se fue incrementando la cantidad de aves en el Ecuador. Convirtiéndose de una producción empírica a diversos productores que se encuentran en las distintas zonas del país, como Cañar, Imbabura, Guayas, Pichincha y Tungurahua (Laínez, 2022).

## **2.5 Enfermedades de las codornices**

La codorniz es un ave muy resistente a enfermedades, sin embargo existen dos enfermedades que se suelen presentar, una es la Coriza infecciosa y la otra es Newcastle. La Coriza infecciosa es una enfermedad causada por la bacteria *Avibacterium paragallinarum* que afecta el tracto respiratorio, presentándose en codornices de cualquier edad (Rodríguez, 2023).

Mientras que el Newcastle, es una enfermedad viral de rápido contagio y letal, afectando los riñones, pulmones, cerebro, bazo y en algunos casos el sistema nervioso (Ramírez, 2020).

## **2.6 Manejo de la codorniz reproductora**

### **2.6.1 Instalaciones.**

Las jaulas de reproductoras, tienen que estar compuesta por un material de acero o hierro galvanizado. Las codornices son criadas en baterías, para facilitar la recolección de los huevos. Por otra parte una jaula que contiene dos aves mide de 13 x 20 cm, mientras que las aves adultas necesitan un espacio de 1.25 a 2.5 cm de comedero por ave y un espacio

para el bebedero de 0.6 cm, tomando en consideración que un niple alcanza para cinco codornices (Larrazabal, 2021).

En una batería de 2 pisos de dimensiones de 104 x 50 x 87 cm, ingresan de cuatro a seis aves por departamento, cabe recalcar que contiene 4 departamentos por piso, permitiendo alojar 48 codornices adultas, incluyendo hembras y machos. Por otra parte cada piso debe contar con la respectiva bandeja recolectora de huevo (Larrazabal, 2021).

**Tabla 2.** Características generales del equipo.

<b>Equipos</b>	<b>Datos</b>
Comedero en canal	32 aves/m
Bebedero en canal	32 aves/m
El bebedero de chupón y de copa	6 aves/ bebedero

**Nota:** tomado de Carbo 2022, adaptado por La Autora

### **2.6.2 Alimentación.**

Existen concentrados específicos para las codornices, pero son muy difíciles de obtener, motivo por el cual se utiliza el alimento de pollos de acuerdo a la etapa de la codorniz. Además en la etapa de postura de la codorniz se debe incluir parte del alimento iniciador y postura, para que el ave se adapte y tenga mayor rendimiento en la producción de huevos (Inga, 2022).

**Tabla 3.** Requerimientos nutricionales de las diferentes etapas.

<b>Nutriente</b>	<b>Cría</b>	<b>Postura</b>
Calorías/ kg	3 050 kcal/kg	2 900 kcal/kg
Proteína	28 %	22.00 %
Grasa	3.3 %	_____
Fibra	6 %	2.93 %
Calcio	0.5 %	3.00 %
Fosforo	0.7 %	0.37 %
Cantidad consumida	230 g	_____
Celulosa	_____	_____
Lisina	_____	1.17 %
Metionina	_____	0.45 %
Metionina-Cistina	_____	0.70 %
Treonina	_____	0.84 %
Triptófano	_____	0.24 %
Sodio	_____	0.14 %
Arginina	_____	1.26 %

**Nota:** Tomado de Inga (2022), adaptado por La Autora

### **2.6.3 Etapa de cría.**

La etapa de cría de las codornices es primordial para el desarrollo de las aves, comenzando desde el primer día de nacimiento hasta los quince días de vida (Sagñay, 2021). Mientras que el peso de los polluelos al nacimiento puede variar entre 8.95 a 12.7 gramos (Nuñez, et al., 2021).

### **2.6.4 Etapa de levante.**

La etapa de levante de las codornices es la continuación de la etapa de cría, comenzando del día 15 hasta el día 38 de vida del ave, en esta fase el polluelo debe pesar 38 gramos y al finalizar la etapa del polluelo llega a pesar cerca de 110 gramos (Sagñay, 2021).

### 2.6.5 Etapa de postura.

La etapa de postura es la última fase donde el ave empieza a poner huevos comenzando a las seis semanas de vida, aproximadamente a los 42 días de edad (Terán, 2020). Por otra parte las codornices en esta fase pueden llegar a pesar de 130 a 150 gramos (Trillo et al., 2021).

### 2.6.6 Programa de vacunación en reproductoras.

De acuerdo a Maruri (2020), el programa de vacunación es el siguiente:

**Tabla 4.** Programa de vacunación.

Producto	Días
Vitaminas Antibióticos	4 días de vida. Repetir el 6 día y a los 31 días (con vitaminas) en el agua.
Antiparasitario	14 días en agua de bebida.
Newcastle-Gumboro	7 días en agua de bebida.
Gumboro	14 días en agua de bebida.
Newcastle	21 días en agua de bebida.

**Nota:** Tomado de Maruri (2020), adaptado por La Autora

## 2.7 Manejo de la reproducción

### 2.7.1 Vida reproductiva.

En diversas investigaciones se demuestra que tanto el peso de los huevos de codornices, como el porcentaje de nacimientos, es menor si se trabaja con aves que recién están iniciando la etapa de postura o finalizando, motivo por el cual se debe aprovechar la etapa de reproducción de ocho meses (Game, 2021).

### 2.7.2 Edad de la identificación del sexado.

Las codornices muestran notables características fenotípicas, cuando comienzan a crecer, haciendo posible identificarlas al día 25 y 33 de nacidas, luego las codornices son pesadas para llevarlas al sistema de producción o

reproducción de las avícolas (Vasco, 2020).

### **2.7.3 Diferencia entre codorniz hembra y macho.**

Las diferentes características fenotípicas entre la hembra y el macho, son notables. En las codornices hembras la base del pico es claro, las plumas del pecho es marrón claro con pequeñas manchas o puntos oscuros. Además tiene un collar blanco alrededor de cuello, la barbilla es de color beige y en hembras adultas la cloaca es longitudinal.

Mientras que en el codorniz macho la base del pico es oscuro, las plumas del pecho es marrón claro sin manchas o puntos oscuros, además no posee el collar blanco, la barbilla es de coloración canela y en adultos esta la papila genital (Rodríguez, 2023).

### **2.7.4 Número de hembras por macho.**

El macho puede aparearse con distintas codornices hembras, sin embargo la relación debe ser de 2 a 5 hembras por un macho, con el fin de obtener un alto porcentaje de fertilidad en los huevos que serán incubados, obteniendo mayor cantidad de nacimientos (Game, 2021).

### **2.7.5 Vida productiva.**

La codorniz pone huevo cada 22 horas al (Romero, s. f.). La vida productiva puede verse afectada por otros factores como el manejo, alimentación y periodos de luz (Silva, 2018). Llegando a tener una postura anual de 260 huevos por cada codorniz (Carranza y Ortiz, 2019).

## **2.8 Manejo del huevo fértil de codorniz**

### **2.8.1 Recogida.**

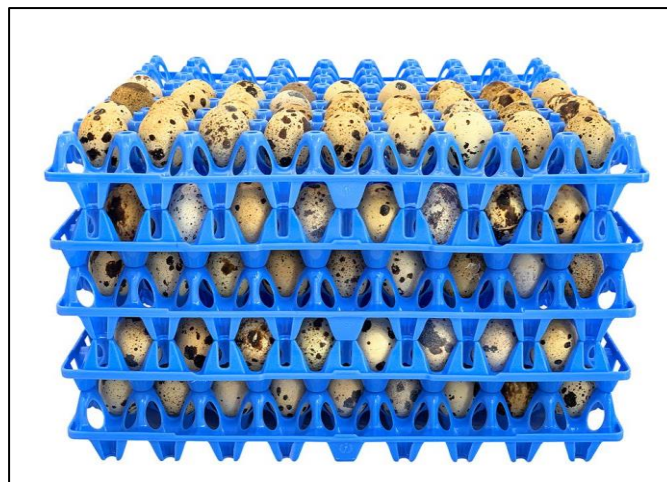
La puesta de huevos de las codornices suele ser a diferentes horas, motivo por el cual la recolección se realiza dos veces, en la mañana y la tarde, la manipulación debe ser con precaución. Mientras que en época de calor se lo debe recolectar de tres a cuatro veces al día (Romero, s. f.). El huevo fértil



debe colocarse sin transcurrir demasiado tiempo en las bandejas de plástico (Aviagen, 2018).

**Figura 1.**

Bandejas de recolección o almacenamiento



Borotto, (2021)

**Nota:**  
Tomado de

Las bandejas que se observan en la Figura 1, están aptas para poder almacenar y conservar huevos fértiles de codorniz en posición vertical, debido a su estructura se puede apilar una sobre otra, también son prácticas para el lavado y desinfección. Además cada bandeja almacena 72 huevos de codorniz (Borotto, 2021).

### **2.8.2 Almacenamiento del huevo.**

De acuerdo con Galíndez et al., (2009) indica que los huevos almacenados por varios días disminuyen el porcentaje de nacimientos al incubarse, siendo los primeros días los que obtienen un mayor número de eclosiones, obteniendo un 55.2 % en los dos primeros días, mientras que en el resto de días fue descendiendo hasta el noveno día que fue de un 20 %.

### **2.8.2.1 Características del local.**

Los huevos fértiles que van a ser incubados deben estar almacenados en una temperatura entre 13 °C a 18 °C aproximadamente, además debe tener una humedad relativa del 75 %. Los huevos fértiles deben ser colocados en un material de plástico, ubicados con la parte ancha hacia arriba (Harrison, 2021).

La temperatura y la humedad del local debe ser la adecuada, debido a que si existe un ambiente frío o calor excesivo puede ocurrir condensación o sudor en los huevos fértiles, causando la muerte del embrión. Además es importante manejar una temperatura baja si el huevo tiene más días de almacenamiento (Avícola metrenco, 2018).

También se debe mantener las condiciones del ambiente del local, puesto que si existe un mal manejo puede existir grandes cantidades de pérdida de dióxido en nacimientos y calidad del ave. Por lo tanto se deben disponer en bandejas que permitan que los huevos se sequen y enfríen, estando en condiciones óptimas antes de la incubación, esto permitirá que no exista un crecimiento de hongos en la incubadora debido a la humedad del huevo (Avícola metrenco, 2018).

Por otra parte en la sala no debe incluirse equipos y materiales innecesarios que no formen parte de la sala de almacenamiento, puesto que causa tráfico innecesario, aumentando un riesgo de bioseguridad (Cobb vantress, 2020).

También la desinfección de la zona de almacenamiento es periódica y mecánica, por lo tanto se basa en recoger, desechar los residuos y el polvo que se encuentre en la sala, de esta manera al momento de usar la limpieza química será más efectivo. Se aplica la mezcla de detergente con agua, logrando eliminar los desechos orgánicos, luego se debe enjuagar con abundante agua retirando las partículas del detergente (Agrovetmarket, 2022).

Además se emplea desinfectantes para combatir los gérmenes y las biopelículas en las infraestructuras, estos tienen que ser de amplio espectro, no corrosivos, no tóxicos y efectivos con la materia orgánica (Agrovmarket, 2022).

Los productos de desinfección más usados en las salas de almacenamiento son los compuestos fenólicos, dióxido de cloro, amonios cuaternarios, iodóforos y glutaraldehídos, ozono y peróxido de hidrogeno, siendo utilizados de acuerdo al manejo que se da en las plantas de incubación. El dióxido de cloro tiene una eficacia microbiana de amplio espectro de patógenos, este se usa con una concentración de 40 ppm, sumergiendo los huevos por 5 minutos (Páules, s.f).

Mientras que los compuestos fenólicos son los más usados hace años, sin embargo causa daño a los seres humanos, este producto es efectivo para hongos, bacterias y virus, dependiendo de la concentración que se maneje (Paúles, s. f.).

Además el amonio cuaternario en concentraciones de 250 ppm y 10 ppm de EDTA, es otro producto que tiene eficacia contra hongos, bacterias y virus. La preparación consta de un 10 % de desinfectante de amonio cuaternario (alkyl dimethyl benzyl ammonium cloruro), 0.4 % EDTA (Ácido Tetracético de etilendiamina) 15 g/3.8 lt y 4.2 % y carbonato sódico 160 g/ 3.8 lt. Diluyendo 30 cc de solución en 11 lt de agua, para desinfectar los huevos. Mientras que para el equipo hay que usar 60 cc de la solución preparada por cada 11 lt de agua (Universidad de california, 2017).

También los productos eficaces contra virus, hongos, bacterias, virus y esporas son los iodóforos y glutaraldehídos, sin embargo su alto costo es un motivo de descarte. Otro es el ozono, sin embargo se menciona que la sobre exposición en fase gaseosa ha causado muerte de los embriones. Por último se menciona al peróxido de hidrogeno, muy usado en programas industriales,

además es un producto que ocasiona un mínimo riesgo para la salud de las personas (Paúles, s. f.).

Los carros que se usan en el local o sala de almacenamiento son diseñados exclusivamente para poder cargar y descargar las bandejas que van en la incubadora, con material de acero galvanizado y ruedas giratorias. También cuentan con un sistema que permite bloquear las bandejas en la parte frontal para que se pueda fijar de forma segura la bandeja, evitando el movimiento brusco y rupturas del cascaron de los huevos (Royal pas reform, 2021).

Además, el carro de almacenamiento es de menor tamaño en comparación con los carros de incubación, para un mejor manejo. Las dimensiones aproximadamente de los carros son de 1.10 x 0.76 m por 1.85 m con un peso de 65 kg sin bandejas, pudiendo ingresar 34 bandejas que almacenaran cerca de 160 huevos cada una, lo que significa que en cada carro se puede almacenar 5 508 huevos fértiles, esto va a depender de las bandejas que se manejen en el local (Royal pas reform, 2021).

Por último se coloca los carros 10 cm de distancia de la pared, para que exista circulación de aire y halla uniformidad entre los huevos (Gerd, 2020).

**Figura 2.**

Carro de almacenamiento



**Nota:** tomado de Royal pas reform, (2021).

Las consecuencias de sobrepasar los días de almacenamiento recomendados suelen ser una mala calidad del huevo de la parte interna, convirtiéndose en una albúmina acuosa y membrana vitelina de la yema débil, evaporación de agua en los huevos por lo que comienza a perder peso, tienen un mayor tiempo de incubación y por el período que lleva de almacenamiento las células del blastodermo se degeneran y mueren, por lo que reduce la viabilidad del embrión (Gerd, 2020).

En la siguiente tabla se muestran los días de almacenamiento y las diferentes temperaturas, que son manejadas en las plantas de incubación. Debido a la variación de demanda de este producto, los huevos son almacenados por más días, prolongando su periodo en las salas de almacenamiento, por esta razón se debe realizar un diferente manejo de los huevos, respecto a la temperatura (Oviedo, 2021).

**Tabla 5.** Temperatura de acuerdo al día de almacenamiento.

Días de almacenamiento	Temperatura
1-2	21-19 °C
3-8	19-18 °C
9-12	18-16 °C
13-16	17-16 °C
17-20	16-14 °C

**Nota:** Tomado de Oviedo, (2021), adaptado por La Autora

### 2.8.3 Transporte de los huevos fértiles.

El transporte de los huevos fértiles es realizado en bandejas de plástico, permite mantener la calidad del huevo y reduce el porcentaje de daños. Las bandejas de plástico miden 30 x 30 cm, contiene 72 huevos apilados, por lo tanto deben medir de altura 45 mm, peso de 17.1 g, colocándolos en una caja especial de plástico, el cual puede contener 1 296 huevos y un palet especial para transportar con medidas de 120 x 90 x 235 cm, trasladando hasta 5 000 huevos (Giovo, 2023).

**Figura 3.**

Cajas de transporte



**Nota:** Tomado de Giovo (2023)

El transporte de los huevos en el camión, debe basarse en temperatura, ventilación, humedad relativa y estado de la carretera. Conservando la temperatura durante todo el recorrido, basándose en la temperatura que se manejaba en el almacén de los huevos, con una humedad hasta un 75 %.

Otro factor es el tiempo de viaje, debido al aumento de mortalidad de los embriones, también evitar movimientos bruscos para no interferir con la calidad del huevo (Jiménez, 2018).

Además, la ventilación del camión es significativa, debido a que afecta directamente a los embriones, por este motivo debe estar correctamente distribuida, manteniendo una mínima diferencia de temperatura, de esta forma se eliminara el exceso de Dióxido de carbono, también sirve la ventilación para controlar la humedad alta, creando un ambiente estable (Heering, 2021).

De acuerdo a una revista científica en la investigación que realizaron, los huevos fértiles que se transportaron en un recorrido de 200 km con una temperatura de 18 °C, no reportaron ninguna variación en la incubabilidad, es decir que el viaje no afecto a los embriones. Menciona que al contrario de lo esperado, las vibraciones durante el traslado en la carretera, en un almacenamiento de varios días, influyo de manera positiva en el desarrollo de los embriones (Copur y Günenc, 2019).

## **2.9 Características del huevo para incubar**

### **2.9.1 Peso.**

El huevo de codorniz puede variar de peso sin embargo puede pesar entre 2 a 15 gramos (Jimdo, 2021). Mientras que el huevo fértil pesa aproximadamente de 12 a 12.9 gramos y poseen una tasa de huevos eclosionados más alta, obteniendo mayor aves nacidas (Gutiérrez et al., 2021).

De acuerdo a una revista científica, el peso del huevo tiene relación con el tamaño del ave nacida, clasificándolos como liviano de 10 a 10.99 gramos, mediano 11 a 11.99 g y pesado de 12 a 12.99, llegando a obtener codornices de 7.36, 7.92 y 8.46 g (Nuñez et al, 2021).

Además se debe asegurar una mortalidad baja de embriones, por lo tanto hay que tomar en cuenta el tamaño, ya que afecta la incubabilidad por

la composición interna del huevo, disminuyendo la calidad (Kostaman y Sopiyan, 2021).

Por otra parte los huevos pequeños no deben ser incubados porque afecta en el tamaño del ave al nacimiento, es decir nacerán con menor tamaño en comparación del resto de codornices, por lo tanto no existirá una uniformidad en el nacimiento de las aves, dificultando el manejo de las aves en la granja, debido a los diferentes tamaños en los polluelos (Abad, 2019).

En comparación a lo antes mencionado, los huevos grandes si pueden ser incubados y tienen una mayor tasa de crecimiento, sin embargo no son incubados debido a que en las incubadoras debe existir uniformidad entre todos los huevos, para evitar que se rompan por el movimiento de la incubadora e impedir la contaminación con el resto de huevos (Van der Pol, 2019).

También tiene que haber uniformidad entre los huevos que son colocados en la incubadora, debido a que si se incuban huevos más grandes, estos producirán más calor que los pequeños, evitando que se desarrolle el embrión (Bellés, 2018).

Por último de acuerdo con Portillo et al., (2014) la pérdida de peso del huevo desde antes de la incubación hasta el día 14 de transferencia de los huevos fue de un 10.07 %.

### **2.9.2 Color.**

La coloración de la cáscara es una característica que se toma en cuenta al momento de incubar, cabe recalcar que el color es la consecuencia de los pigmentos que han sido secretados al final o término del oviducto (Salazar, 2022).

La pigmentación como el color beige, gris, azulado, marrón y blanco, todas estas coloraciones es debido a una mala nutrición de las aves o por



ciclos ovulares, sin embargo son huevos que pueden consumirse pero no se utilizan para incubar. Además se selecciona los huevos con cáscara lisas y brillantes, son ideales para incubar (Salazar, 2022).

Además, el color de la cáscara del huevo fértil para incubar es con manchas de tonalidad café o amarronadas, esto es debido a la acumulación de protoporfirina en el oviducto (Pazo de vilane, 2020).

De acuerdo al trabajo de investigación de una revista científica, la tasa de fertilidad de los huevos con baja pigmentación, obtuvieron un porcentaje menor de fertilidad de 85.7 %, en comparación con los huevos de cáscara brillante y alta pigmentación que alcanzaron un 90.5 % (Gutiérrez et al., 2021).

### **2.9.3 Brillo.**

El huevo fértil se presenta en varios tonos o colores. Uno de ellos es el huevo fértil con una cáscara con pigmentación brillante, el cual posee más porcentajes de incubabilidad, debido a que la capa brillante protege al huevo de la infección y deshidratación, en comparación con los huevos de pigmentación opaca (Juárez Aureliano, 2022).

En el artículo científico menciona que los huevos eclosionaron un 7 % más, a diferencia de los huevos mate. Por lo tanto es posible que contengan un menor intercambio de gases y humedad en el ambiente, por la película extra que recubre el huevo, conservando la integridad del albumen, generando a su vez un equilibrio del ácido base, teniendo como consecuencia la supervivencia del embrión y un mayor número de eclosión de este tipo de huevos (Galíndez. et al., 2009).

De acuerdo con otro artículo, el resultado de la investigación fue controversial, los huevos con cáscara brillante son los que presentaron más muertes embrionarias, esto fue contradictorio debido a que los huevos presentan una película extra en la cáscara que permite una mejor conservación e integridad del embrión, minimizando la contaminación y

realizando un mejor intercambio gaseoso (Galíndez et al., 2010).

Respaldando esta teoría se encontró información que el brillo está establecido, por el tiempo que se encuentre en el oviducto, mientras tenga abundante brillo, significa que estuvo más tiempo, que a su vez puede existir la posibilidad de una mayor edad del embrión al momento de expulsar el huevo la hembra, sin embargo también se toma en consideración que haya influenciado otros factores como el manejo general, equipos de incubación y condiciones ambientales (Galíndez et al., 2010).

#### **2.9.4 Manchas.**

Según investigaciones se ha demostrado que el color de los huevos afecta tanto la calidad y el valor biológico, por este motivo los huevos seleccionados para la incubación normalmente son de tonalidad blanca y recubiertos de puntos marrones o negros, mientras que las variaciones de la coloración de la cáscara es determinado protoporfina, biliverdina y quelato de zinc, es decir los huevos que contenga más biliverdina y quelato de zinc tienen coloraciones con manchas verdes o azules, mientras que los que contengan protoporfina tendrán manchas marrones. Por lo tanto estos componentes se producen en la glándula del oviducto y es depositada simultáneamente en la cáscara del huevo (Gutiérrez et al., 2021).

Por otra parte la pigmentación normal del huevo, son manchas marrones uniformes en toda la cáscara, siendo óptimos para la incubación (Salazar, 2022). Además en el artículo científico nombra que basada en la investigación que efectuaron, los huevos con mayor cantidad de manchas presentan un mejor resultado de eclosión, alcanzando un porcentaje de 48 % de nacidos vivos, mientras que los huevos con fondo claro con manchas intermedias, cuentan con un 42 % y los que poseen menos manchas son los que menor porcentaje tienen, alcanzando un 31 % (Galíndez et al., 2009).

Igualmente nombran en otras investigaciones que los huevos que

tienen mayor cantidad de manchas, son los que tienen un número mayor de eclosiones, esto es debido al tiempo o periodo del huevo en el tracto reproductivo del ave, generando un aumento de la protección del huevo hacia los patógenos que impiden el desarrollo del embrión (Galíndez et al., 2009).

### 2.9.5 Características óptimas.

De acuerdo con Neir Almitage, (2023) menciona que antes de incubar se debe tener en cuenta varios puntos importantes como:

- Los padres deben ser bien alimentados y cuidados.
- El tamaño de los huevos tiene que ser uniforme.
- La forma de los huevos deben ser de forma ovalada, sin deformidades y más largos que anchos.
- La cáscara tiene que ser lisa y sin grietas.
- No usar huevos lavados o mojados.
- No incubar huevos pequeños, ni agrietados o sucios.

**Tabla 6.** Características del huevo fértil con otras especies.

Característica	Gallina	Pavo	Codorniz
Tamaño	Mediano	Grande	Pequeño
Color	Blanco o Marrón	Blanco crema con motas	Color blanco con manchas marrones o negras
Diámetro longitudinal	5.6 cm	5.08 – 6.68 cm	3.25 cm
Diámetro transversal	4.4 cm	3.81 – 5.08cm	2.41 cm
Peso	53-63 g	66 - 110 g	12-15 g

**Nota:** Tomado de Julia, (2022) y Periago, (s. f.), adaptado por La Autora

Por último el huevo contiene en la parte exterior la cutícula, esta se encuentra en la cáscara, esta se encarga del aspecto brillante y liso que se observa en el huevo. La función de la cutícula es la de proteger contra patógenos o microorganismos. Al momento de lavar los huevos se quita la cutícula, por esta razón es recomendable no incubar huevos que han sido mojados (Hy line, 2021).

Además en la cáscara se encuentran orificios, llamados poros. Estos permiten el intercambio de gases, el cual consiste en el oxígeno que va hacia el interior del huevo, el dióxido de carbono hacia fuera y el vapor de agua que será perdido. Los huevos en general contienen poros, estos varían según el tamaño del huevo, en las gallinas aproximadamente son de 6 500, teniendo un número mayor en la cámara de aire (Hy line, 2021).

#### **2.9.6 Selección del huevo.**

Los huevos para incubar, siguen una selección que se basa en ciertas características físicas antes de la incubación, esto se maneja de forma general, descartando los que no pertenezcan al tipo de huevo ideal. Uno es el huevo con rupturas o grietas, esto ocurre por estrés del ave lo cual genera un exceso calor, además por falta de minerales, hongos y abundante sales en el agua. También los huevos sin cáscara son descartados para la incubación, debido a esta condición, el embrión está expuesto a contaminarse fácilmente con los patógenos externos, la causa de este estado es la insuficiencia de calcio, minerales, estrés o micotoxinas (Cuéllar, 2021).

De la misma forma los huevos doble yema no se incuban, porque al existir dos embriones los nutrientes serán limitados, evitando que se desarrolle uno o ambos embriones mueran (Lurueña Miguel, 2022). Este tipo de huevo ocurre cuando en los últimos días de recría hay un exceso de proteína. Por otro lado están los huevos deformes, incluyendo los elongados, redondos y aplastados por sus lados con surcos, no son recomendables debido al espacio de la cámara de aire es inadecuado, dificultando una

correcta respiración del embrión y disminuyendo el espacio para el desarrollo (Abad, 2019).

Además los huevos sucios son otro grupo que se presentan frecuentemente y no son aptos para incubar, porque contienen heces líquidas en la cáscara, la cual posee una alta carga microbiana, contaminando el huevo e incluso los que se encuentran en la incubadora (Soriano Maria, 2020). También están los huevos arrugados, esto sucede porque existe una doble evolución, la cual tiene como resultado una alteración de la cáscara, siendo más delgada y generando arrugas, suelen ser huevos extra grande, con enfermedades virales, exceso de calcio y uso de antibióticos, por este motivo no es recomendable incubar (Cuéllar, 2021).

Por otra parte están los huevos con manchas de sangre, no se pueden incubar huevos de este tipo, porque contamina la incubadora con bacterias, al igual que los otros huevos (Russell, 2019). Otro tipo de huevo descartado es el que tiene depósito de calcio alrededor de la cáscara, esto se presenta por alteraciones en el proceso de calcificación, cuando ocurre la formación del huevo. Otro factor puede ser exceso de calcio y vitamina D, en la alimentación (Universidad de Georgia, 2022).

Por ultimo está el huevo de cáscara fina o blanda, estos tienen una delgada capa de Ca, esto ocurre por un exceso fosforo en la alimentación, moho o micotoxinas, generando una mala calidad de la cáscara y siendo inapropiado incubarlo debido a que se rompen con facilidad (Universidad de Georgia, 2022).

Los huevos pequeños no se incuban porque eclosionan aves pequeñas, teniendo como resultado desigualdad en todos las codornices, no existiendo uniformidad y generando un distinto manejo en la producción (Abad, 2019).

**Figura 4.**  
Selección de huevos a incubar



**Nota:** Tomado de Cobb vantes

## 2.10 Proceso de incubación

### 2.10.1 Sala de incubación.

Es necesario que la sala de incubación cuente con un programa sanitario para el manejo de los huevos que van hacer incubados, debido a que existen microorganismos que pueden ocasionar la muerte del embrión, esto sirve también para evitar que los patógenos ingresen a la incubadora, se proliferen y contaminen otros huevos. La desinfección de los huevos se realiza a través de aspersion con un desinfectante que sea de amplio espectro (Cabrera, 2017).

### 2.10.2 Sala nacedora.

El mantenimiento de la sala de nacedora, es de gran importancia para obtener un mejor desempeño de la planta de incubación. En general siempre se debe calibrar los sensores, componer fugas de agua, asegurándose de que los huevos fértiles se encuentren secos. También se debe prestar atención que las boquillas de aspersion no mojen los huevos, debido a que se enfrían y contaminan, en caso de usar la aspersion para la desinfección del

área se debe asegurar que el goteo sea muy fino. Todo esto se ejecuta en base al manual de cada máquina (Aviagen, 2022).

La temperatura de la nacedora tiene que ser menor a la de la incubadora, especialmente para evitar el sobre calentamiento de los embriones. Mientras que las bandejas metálicas de las nacedoras poseen una temperatura de 37.1 °C y las bandejas de plásticos una temperatura de 36.8 °C (Callejo, s. f.).

### **2.10.3 Manejo de incubadoras.**

En el manejo de las incubadoras, se identifica la calibración de los sensores, estos sirven para controlar la humedad y temperatura, colocándolos cerca del sensor del equipo, una vez ubicado hay que esperar 30 minutos para que se estabilice. Otro punto importante a chequear es el volteo, este debe estar en 45°, por lo tanto si llega a ser mucho menor se puede disminuir la incubabilidad de los huevos, percatándose que el volteo sea homogéneo, sin movimientos bruscos (Aviagen, 2022).

También se observa que los espacios de la puerta no muestren fugas, porque causa variación de temperatura, perjudicando a los embriones. Por último se utiliza un estroboscopio, este sirve para comprobar la rapidez o velocidad en la cual se encuentran los ventiladores (Aviagen, 2022).

### **2.10.4 Ambiente.**

La ubicación de la incubadora es importante debido a que puede interferir con la incubación, por este motivo es recomendable que se encuentre en una temperatura de 24 y 27 °C, con un porcentaje de humedad de 52 % a 62 %, además de permanecer en un zona fresca y sin rayos de sol (Gutiérrez y Cumpa, 2021).

### **2.10.5 Manejo del huevo en sala de incubación.**

El manejo del huevo en la sala de incubación también se basa en la preparación de la incubadora, para impedir el mal funcionamiento durante la

incubación, por este motivo se realiza un mantenimiento, el cual consiste en verificar los reguladores de temperatura, termómetro, motor, ventilador, calentador eléctrico, dispositivo de alarma, puerta, cuartos, bandejas, paredes y piso están herméticos. También el generador debe estar listo para un corte de energía. Otro punto importante es esterilizar la incubadora antes de ingresar los huevos (Yize, s. f.).

Otros puntos o factores también son relevantes como la observación del ajuste de temperatura, considerando que sea estable e inspeccionando la sensibilidad del regulador, el ajuste de humedad, los ventiladores y rejillas, estos deben permanecer limpios para no intervenir en la ventilación de la incubadora, igualmente examinar el motor periódicamente puesto que es muy trascendental para el volteo de los huevos. Por último la limpieza, retiro de las bandejas, enjuague, fumigación y desinfección, es necesario efectuarla después de cada proceso de incubación, para obtener un buen porcentaje de eclosiones (Yize, s. f.).

Además, los huevos fértiles se recolectan en las cubetas, estos deben reposar 12 horas (Avinews, 2022). También se menciona que se puede dejar por un tiempo de 20 horas antes de la incubación, colocándolos con la punta hacia abajo en la cubeta (Gutiérrez y Cumpa, 2021).

Por otra parte se maneja una ventilación adecuada, debido a que se ha reportado que niveles altos de CO<sup>2</sup> como 1 000 ppm en el cuarto de incubación o 3 000 ppm en la parte interior de la incubadora, es el resultado de un manejo inadecuado. Igualmente se considera que el nivel más alto en la nacedora no debe excederse de 6 000 ppm, normalmente es de 3 500 a 4 500 ppm. Por último en el nacimiento de las aves debe estar el nivel de Dióxido de Carbono debe estar por debajo de los 2 500 ppm (Cabrera, 2018).

Por último, en la etapa de eclosión que son los últimos 3 días de incubación, se tiene que ubicar los huevos en la nacedora, evitando el volteo de los huevos, durante esta fase la temperatura bajara 1 °F y aumentara la



humedad relativa de 65 % a 70 %. También el manejo de registros es necesario, para anotar diariamente lo que ocurre en el proceso de incubación y detectar fallos de funcionamiento, producción, almacenamiento e inconvenientes con la incubadora (Archer y Cartwright, 2017).

### 2.10.6 Manejo del ingreso de huevos.

El manejo del ingreso de los huevos fértiles en el proceso de incubación, se basa principalmente en el almacenamiento y las condiciones óptimas en las que se los ubico, además del tratamiento térmico que se efectuó en los huevos y el precalentamiento que se manejó antes de la incubación, sin embargo para tener un huevo de calidad, se debe tomar en consideración el manejo que se le dio antes de llegar a la planta de incubación (Marie, 2021).

Por lo tanto sí existe un mal manejo del ingreso puede ocasionar problemas como condensación, causando la muerte de los embriones, por este motivo se controla la temperatura, humedad y ventilación. Otro punto es la desinfección de las salas donde se ubicaron los huevos, para que se encuentre en las condiciones ideales antes de incubar (Marie, 2021).

Por otra parte los huevos fértiles en la incubadora, se colocan en la bandeja con la parte más grande o ancha hacia arriba (Gonzalez, 2019).

**Tabla 7.** Manejo del huevo respecto a la temperatura.

Sala	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Galpón	24 °C	29 °C
Almacén de la granja	21 °C	25 °C
Transporte	20 °C	23 °C
Sala de almacenamiento de la planta	15 °C	19 °C
Área de pre calentamiento	24 °C	27 °C
Incubadora	37.5 °C	37.8 °C

**Nota:** Tomado de Cobb vantress, (2020), adaptado por La Autora

### **2.10.7 Parámetros de incubación.**

La incubadora debe estar en una temperatura de 37.5 °C y una humedad relativa del 60 %, la cámara debe contener buena ventilación y estar libre de posibles olores (Carbo, 2022). Si hay huevos eclosionados se sube la temperatura un grado en el día 16. Mientras tanto la humedad se maneja con un 45 %, hasta el día 15, creciendo un 65 % en los últimos tres días. Por otra parte la vuelta de los huevos tiene que ser de tres a cuatro veces en el día. También se observara que en el día 14 y 16 empiezan a picotear (Canto, 2021).

El volteo de los huevos en las incubadoras comerciales, es una vez por cada lado, ocurriendo este proceso en una hora. Además del ángulo del volteo de los huevos debe ser constante de 43 °C a 45 °C en los dos lados, Mientras que en incubadoras industriales, se asegura que el gabinete excluya el frío o calor y con ángulo de volteo de 43 °C a 45 °C, esto ocurre debido a que el carro de incubadora contiene volteo individual (Mostafa, 2020).

El volteo es adaptable teniendo intervalos muy recurridos, sin embargo se recomienda que le volteo sea cada 30 minutos en los 7 primeros días. El tiempo completo que dura en dar vuelta es de 5 minutos, por cada 55 minutos (Mostafa, 2020).

En la actualidad existen varias incubadoras artificiales que permiten realizar este proceso, sin embargo cada una las maquinas se manejan de acuerdo al manual o indicaciones de cada incubadora. La máquina de incubación industrial en general, equilibra la temperatura interna y controla múltiples áreas, creando un ambiente neutral, también consume menos energía. Además los ventiladores con aspas de plástico dan aire uniformemente. Por otra parte el sistema de escape permite que se disipe el calor de los embriones de forma uniforme, debido a los múltiples puertos que tiene (Jamesway, 2021).

También tienen pocas piezas que son movibles, por lo que permite que el mantenimiento y limpieza sea fácil. La incubadora cuenta con uno o dos motores que realiza la inclinación del ángulo y los giros de forma uniforme. De la misma forma tiene controles que son fáciles de manejar con pantallas táctiles y operan con cualquier tipo de bandejas pudiendo incubar de 58 000 a 126 000 huevos fértiles (Jamesway, 2021).

## **2.11 Incubación**

### **2.11.1 Incubación natural.**

La incubación natural es un proceso normal que poseen las aves para hacer eclosionar los huevos y poder reproducirse; Interviniendo varios factores como la temperatura, humedad, ventilación y volteo de los huevos (Góngora et al., 2020).

El proceso natural que realizan las aves, es que son colocadas en nidos junto a sus huevos, para luego efectuar la incubación natural, los huevos son volteados periódicamente durante este proceso por el ave, de manera que el embrión no se pegue en la membrana de la cáscara, los gases se muevan y se distribuya la temperatura uniformemente, además la gallina solo se ausentara por tiempos cortos de 20 minutos para poder alimentarse y beber (Omlet, s. f.).

### **2.11.2 Incubación artificial.**

La incubación artificial es el proceso mecánico de la incubadora, la cual se basa en el manejo automático de la temperatura, humedad y ventilación (Góngora et al., 2020). Durando el periodo de incubación de 16 a 17 días (Pereira, 2020).

#### ***2.11.2.1 Parámetros a tomar en cuenta durante la incubación.***

##### *Monitoreo del proceso de incubación.*

El monitoreo empieza desde el traslado de los huevos a la bandeja, este debe ser de forma inmediata, debido a que la variación de temperatura y

humedad puede afectar al embrión y causarle la muerte. La transferencia se realiza 3 días antes de la salida de los polluelos del cascarón o eclosión, es decir a los 14 días, no se debe trasladar antes o después, porque afecta directamente al embrión con bajos porcentajes de nacimientos. Además la manipulación del huevo debe ser delicada, para evitar fisuras y hemorragias en el embrión, mientras que la humedad debe aumentar hasta un 65 % (Tobar Vera et al., 2020).

Además el monitoreo en las plantas de incubación se basa básicamente en observar la sanidad de los huevos, controlar que la temperatura del huevo este en continuo descenso tanto en el almacenamiento de la granja como el de la incubadora. Otro factor a monitorear es la temperatura del transporte, la cual debe ser menor a la temperatura de la granja y a su vez debe ser aun inferior en el local de almacenamiento, esto se debe llevar registrado debido a que puede ocasionar condensación en el huevo y crear humedad en la parte externa del cascarón, afectando la calidad del huevo (Gutiérrez, 2023).

Por último se controla la humedad del área donde será colocada la incubadora, en caso de que no existan sistemas que permitan controlar la humedad, es ideal almacenar el huevo en temperaturas que no sean muy bajas, de esta forma se evitara la condensación del traslado del cuarto de almacenamiento al de incubación, evitando problemas de contaminación (Gutiérrez, 2023).

#### *Problemas o factores que afectan el proceso de incubación.*

Los problemas que más afectan el proceso de incubación es el traumatismo que ocurre en los envíos a través de transportes con movimientos bruscos, temperatura y humedad alta, matando los embriones. Otro problema es la edad de los óvulos con demasiado tiempo almacenados. También una tasa baja de fertilidad, por eso es recomendable conseguir

huevos fértiles de granjas acreditadas, otro factor que afecta es el mal manejo del producto dejando caer o tirándolo (Gamebirds, 2021).

Por último están los huevos no fertilizados, esto es debido a la edad de las aves o problemas de cría y los óvulos fertilizados pero sin desarrollarse, esto sucede por el cambio de temperatura, enfermedades, genética, huevos lavados en temperaturas altas (Gamebirds, 2021).

También se menciona que los factores que afectan la incubabilidad son dados mucho antes de que el huevo llegue a la incubadora, como el criadero de las reproductoras, nutrición del reproductor, enfermedades, actividad del apareamiento, peso corporal, daño del huevo, saneamiento de huevos, almacenamiento, incubación, manejo de incubadoras y nacedoras (Archer y Cartwright, 2017).

De igual forma existen otros factores que afectan el proceso de incubación como la calidad del huevo, condiciones de la incubación, sanidad de la planta, mantenimiento preventivo y el uso eficiente de energía, por lo tanto analizar y solucionar estos problemas que se dan en la incubación, dará mejores resultados en la planta de incubación (Vásquez, 2018).

#### *Mantenimiento de la incubadora al final del ciclo.*

En la actualidad existen productos específicos que sirven para limpieza y desinfección de las incubadoras, estos son aptos incluso para desinfectar huevos, compuesto principalmente de bencil-dimetil-amonio con una concentración del 25 % y otros ingredientes. La dosis de este producto es 30 ml/l y con la ayuda de un pulverizador se aplica en la incubadora, sirve para antes y después de incubar (Finca Casarejo, s. f.). Cabe recalcar que existen otros productos que también desinfectan la incubadora como yodo, cloro, amonio cuaternario, entre otros (Tello, 2022).

**Tabla 8.** Características de los desinfectantes químicos.

Químico	Antibacteriano	Antihongos	Antivírico	Antiesporas	Toxicidad
---------	----------------	------------	------------	-------------	-----------

Formaldehído	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta
A base de cloro	Bueno	Deficiente	Deficiente	Bueno	Baja
Amonio cuaternario	Bueno	Variable	Variable	No efectiva	Baja
A base de Yodo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Baja

**Nota:** Tomado de Cobb vantress, (2020), adaptado por La Autora

## 2.12 Embriodiagnosis

### 2.12.1 Definición de embriodiagnosis.

La embriodiagnosis es conocida como una técnica que diagnostica y analiza el proceso de incubación de los huevos, a través de los huevos no eclosionados que son abiertos al terminar la etapa de incubación, determinando la muerte del polluelo no nacido. Dentro del estudio que se realiza al huevo, hay que observar la calidad de la cáscara, tamaño de cámara de aire, tamaño de huevo y posición del embrión. Otra causa de muerte puede ser por factores genéticos, falta de sanidad, temperatura y falta de desinfección de la incubadora (Gonzales, 2023).

Además la calidad de la cáscara es muy significativa debido a que dependiendo del grosor, el embrión se puede exponer o proteger de patógenos externos. La cáscara fina tiene un valor menor o igual a 0.28 mm, mientras que los medianos miden entre 0.29 a 0.31 mm y las cáscaras gruesas con valores mayores o igual a 32 mm (Ergun y Yamak, 2017). La cáscara puede verse afectada por varios factores como la edad de los padres reproductores y la falta de la alimentación, obteniendo un bajo nivel de calcio en el huevo (Oliveira, 2021).

Por otra parte no existe una relación del grosor de la cáscara con los días o tiempo de almacenamiento de los huevos (Guerrero, 2022). El equipo que permite medir el grosor de la cáscara es el micrómetro digital, el cual da dimensiones precisas en milímetros (GSL, 2022).

### 2.12.2 Huevo fértil e infértil.

Un huevo fértil se identifica porque el blastodermo contiene un aspecto anular muy definido, es decir como anillo de color blanquecino de forma simétrica y en la parte central una zona clara. Mientras que los huevos infértiles se observa un blastodisco irregular y volantes (Gundran, 2022).

### 2.12.3 Conformación del huevo de codorniz.

Según Laínez (2022), la conformación del huevo de codorniz consiste en cuatro partes:

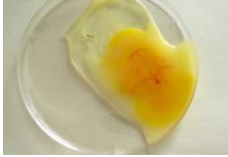

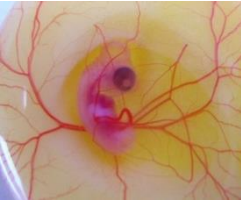
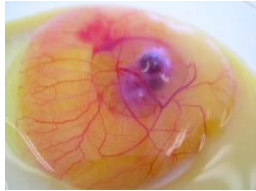




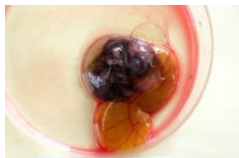



- Clara: Extrema delgada blanca, densa blanca, interna blanca.
- Yema: Disco germinal, latebra, bandas claras, bandas oscuras.
- Membrana: Cámara de aire, membrana externa y membrana interna.
- Cascarán: 0.29 a 0.31 mm: Cutícula, Capa de  $\text{CaCO}_3$ .

### 2.12.4 Desarrollo embrionario.




La siguiente tabla que se muestra es sobre lo que sucede con el desarrollo del embrión de acuerdo a los días de incubación de la codorniz, observando las diferencias que se presentan en las distintas etapas antes de la eclosión (Cooperativa de cría de codornices Toyohashi, 2003).

**Tabla 9.** Desarrollo embrionario de la codorniz.

Huevo infértil	Huevo fértil	Día 1	Día 2
			
Se observa un círculo y una		Después de 24 horas	Observación del embrión en el lado derecho de la yema.

mancha blanca concentrada.	Circulo con un anillo exterior definido.	incubación, se observó un anillo ligeramente blanco.	El color de la yema ya no es uniforme y ha cambiado ligeramente.
Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
			
Observación de los vasos sanguíneos creciendo principalmente en el embrión.	Observación del embrión en crecimiento y aparición de los ojos. El embrión es tridimensional y alrededor del embrión crecen vasos sanguíneos gruesos.	El embrión se hace más grande y se pueden reconocer la cabeza, el cuerpo y las alas. Los ojos y cabeza son especialmente grandes.	Esta foto muestra claramente cómo el embrión se vuelve tridimensional.
Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
			
Se caracteriza por sus ojos grandes.	Observación de ojos grandes y vasos sanguíneos gruesos. Además, se están formando picos debajo de los ojos.	Cuerpo más grande, aparición de plumas en la superficie del cuerpo. Crecimiento de su pico y los vasos sanguíneos se extienden desde el cuerpo hacia la yema del huevo.	Las plumas crecen y los párpados se vuelven claramente visibles. Todo el cuerpo (embrión) está rodeado de albúmina. La longitud del cuerpo (en estado redondeado) es de aproximadamente 2,3 cm.
Continúa			
Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			



El embrión consume la yema del huevo, como nutrientes, se puede ver que la yema se hace más pequeña gradualmente. Los párpados son claramente visibles. Además, las plumas van creciendo.	Las plumas de todo su cuerpo han crecido y empieza a parecerse a un polluelo. El pico se puede ver claramente.	Absorción de nutrientes de la yema del huevo, está progresando.	Extremidades crecidas, cabeza y cuello.
Día 15	Día 16	Día 17	
			
Se encuentra la yema entre las extremidades.	La yema se absorbió dentro del cuerpo.	El polluelo picotea la circunferencia de la cáscara y tiene las alas mojadas.	

**Nota:** Tomado de Cooperativa de cría de codornices Toyohashi, (2003).

### 2.12.5 Principales muertes de las etapas del embrión.

El diagnóstico para la muerte embrionaria temprana se distingue por los deterioros de los tejidos del embrión y se debe a problemas de malformación. Mientras que la muerte tardía del embrión se debe a un fallo que tuvo el sistema respiratorio o por la reabsorción del saco vitelino y por los huevos que no han sido picados por los polluelos. Además las malformaciones que presentan los embriones como pico cruzado, son por problemas genéticos o infecciones. Por otra parte la torsión que se presenta en el cuello y dedos torcidos, es debido a problemas nutricionales y por huevos deformes. La falta de un manejo adecuado en los primeros días de incubación como el cambio de temperatura y volteo inadecuado, causa carencia de ojos (Gonzales, 2023).

La ubicación de los huevos dentro de la incubadora influye en el desarrollo del embrión, debido a la distribución de la temperatura ya que si

este no llega uniformemente a los huevos, causaría una reducción en el porcentaje de nacimientos o malformaciones (Puig, 2014).

**Tabla 10.** Principales muertes de la fase del embrión.

Fase	Problemas frecuentes	
Mortalidad temprana (1-6 días)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenamiento mayor a 5 días, reduce un 0.5 % a 1 % la fertilidad.</li> <li>Temperatura: altas por tiempo prolongado.</li> <li>Cambios rápidos con temperaturas altas o frías, en transporte y almacenamiento.</li> <li>Desinfección de huevo.</li> <li>Mal precalentamiento de la incubadora y problemas de sanidad.</li> <li>Condensación de los huevos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enfermedad de Newcastle, IB, Adenovirus y Salmonela.</li> <li>Volteo defectuoso en la incubadora.</li> <li>Manipulación brusca de huevos.</li> <li>Problemas nutricionales.</li> </ul>
Mortalidad intermedia (7-14 días)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volteo inadecuado.</li> <li>Mala ventilación.</li> <li>Problemas con la temperatura.</li> <li>Nutrición y problemas de sanidad.</li> </ul>	
Mortalidad final (15-17 días)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inadecuada temperatura de la incubadora o nacedora.</li> <li>Ventilación en incubadora o nacedora.</li> <li>Pérdida de temperatura en el traslado de los huevos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Humedad inadecuada.</li> <li>Contaminación.</li> </ul>

**Nota:** Tomado de Cobb vantress, (2020) y Steffen, (2023), adaptado por La Autora

### 2.12.6 Peso de la codorniz al nacer.

La codorniz puede variar de peso al momento de nacer, sin embargo se debe manejar los siguientes pesos para evitar complicaciones a futuro, llegando a pesar recién nacida unos 6.5 gramos a 7 gramos, duplicando el peso de las codornices los primeros 15 días de vida (Carbo, 2022).

### 2.12.7 Manejo de la cría.

Después del nacimiento se debe colocar el polluelo en el lugar de recibimiento, hay que desinfectar la zona, colocar la temperatura adecuada,

dar alimento y proveer agua fresca. La temperatura se baja gradualmente hasta alcanzar la temperatura ambiente en la tercera y cuarta semana de edad. Además por cada metro cuadrado se coloca 250 aves bebes y el uso de la cama de viruta, evitando las corrientes de aire (Sagñay, 2021).

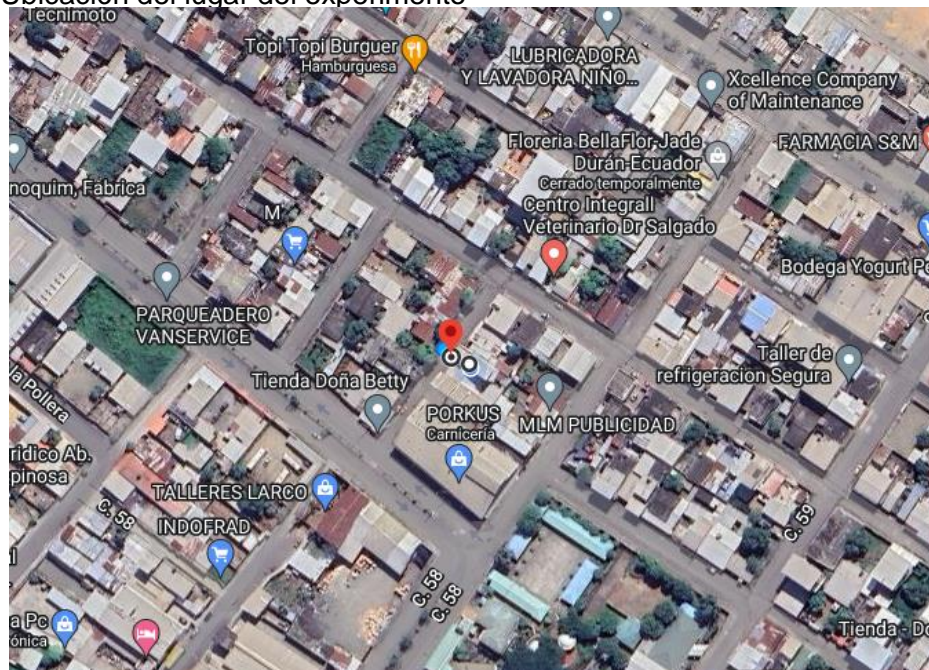
### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Localización

El trabajo de titulación se realizó en la Cdla. Pedro Menéndez Gilbert, ubicado en el cantón Durán, provincia del Guayas. Ecuador.

**Figura 5.**

Ubicación del lugar del experimento



**Nota:** Tomado de Google maps (Google, 2023)

#### 3.2 Características climáticas

La ciudad de Durán cuenta con una estación de lluvia de enero a mayo y la estación seca de junio a diciembre. Teniendo un clima cálido aproximadamente con una temperatura de 27 °C, casi la mayor parte del año. Presentando una temperatura mayor en el mes de marzo con 32.3 °C y una temperatura menor en el mes de agosto con 20.9 °C. Además presenta un clima cálido húmedo, debido a que sobrepasa el 50 % de humedad, contando con una humedad anual relativa media promedio de 77 %.

### **3.3 Tipo de investigación**

En la investigación se trabajó un estudio de campo, con un enfoque no experimental, de tipo cuantitativo para determinar el porcentaje de nacimientos y mortalidad embrionaria. Además es de tipo correlacional al determinar cómo influye la característica y edad del huevo en los porcentajes de nacimientos. Además, fue observacional y descriptivo, porque tuvo como objetivo analizar los porcentajes de nacimientos o huevos eclosionados de acuerdo al tiempo de almacenaje, mediante la incubación artificial, relacionando las características del huevo con la influencia sobre la viabilidad del embrión y porcentajes de nacimientos.

### **3.4 Método y técnica**

El trabajo se llevó a cabo con huevos de la especie *Coturnix japonica*, que fueron incubados de manera artificial, obteniéndolos de aves jóvenes. Además se comprobó el número o porcentaje de huevos fértiles y nacimientos de aves dentro de los 17 días de incubación, en la que se escogió huevos de calidad, basándose en las características ideales que fueron tomadas en consideración. Además se realizó la embriodiagnosia para determinar la edad de la muerte del embrión de acuerdo a la tabla de desarrollo embrionario.

Se utilizó la incubadora Yiwan, con capacidad de 15 huevos de gallinas y 24 de codorniz, además se ajustó la rejilla de la bandeja y la distancia del tubo, para colocar los huevos de acuerdo con el tamaño de los mismos. Además en los últimos 3 días de eclosión, se retiró la bandeja giratoria de los huevos para luego colocarlos en la red de la nacedora.

También se usó la caja de espuma que viene junto con la incubadora, además la temperatura ambiente donde se incubo debe estar entre 59- 86 ° F. Bajo esta temperatura ambiente, la caja de espuma se puede configurar siempre que la maquina no sobrecaliente. Si la temperatura ambiente es baja y la maquina no puede alcanzar la temperatura establecida, se sugiere tomar medidas de aislamiento. La máquina debe estar a más de 50 cm de altura del

suelo para evitar la influencia de la temperatura del suelo con la temperatura interna de la incubadora. Para las codornices se manejó una temperatura de 100 °F y 99 °F en los últimos tres días, de acuerdo a la incubadora Yiwan.

### **3.5 Manejo del estudio**

Se usaron 120 huevos fértiles de codornices de la especie *Coturnix japonica*, adquiriendo un número mayor de huevos, para luego hacer la selección e incubar, basándose en la calidad a través del peso, color y observación de huevos que no posean las siguientes características como depósitos de calcio, manchas de sangre, grietas, cáscara delgada, arrugado, en fáfara, redondo, deforme, pequeño, grande, sucios de materia fecal y doble yema.

Además, previo a la incubación se desinfectó la incubadora con complejo yodado y gasa estéril, por tanto se incubaron 96 huevos fértiles, en 4 incubadoras artificiales. En cada máquina se colocaron 24 huevos, dividiendo en cuatro sectores la parte interna de la incubadora, que a su vez se colocaron 6 huevos en cada sector, identificándolos con izquierdo superior, derecho superior, izquierdo inferior, derecho inferior, central superior y central inferior. Por lo tanto se observaron las siguientes características, dos con pocas manchas, dos con mayor cantidad de manchas y dos con cáscaras brillosas.

En el siguiente diagrama se muestra la ubicación de los huevos en la incubadora y las divisiones de las zonas que se hicieron, en todas las 4 incubadoras. El número 1 corresponde a la cantidad de huevos, mientras que las siglas SI (superior izquierdo), II (inferior izquierdo), CS (central superior), CI (central inferior), SD (superior derecho) e ID (inferior derecho), son las que se manejan para diferenciar la ubicación de los huevos dentro de la incubadora, además se identificó con diferentes colores de marcadores y siglas como C.B (cáscara brillante) con color verde, P.M (Pocas manchas) de color morado y M.M (muchas manchas) de color rojo.

**Tabla 11.** Diagrama de la posición de los huevos en la incubadora.

	C.B	P.M	M.M	C.B	P.M	M.M	
<b>Sector 1</b>	1 SI	1 CS	1 SD	1 SI	1 CS	1 SD	<b>Sector 2</b>
	1 II	1 CI	1 ID	1 II	1 CI	1 ID	
<b>Sector 3</b>	1 SI	1 CS	1 SD	1 SI	1 CS	1 SD	<b>Sector 4</b>
	1 II	1 CI	1 ID	1 II	1 CI	1 ID	

**Elaborado por:** La Autora

El Grupo 1 se colocó el primer día que fue recolectado, mientras que el Grupo 2 a los siete días de almacenamiento, el Grupo 3 a los ocho días y Grupo 4 a los nueve días. A continuación se muestra un diagrama de las incubadoras con los respectivos huevos que fueron incubados de acuerdo al tiempo de almacenamiento.

**Tabla 12.** Diagrama de acuerdo con el tiempo de almacenamiento.

Incubadora 1: Huevos de 1 día	Incubadora 2: Huevos de 7 días
Incubadora 3: Huevos de 8 días	Incubadora 4: Huevos de 9 días

**Elaborado por:** La Autora

### **3.5.1 Evaluación de la calidad de huevo.**

Para la evaluación se consideraron los siguientes aspectos:

- **Peso del huevo**

Mediante el uso de una balanza digital se pesó cada huevo, se registró de acuerdo a la ubicación dentro de la incubadora y edad del huevo. El peso ideal del huevo fértil es de 12 a 12.9 gramos, pero para el presente estudio se incubaron de diferentes pesos para relacionar sus resultados con la tasa de natalidad. Se tomó el peso antes de la incubación y en el traspaso de las bandejas de nacimientos.

- **Grosor de la cáscara**

La cáscara fue medida a los huevos que no nacieron, tomando muestras de la zona donde se ubica la cámara de aire, la mediana parte fue colocada en el micrómetro, al finalizar la incubación. Se basó en el grosor de la cáscara, el cual debe ser entre 0.29 a 0.31 mm, mientras que si la medida del grosor es de 0.28 se considera una cáscara muy fina, por otra parte si mide igual o mayor de 0.32 se considera una cáscara gruesa.

- **Manchas de la cáscara**

Se seleccionaron huevos con pocas y muchas manchas, lo cual se lo realizó a través de la observación de las características físicas del huevo fértil, respecto a la cantidad de manchas. Los que contengan pocas manchas se identificaron con marcadores de color morado, mientras los de abundantes manchas fueron marcados con color rojo. Además se pesó el huevo, para el cual se usó una balanza digital y se lo hizo antes de ser incubados. Para finalmente registrar los datos en las hojas de campo.

- **Brillo de la cáscara**



Se eligió huevos con cáscara brillante, a través de la observación de la cáscara del huevo fértil, tomando en cuenta la tonalidad brillante que lo caracteriza e identificándose con marcador de color verde, también se pesó el huevo, el cual estuvo pesado por una balanza digital. Todo lo mencionado anteriormente se realizó antes de la incubación, registrando los datos en las hojas de campo registro.

### **3.5.2 Embriodiagnosia.**

La embriodiagnosia se llevó a cabo con los huevos que no alcanzaron a nacer, es decir los embriones muertos, para lo cual se analizó el día de muerte de acuerdo a la tabla de desarrollo embrionario. Los huevos no nacidos se colocaron en una cubeta, para luego abrirlos uno por uno, en la parte de la cámara de aire, con la ayuda de las tijeras del equipo de disección.

Después se observó las características que presenta el embrión y se anotó en la hoja de análisis de los residuos al nacimiento por lo tanto se registró de acuerdo al número de la incubadora, sector y ubicación IS, II, DS, DI, CS y CI, que estuvo dentro de la incubadora.

Al abrir el huevo se puede observar huevos claros, muertos dentro del cascarón, huevos infértiles, anillo de sangre, ojos negro, plumas, picaje en la cámara de aire, picaje en el cascarón, putrefacción temprana putrefacción tardía, húmedos, vísceras ectópicas, embriones invertidos, calidad del cascarón, huevo roto y grosor de cáscara.

## **3.6 Equipos y materiales**

### **3.6.1 Equipos.**

- Incubadora
- Termómetro ambiental
- Termohigrómetro
- Bandeja de recolección de huevos

- Balanza digital
- Micrómetro digital

### **3.6.2 Material biológico.**

- Huevo de codorniz

### **3.6.3 Varios.**

- Agua
- Rodillo porta huevos
- Bandeja o red nacedora
- Hoja de campo
- Bolígrafo
- Tijera del equipo de disección
- Pinzas
- Caja petri
- Hojas de registro
- Marcador de colores
- Guantes
- Mandil
- Complejo yodado
- Gasa estéril

## **3.7 Variables**

### **3.7.1 Variable dependiente.**

- Porcentaje de nacimientos

### **3.7.2 Variable independiente.**

- Peso

- Menos de 12 gramos
- Óptimo 12 -12.9 gramos
- Más de 13 gramos
  
- Grosor de la cáscara
  - Fina 0.28 mm
  - Aceptable 0.29- 0.31 mm
  - Gruesa 0.32 mm
  
- Ubicación dentro de la incubadora de todos los grupos de incubación según el sector: 1, 2, 3 y 4
  - Superior derecho
  - Superior izquierdo
  - Inferior derecho
  - Inferior izquierdo
  - Central superior
  - Central inferior
  
- Manchas y brillo
  - Muchas
  - Pocas
  - Brillo
  
- Tiempo de almacenamiento de los huevos:
  - 1 día
  - 7 días
  - 8 días
  - 9 días

### **3.8 Análisis estadístico**

Es una investigación con enfoque cuantitativo con una estadística descriptiva. Se realizó pruebas de análisis de varianza ANOVA multifactorial para identificar los factores significativos y sus interacciones. Comparándose nacimiento, grosor de cáscara y pérdida de peso del huevo con días de almacenamiento, manchas, brillo, ubicación y sector. Si ANOVA fuera significativo, las pruebas de diferencia mínima significativa (LSD) ( $p \leq 0.05$ ) se realizó con Statgraphics.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Temperatura y humedad relativa de las incubadoras

En la **Tabla 12**, se muestra temperatura, humedad relativa (HR), máxima, media y mínima de la incubadora 1 (I 1), incubadora 2 (I 2), incubadora 3 (I 3) e incubadora 4 (I 4), obtenida por el registro diario que se llevó a cabo por semanas de las diferentes incubadoras de los huevos almacenados. Indicando que hay una diferencia mayor de °C entre la Temperatura máxima y mínima, dentro del mismo grupo de incubadora, sin embargo al compararlas entre sí, existe una diferencia mínima de °C, siendo la mayor (I 2) 38.8 °C y la menor (I 2) 30.7 °C no encontrándose en el rango óptimo de incubación.

**Tabla 13.** Temperatura y HR por día.

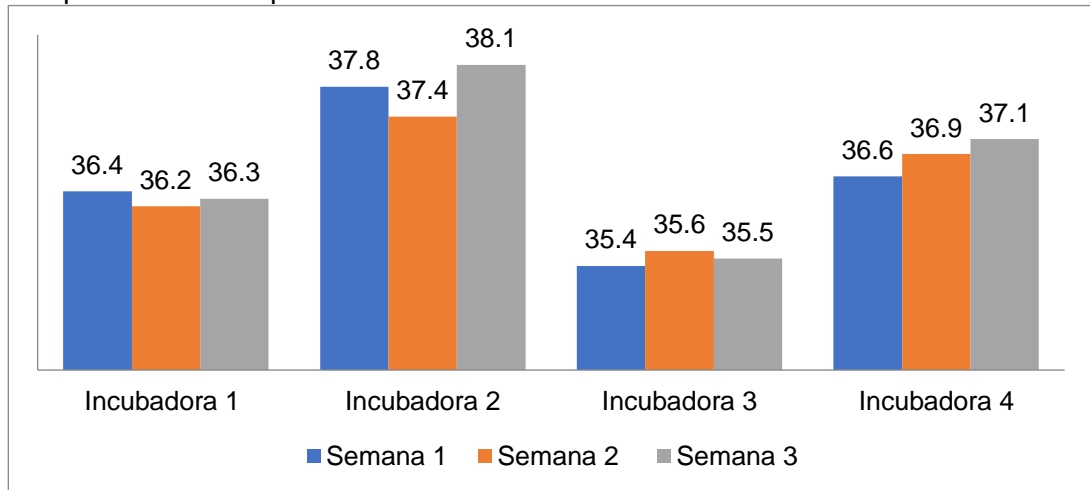
Temperatura	Incubadora (I 1)		Incubadora (I 2)		Incubadora (I 3)		Incubadora (I 4)	
	T °C	HR %	T °C	HR %	T °C	HR %	T °C	HR %
T máxima	37.30	84	38.8	89	36.7	89	37.9	86
T media	36.94	50	38.55	49	36.09	49	37.24	50
T mínima	31.30	35	30.7	36	31	37	30.9	41

**Elaborado por:** La Autora

En la **Figura 6**, se observa las diferentes temperaturas en °C a lo largo del experimento en la semana 1, 2 y 3. En el que se observa una diferencia entre las semanas con la incubadora 1 (I 1), incubadora 2 (I 2), incubadora 3 (I 3) e incubadora 4 (I 4), indicando que la mayor temperatura es (I 2) y la menor es (I 3).

**Figura 6.**

Temperatura en ° C por semana de las diferentes incubadoras

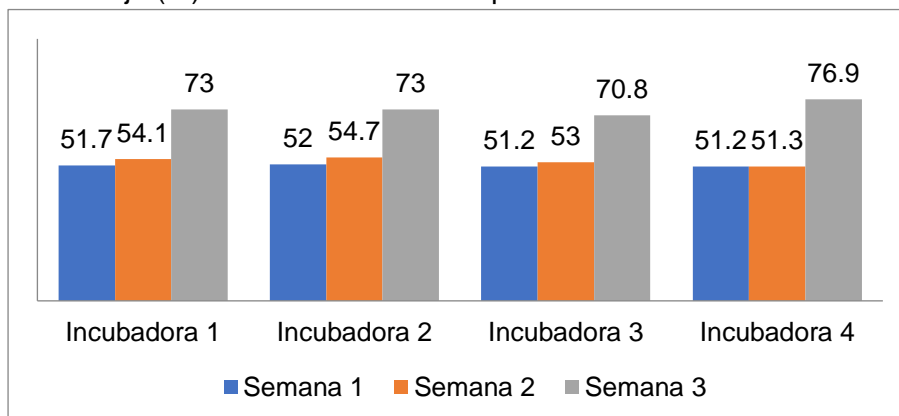


Elaborado por: La Autora

La **Figura 7** indica el promedio de humedad relativa (HR) relacionada con la incubadora 1, 2, 3 y 4 de la semana 1, 2 y 3. Observando que los porcentajes de las semanas 1, 2, 3 y 4 son similares entre las incubadoras.

**Figura 7.**

Porcentaje (%) de humedad relativa por semana de las incubadoras



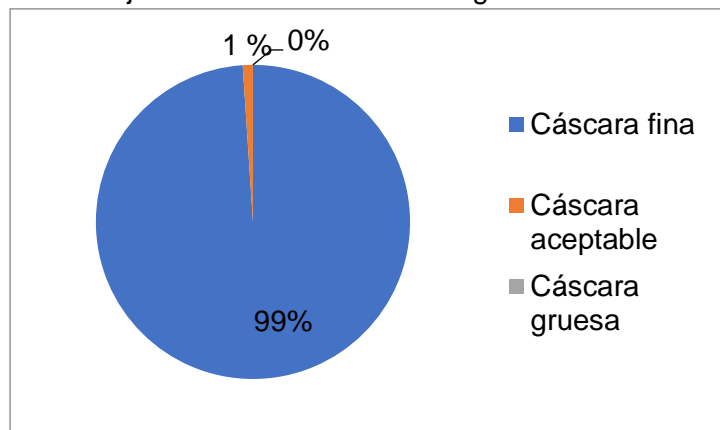
Elaborado por: La Autora

#### 4.2 Grosor de cáscara

En la **Figura 8**, se indica que los 96 huevos incubados, 95 huevos representa el 99 % de la muestra, tenían cáscara fina, mientras que un huevo

representa el 1 % de la muestra era de cáscara aceptable. No se evidenciaron huevos de cáscara gruesa.

**Figura 8.**  
Porcentaje de cáscara de diferente grosor

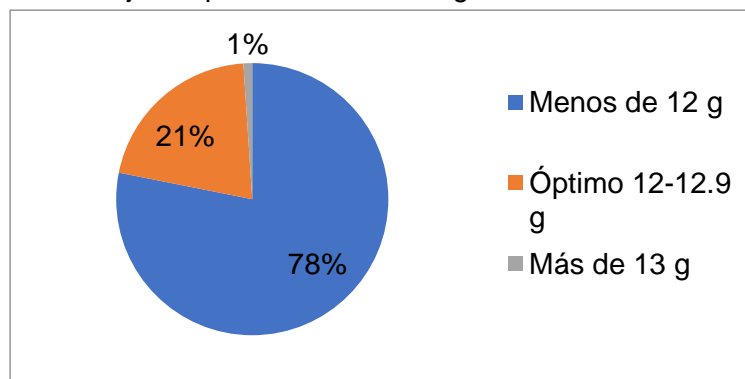


Elaborado por: La Autora

#### 4.3 Peso del huevo

La **Figura 9** muestra el peso del huevo de codorniz que fue seleccionado para la incubación, indicando que el mayor peso del huevo obtenido fue menor a 12 g representándolo con un 78 % en la Figura 9, mientras que el 21 % fueron los que se encontraron en el peso óptimo y el 1% mayor a 13 g.

**Figura 9.**  
Porcentaje del peso del huevo en gramos



Elaborado por: La Autora

#### **4.4 Interacción de nacimiento pérdida de peso y grosor de cáscara con los diferentes factores**

En la **Tabla 13**, se muestra la relación entre los factores (A) Días de almacenamiento, (B) Ubicación dentro de la incubadora, (C) Manchas y brillo, (D) Sector dentro de la incubadora con nacimientos, pérdida de peso y grosor de la cáscara. En lo que se refiere a los días de almacenamiento encontramos diferencia significativa en nacimientos, por lo tanto indica que mientras más tiempo de almacenaje el porcentaje de eclosiones es menor. Teniendo más aves nacidas en los primeros días Figura 10, mientras que en pérdida de peso Figura 11 no existe diferencia significativa, siendo el día uno, donde mayor porcentaje de nacimientos se obtuvo, así como, menor pérdida de peso. Además en el grosor de la cáscara de huevo no hubo diferencia significativa como se muestra en Figura 12.



**Tabla 14.** Interacción entre nacimientos, pérdida de peso y grosor de la cáscara con los factores: (A) Días de almacenamiento, (B) Ubicación dentro de la incubadora, (C) Manchas y brillo (D) Sector dentro de la incubadora.

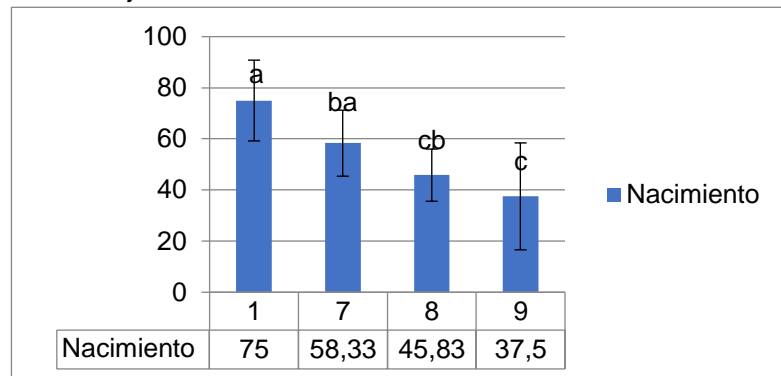
<b>Factor</b>	<b>Nacimiento</b>	<b>Pérdida de peso</b>	<b>Grosor de cáscara</b>
<b>A: Días de almacenamiento</b>			
	*	Ns	Ns
1	75 ± 15.81 a	-10.51 ± 3.25 a	0.22 ± 0.03 a
7	58.33 ± 12.91 ba	-14.02 ± 7.44 a	0.22 ± 0.04 a
8	45.83 ± 10.21 cb	-14.05 ± 7.25 a	0.22 ± 0.04 a
9	37.5 ± 20.91 c	-14.13 ± 5.53 a	0.22 ± 0.04 a
<b>B: Ubicación</b>			
	Ns	Ns	Ns
C.I	62.5 ± 25 a	-15.97 ± 4.94 a	0.22±0.04 a
C.S	50 ± 20.41 a	-14.04 ± 6.55 a	0.22 ± 0.05 a
I.D	62.5 ± 25 a	-13.53 ± 7.14 a	0.22±0.04 a
I.I	50 ± 20.41 a	-13.66 ± 7.41 a	0.23±0.04 a
S.D	56.25 ± 23.94 a	-10.50 ± 3.18 a	0.22±0.03 a
S.I	43.75 ± 12.5 a	-11.35 ± 6.28 a	0.21±0.03 a
<b>C: Manchas y brillo</b>			
	Ns	Ns	Ns
Brillo	46.88 ± 15.72 a	-12.50 ± 6.86 a	0.22 ± 0.03 a
Mucha	59.38 ± 21.34 a	-12.01± 5.65 a	0.22 ± 0.03 a
Poca	56.25 ± 16.13 a	-15.00± 5.79 a	0.22 ± 0.04 a
<b>D: Sector</b>			
	Ns	Ns	Ns
1	50 ± 27.22 a	-12.35 ± 2.04 a	0.23± 0.03 a
2	66.67 ± 36.00 a	-11.91 ± 1.20 a	0.23± 0.04 a
3	45.83 ± 28.46 a	-11.46 ± 2.57 a	0.21 ± 0.05 a
4	54.17 ± 43.83 a	-16.97 ± 4.40 a	0.22 ± 0.03 a
<b>Interacción</b>			
a*b	Ns	Ns	Ns
a*c	Ns	Ns	Ns
a*d	Ns	Ns	Ns

**Nota:** Diferentes letras y \* indican diferencia significativa. Ns no significativo

En la **Figura 10**, se observa la disminución de los porcentajes de nacimientos de acuerdo a los días de almacenamiento, representando el día 1 un 75 %, día 7 un 58.33 %, día 8 un 45.83 % y 37.5 % de nacimientos en el último día de almacenamiento, teniendo una diferencia significativa de acuerdo al p-valor.

**Figura 10.**

Porcentaje de nacimiento con días de almacenamiento

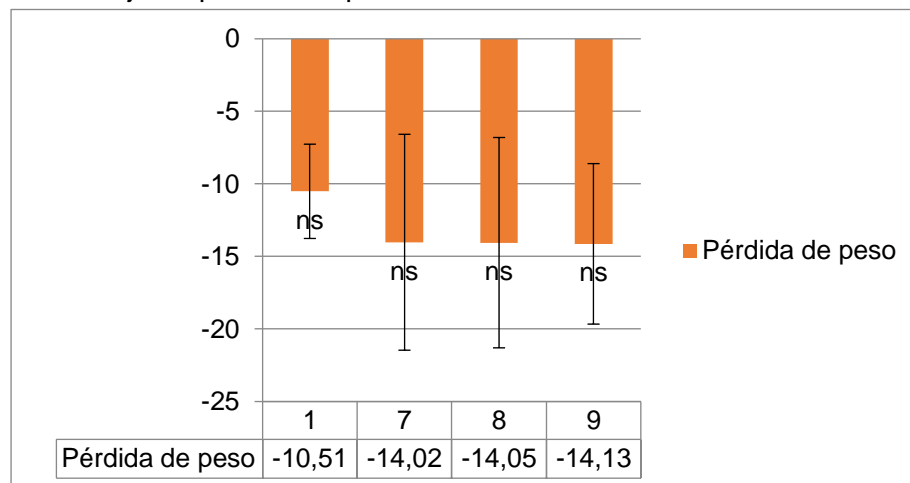


Elaborado por: La Autora

La **Figura 11**, indica que el porcentaje de pérdida de peso en el día 1 de almacenamiento fue -10.51 %, mientras que el día 7 fue del -14.02 %, similar al día 8 con un -14.05 % y finalmente el día 9 con un -14.13 %.

**Figura 11.**

Porcentaje de pérdida de peso con días de almacenamiento

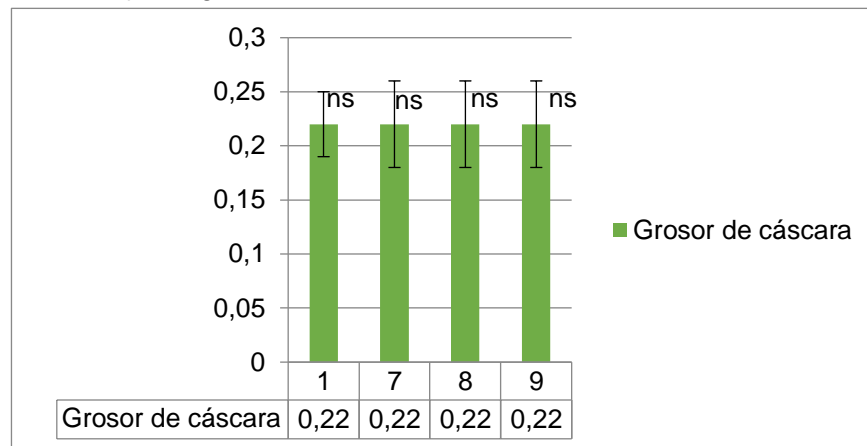


Elaborado por: La Autora

En la **Figura 12**, se mostró los datos obtenidos de todos los grupos de incubadoras, teniendo como resultado que en los días 1, 7, 8 y 9 de almacenamiento se obtuvo el mismo valor de 0.22 mm de grosor de cáscara.

**Figura 12.**

Porcentaje de grosor de cáscara con días de almacenamiento

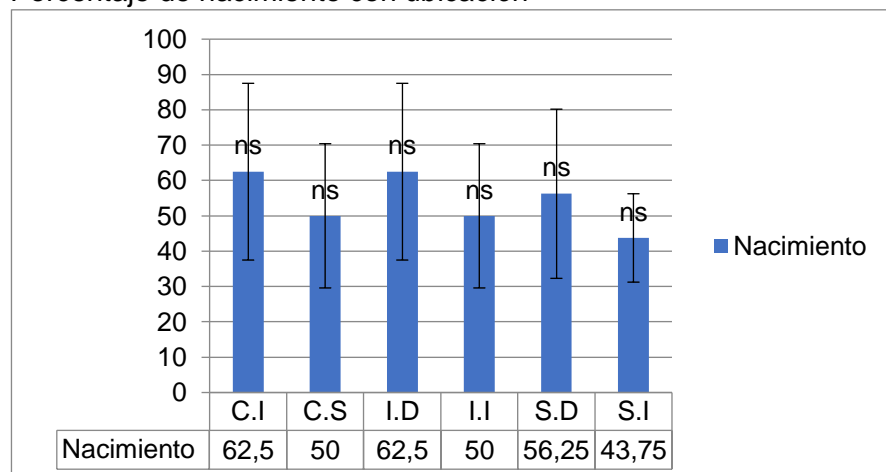


**Elaborado por:** La Autora

En la interacción entre el factor ubicación (B) con nacimiento, pérdida de peso y grosor de cáscara, se encontró que no existe diferencia significativa entre ninguna de las variables evaluadas tal como se muestra en la Figura 13, Figura 14 y Figura 15. Obteniendo porcentajes de nacimientos similares, respecto a la ubicación dentro de la incubadora Figura 13.

**Figura 13.**

Porcentaje de nacimiento con ubicación



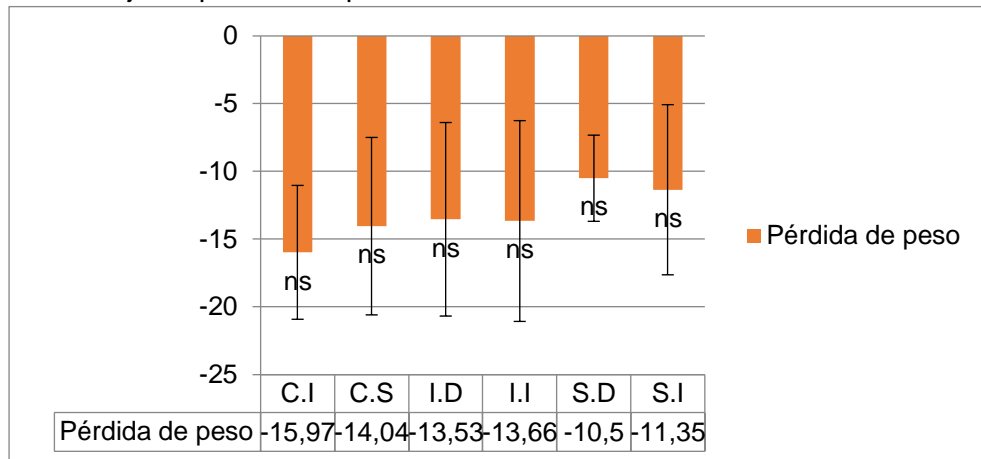
**Elaborado por:** La Autora

En la **Figura 14**, se mostró el porcentaje de pérdida de peso del huevo, obteniendo una mayor pérdida de peso en la ubicación C.I con un -15.97 %,

mientras que el porcentaje con menor pérdida de peso se dio en la ubicación S.D con un -10.51 %.

**Figura 14.**

Porcentaje de pérdida de peso del huevo con ubicación

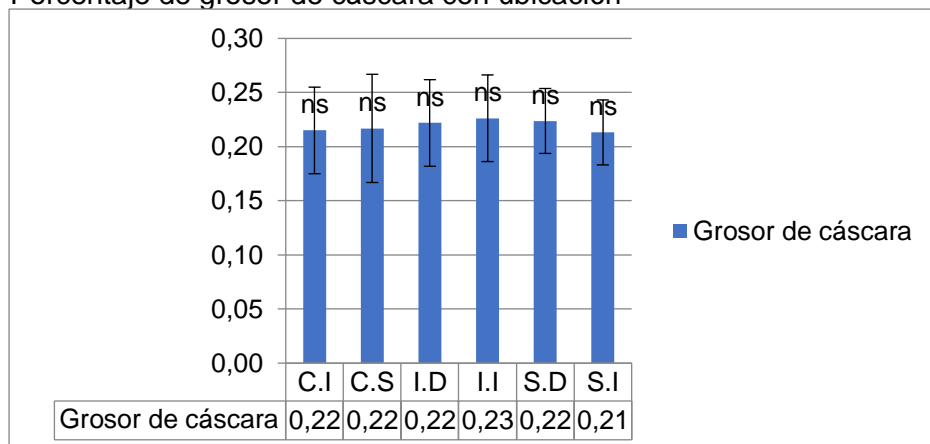


**Elaborado por:** La Autora

La **Figura 15**, indica que el grosor de cáscara tiene valores similares, en todas las ubicaciones de la incubadora.

**Figura 15.**

Porcentaje de grosor de cáscara con ubicación

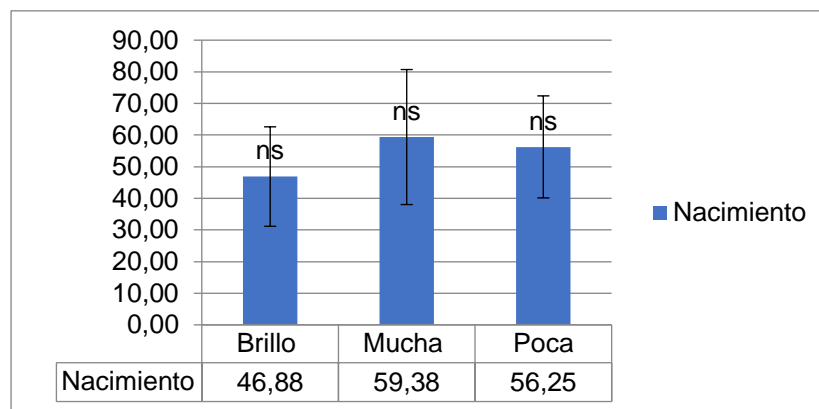


**Elaborado por:** La Autora

Se muestra la relación entre Manchas y Brillo (C) del huevo con nacimientos, pérdida de peso y grosor de la cáscara. Se encontró que no hay diferencia significativa entre nacimiento, pérdida de peso y grosor de la

cáscara con respecto al factor (C), como se muestra en la Figura 16, Figura 17 y Figura 18. Indicando en la Figura 16 que el menor porcentaje de nacimientos se dio en los huevos con cáscara brillante teniendo un 46.88 %, mientras los que obtuvieron un menor porcentaje de nacimiento fueron los huevos con pocas manchas.

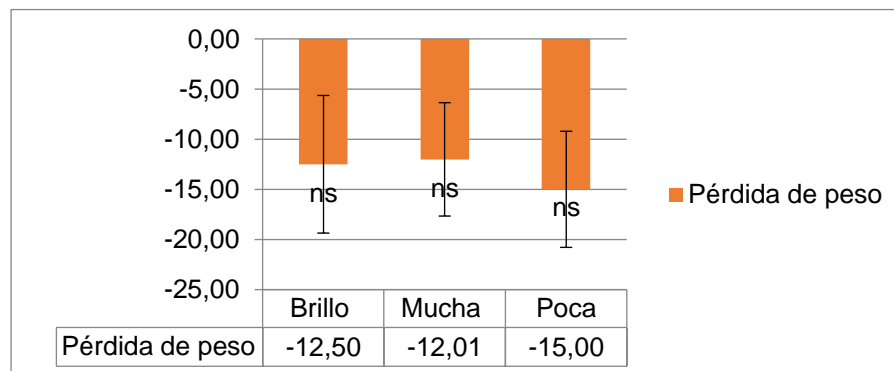
**Figura 16.**  
Nacimiento con manchas y brillo



**Elaborado por:** La Autora

En la **Figura 17**, se mostró la pérdida de peso del huevo relacionado con las manchas y brillo del mismo, obteniendo una mayor pérdida de peso del huevo en los que tenían pocas manchas con un -15.00 %, mientras los huevos de cáscara brillante y muchas manchas fueron similares.

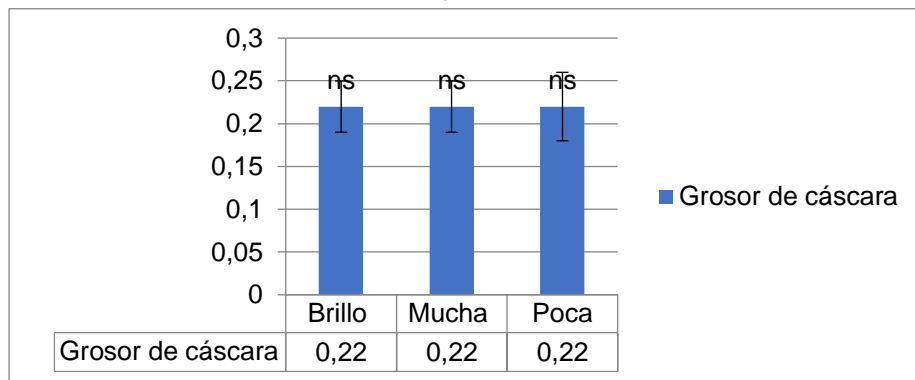
**Figura 17.**  
Pérdida de peso del huevo con manchas y brillo



**Elaborado por:** La Autora

La **Figura 18**, indica el grosor de cáscara respecto a brillo, muchas y pocas manchas, obteniendo un grosor igual de 0.22 mm.

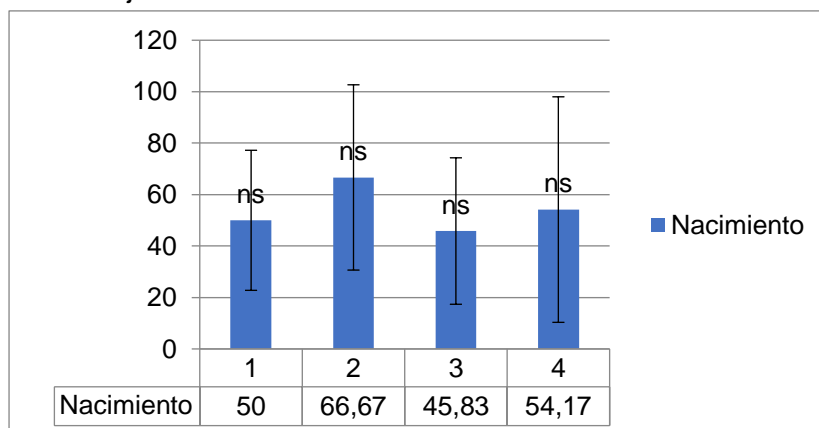
**Figura 18.**  
Grosor de cáscara con manchas y brillo



**Elaborado por:** La Autora

La relación entre sector (D) con nacimientos **Figura 19**, pérdida de peso **Figura 20** y grosor de cáscara **Figura 21**, indicó que no hay diferencia significativa. Se encontró que no existe diferencia significativa entre las variables nacimiento, pérdida de peso y grosor de cáscara. En la siguiente **Figura 19**, se observó el mayor porcentaje de nacimientos en el sector 2 con un 66.67 %, mientras que el menor número de nacimientos fue en el sector 3 con 45.83 %.

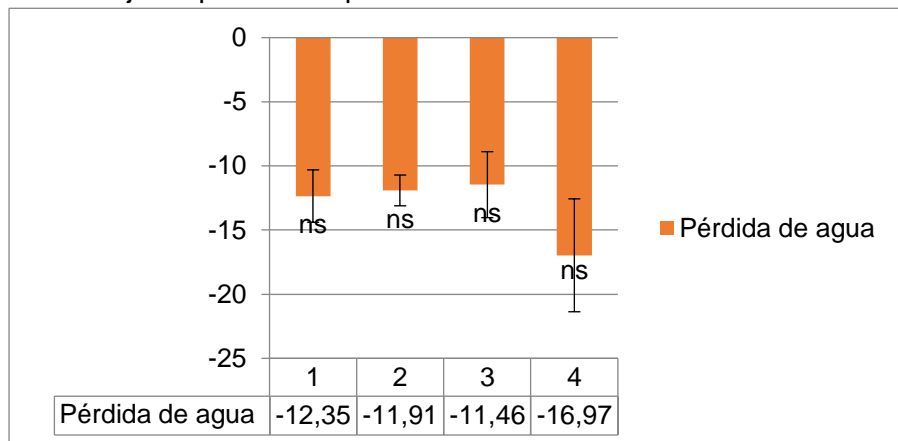
**Figura 19.**  
Porcentaje de nacimiento con sectores



**Elaborado por:** La Autora

La **Figura 20**, presento una pérdida de peso del huevo mayor en el sector 4 de -16.97 %, sin embargo el sector 1, 2 y 3 obtuvieron porcentajes similares de pérdida de peso del huevo.

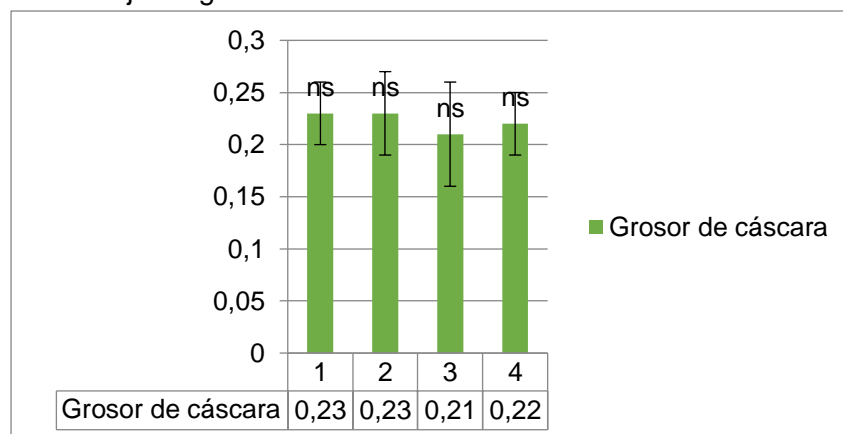
**Figura 20.**  
Porcentaje de pérdida de peso con sectores



**Elaborado por:** La Autora

En la **Figura 21**, se observó porcentajes similares de grosor de cáscara en el sector 1, 2, 3 y 4 de los huevos que se hallaban en las incubadoras.

**Figura 21.**  
Porcentaje de grosor de cáscara con sectores



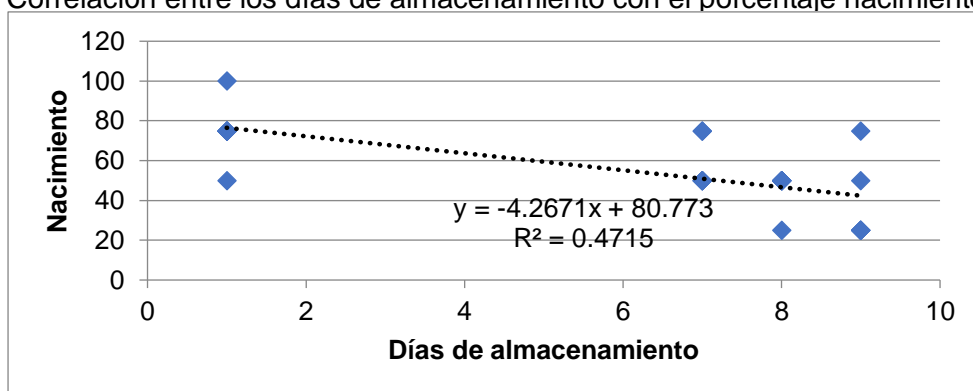
**Elaborado por:** La Autora

#### 4.5 Correlación del almacenamiento con el porcentaje nacimiento

En la **Figura 22**, indica los valores de los huevos de codorniz que fueron obtenidos de los días de almacenamiento 1, 7, 8 y 9. Demostrando que mientras mayor sea el día de almacenamiento, menor es el porcentaje de nacimientos, teniendo el día 1 con un elevado porcentaje a diferencia del resto.

**Figura 22.**

Correlación entre los días de almacenamiento con el porcentaje nacimiento





Elaborado por: La Autora


#### 4.6 Embriodiagnos

El porcentaje mayor de las aves no nacidas después de los 17 días de incubación, ocurrió en el día uno. Posiblemente debido a los cortes de energía, mientras que el menor número de muertes se dio en el día dieciséis y doce, tal como se muestra en la Figura 23.

**Tabla 15.** Embriodiagnos del primer día de almacenamiento.

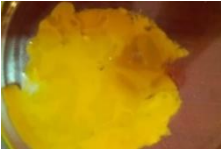

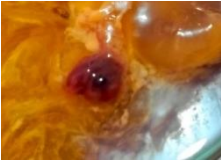



Imágenes	Día de almacenaje	Edad	Embriones muertos	Fecha
	1	1	4	23/noviembre/2023
	1	16	1	23/noviembre/2023



	1	15	1	23/noviembre/ 2023
---	---	----	---	-----------------------


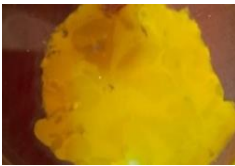


Elaborado por: La Autora

**Tabla 16.** Embriodiagnos de séptimo día de almacenamiento.

Imágenes	Día de almacenaje	Edad	Embriones muertos	Fecha
	7	1	2	29/noviembre/ 2023
	7	17	3	29/noviembre/ 2023
	7	4	1	29/noviembre/ 2023
Continúa				
	7	14	2	29/noviembre/ 2023
	7	12	1	29/noviembre/ 2023
	7	15	1	29/noviembre/ 2023



Elaborado por: La Autora

**Tabla 17.** Embriodiagnos del octavo día de almacenamiento.

<b>Imágenes</b>	<b>Día de almacenaje</b>	<b>Edad</b>	<b>Embriones muertos</b>	<b>Fecha</b>
	8	17	4	30/noviembre/2023
	8	1	4	30/noviembre/2023
	8	15	3	30/noviembre/2023
	8	4	2	30/noviembre/2023

**Elaborado por:** La Autora

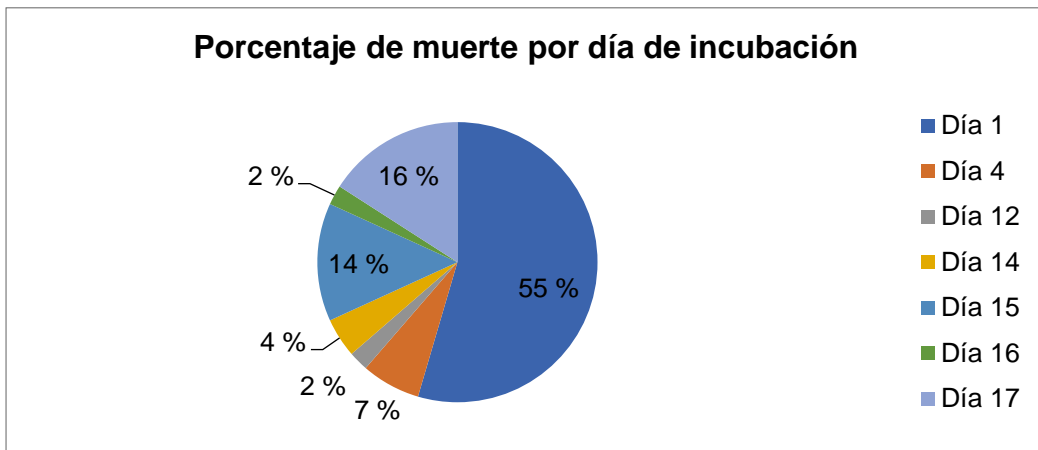
**Tabla 18.** Embriodiagnos de la incubadora 4.

<b>Imágenes</b>	<b>Día de almacenaje</b>	<b>Edad</b>	<b>Embriones muertos</b>	<b>Fecha</b>
	9	1	14	1/ diciembre /2024
	9	15	1	1/ diciembre /2024

**Elaborado por:** La Autora

**Figura 23.**

Porcentaje de muertes por edad del embrión dentro de la incubadora



Elaborado por: La Autora

## 5 DISCUSIÓN

El porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz, es de un 75 % en el día uno y fue disminuyendo en el séptimo, octavo y noveno día. Mientras que en la investigación de Galíndez et al., (2009) también descendieron los porcentajes con el tiempo de almacenamiento, teniendo un mayor número de eclosiones en los huevos que fueron almacenados dos días con un 55.2 %, similar a los resultados obtenidos, por último en el noveno día tuvieron un 20 % de nacimientos.

El porcentaje de nacimientos es bajo, posiblemente debido a los cortes de energía, ya que no hubo una temperatura constante, tal como menciona Carbo, (2022), refiriéndose que debe ser de 37.5 °C y Canto, (2021) un 45 % HR en los primeros días y un 65 % HR en los últimos días de incubación.

Además se observó que la mayor parte de los huevos fue menor a 12 gramos, el cual de acuerdo a Gutiérrez et al., (2021) mencionan que no está dentro del rango óptimo de incubación, sin embargo Nuñez et al., (2021) indican que pueden ser incubados a pesar de no encontrarse dentro de este rango. Por otra parte se obtuvo en este trabajo cáscaras finas, estando fuera de lo aceptable de los parámetros de calidad ( $<0,28$ ), así como lo indica Ergun y Yamak, (2017) donde clasifica en diferentes medidas de grosor y menciona la importancia de la calidad de la cáscara ya que esta protege al embrión.

En la investigación realizada por Portillo et al., (2014) indican que la pérdida de peso es un proceso normal, debido al 75 % del contenido del huevo es agua, al intercambio de oxígeno y bióxido de carbono, además de la presencia de los poros en la cáscara, obteniendo en su estudio con un 10.07 % de pérdida de peso del huevo, tomado desde la pre incubación hasta la transferencia. Por otra parte Romao, (2008) menciona que los huevos almacenados más días pierden menos peso en la incubación, en comparación con los huevos de menor tiempo. Obteniendo resultados similares en el

trabajo presente, respecto a la pérdida que se generó desde el primer día de incubación y durante la transferencia. Sin embargo no coincide con lo mencionado por Romao, (2008). Respecto al grosor de cáscara en el estudio de Guerrero, (2022) muestra que no existe influencia del grosor con los días de almacenamiento de los huevos, similar a los resultados de esta investigación.

La distribución de la temperatura y ventilación en los diferentes sectores y ubicaciones de la incubadora es relevante, según Puig, (2014) ya que menciona que si no existe uniformidad, el embrión es afectado, por lo tanto se puede deducir que en este trabajo de investigación la temperatura y ventilación de la incubadora se distribuyó uniformemente en la ubicación que se encontraban los huevos y no influyó debido a los porcentajes similares de los nacimientos, ya que los resultados no fueron significativos estadísticamente. Además la pérdida de peso en la presente investigación no fue significativa, consiguiendo valores similares indicando que posiblemente se manejó una temperatura y humedad similar en todos los grupos de incubación, corroborando lo que expresan Portillo et al., (2014), respecto a la relación que tiene la temperatura y humedad con la pérdida de peso del huevo.

Finalmente se carece de información respecto a la influencia de la temperatura en la cáscara, sin embargo Oliveira et al., (2021) señalan que existen otros factores que pueden afectar la calidad de la cáscara como la edad de los padres y alimentación, por lo tanto basado en lo anterior mencionado y en los resultados respecto al grosor de la cáscara se puede deducir que de acuerdo al bajo grosor ( $<0,22$  mm), no hay un buen manejo o control de los padres en la crianza.

De acuerdo con Aureliano, (2022) indica que los huevos con cáscaras brillosas tienen un porcentaje mayor de incubabilidad, sin embargo en los resultados de esta investigación no hubo una gran diferencia entre cáscara brillante, pocas y muchas manchas. Por otra parte en la investigación de

Galindez et al., (2009) demuestran en sus resultados que los huevos con mayor cantidad de manchas presentan un mejor resultado de nacimientos y los de pocas menor. Respecto a la pérdida de peso con las características fenotípicas del huevo Juárez, (2022) indica que los de cáscara brillante protegen al huevo de deshidratación a diferencia de los huevos opacos, por lo tanto podría estar relacionado al bajo porcentaje de pérdida de peso que se consiguió en la presente investigación.

Cobb Vantress, (2020) y Steffen, (2023) indican que los huevos en la primera fase mueren por enfriamiento, teniendo relación con lo que ocurrió en este trabajo después de realizar la embriodiagnosia, ya que hubo un mayor porcentaje de muerte en el día uno de incubación, posiblemente debido a los cortes de energía. Además menciona otros factores que influyen en la muerte del embrión como el tiempo de almacenamiento y manipulación brusca.

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

- Los porcentajes de nacimientos disminuyen de acuerdo a los días de almacenamiento.
- El noveno día de almacenaje es el que se vio más afectado, respecto a los porcentajes de nacimientos, mientras que por sus características no hubo diferencia significativa.
- En la embriodiagnosia la edad que ocurrió más muertes fue la del día uno de incubación, sin embargo de acuerdo a las características y ubicación dentro de la incubadora no existió ninguna diferencia.

### **6.2 Recomendaciones**

- El almacenamiento influye en el porcentaje de eclosiones, por lo tanto recomiendo no usar huevos que sean mayor a una semana de almacenaje, manejando la respectiva temperatura y humedad del local.
- El grosor de la cáscara y peso del huevo no se encontraba dentro del rango óptimo, por lo que recomiendo obtener huevos de madres con una buena alimentación, para que este posiblemente no afecte el porcentaje de nacimientos.
- Recomiendo realizar embriodiagnosia para determinar la edad de la muerte del embrión y buscar posibles soluciones que mejoren el porcentaje de eclosiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, J. (2019, junio 13). *Clasificación de los huevos no incubables de las reproductoras*. Avinews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/clasificacion-de-los-huevos-no-incubables-de-las-reproductoras/>
- Agrovetmarket. (2022). *Importancia de la desinfección en la incubación de huevos fértiles*. Recuperado de: <https://blog.agrovetmarket.com/desinfeccion-incubacion-huevos/>
- Archer, G. S., y Cartwright, A. L. (2017). *Incubación y eclosión de huevos*.
- AviagenBrief-ABF-Hatchery-ES-17.pdf*. Recuperado 12 de octubre de 2023, de [https://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/AviagenBrief-ABF-Hatchery-ES-17.pdf](https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBrief-ABF-Hatchery-ES-17.pdf)
- Aviagen, (2022). *Las Mejores Prácticas para el Manejo en la Incubadora Cuando no se Utilizan Antibióticos*. [https://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/AviagenBrief-ABF-Hatchery-ES-17.pdf](https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBrief-ABF-Hatchery-ES-17.pdf)
- Aviagen, (2022). *Programa de mantenimiento para la planta de incubación*. (s. f.). Recuperado 13 de octubre, de [https://en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/HatcheryMaintenanceESP\\_11.pdf](https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/HatcheryMaintenanceESP_11.pdf)
- Avícola metrenco. (2018). *Guía de planta de incubación*. Recuperado 19 de octubre, de <https://avicolametrenco.cl/data/documents/Guia-de-Planta-de-Incubacion.pdf>



- Avinews. (2022, julio 1). *El huevo antes de la incubación*. aviNews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/el-huevo-antes-de-la-incubacion/>
- Bellés, N. (2018, octubre 18). *Huevos, cómo cargarlos en las incubadoras información de Petersime*. aviNews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/petersime-nos-informa-sobre-como-cargar-los-huevos-en-las-incubadoras/>
- Borotto. (2021). *Bandeja de huevos de codorniz OVOBOX*. *Borotto.com*. <https://borotto.com/es/prodotto/bandeja-de-huevos-de-codorniz-ovobox/>
- Cabrera, O. (2017, junio 2). *Higiene en la sala de incubación*. aviNews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/higiene-la-sala-incubacion/>
- Cabrera, O. (2018, mayo 10). *Prácticas o manejos de la planta incubadora para disminuir la mortalidad*. Avinews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/practic-as-o-manejos-de-la-planta-incubadora/>
- Callejo Ramos, A. C. (s. f.). *Manejo de la nacedora*.
- Canto, R. (2021, enero 31). *Incubación de huevos de codorniz*. Infoagro. <https://infoagro.com.ar/incubacion-huevos-de-codorniz/>
- Cooperativa de cría de codornices Toyohashi. (2003, junio 13). *Proceso de eclosión de codornices*. <http://takakis.la.coocan.jp/uzura-huka01.htm>
- Cooperativa de cría de codornices Toyohashi. (2003, junio 13). *Proceso de eclosión de codornices parte 2*. <http://takakis.la.coocan.jp/uzura-huka02.htm>

- Cobbvantress. (2020). *Guía de incubación*. Recuperado 13 de octubre de 2023, de <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/1c6639cb0f/Cobb-Hatchery-Guide-Espanol.pdf>
- Carbo Cornejo, H. S. (2022). *Parámetros de producción en la crianza de codorniz (Coturnix coturnix japónica) en el Ecuador* [bachelorThesis, Babahoyo: UTB, 2022]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13374>
- Carranza, A y Ortiz, J. (2019). *Aplicación del huevo de codorniz (Coturnixcoturnix) como sustituto del huevo de gallina (GallusgallusDomesticus)*. Recuperado 11 de octubre de 2023, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46751/1/BINGQ-GS-19P64.pdf>
- Copur Akpinar, G., & Günenc, A. (2019). Efectos del transporte y duración del almacenamiento de huevos de codorniz japonesa sobre la incubabilidad. *South African Journal of Animal Science*, 49(2), 253-261. <https://doi.org/10.4314/sajas.v49i2.6>
- Cuéllar Jerson. (2021). *Alteraciones en la cáscara del huevo: Causas y estrategias de prevención*. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. <http://https%253A%252F%252Fwww.veterinariadigital.com%252Farticulos%252Falteraciones-en-la-cáscara-del-huevo-causas-y-estrategias-de-prevencion%252F>
- Ergun, O. F., & Yamak, U. S. (2017). El efecto del espesor de la cáscara del huevo sobre la incubabilidad de los huevos de codorniz. *Veterinary World*, 10(9), 1114-1117. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.1114-1117>

Finca Casarejo. (s. f.). *Cómo Desinfectar Los Huevos de la Incubadora: Desinfectante*. Recuperado 10 de octubre de 2023, de <https://www.fincacasarejo.com/catalogo/detalle/desinfectante-para-incubadoras>

Galíndez et al., (2009). *Evaluación de la fertilidad y eclosión en la codorniz japonesa*. Recuperado de: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692009000100002](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692009000100002)

Game Cruz, W. F. (2021). *Evaluación de un prototipo de incubadora artesanal para huevos de codornices, Coturnix coturnix japónica, implementada con tecnología arduino* [bachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6377>

Gamebirds. (2021, julio 4). *Solución de problemas de la incubación*. <https://www.southwestgamebirds.com/troubleshooting/>, <https://www.southwestgamebirds.com/troubleshooting/>

Gerd de Lange. (2020). *Formas de reducir el impacto del almacenamiento prolongado de huevos para incubar*. <https://www.pasreform.com/en/knowledge/138/ways-to-lessen-the-impact-of-prolonged-hatching-egg-storage-due-to-covid-19>

Giovo. (2023). Quail Egg Tray. *Gi-Ovo | Egg Handling Innovations*. <https://gi-ovo.com/products/quail-egg-tray/>

- Góngora Chaguala, C. I., Lamprea Valencia, B. F., & Mafla Quiñones, J. O. (2020). *Diseño e implementación de prototipo de incubadora automatizado de huevo de gallinas*. <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/296>
- Gonzales Baldeón., S. P. (2023). Evaluación de tres protocolos de desinfección en huevo fértil, sobre los parámetros de incubación y calidad de la codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) al nacimiento. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/19644>
- Gonzalez, K. (2019, febrero 13). Como incubar huevos de codorniz (procedimientos y observaciones). *Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión*. <https://zoovetesmipasion.com/avicultura/codorniz/incubacion-huevos-de-codorniz>
- Google Maps. (2023). *Google Maps*. [https://www.google.com/maps/place/Cdla+Pedro+Menendez+Gilbert,+Dur%C3%A1n/@-2.1684022,-79.83917,16z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x902d6c74bc3f69d3:0x418d8c2cfff73c7!8m2!3d-2.168824!4d-79.8345764!16s%2Fg%2F11b6\\_jk6jp?entry=ttu](https://www.google.com/maps/place/Cdla+Pedro+Menendez+Gilbert,+Dur%C3%A1n/@-2.1684022,-79.83917,16z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x902d6c74bc3f69d3:0x418d8c2cfff73c7!8m2!3d-2.168824!4d-79.8345764!16s%2Fg%2F11b6_jk6jp?entry=ttu)
- GSL. (2022, enero 18). *Micrómetro digital*. Industrias GSL. <https://industriagsl.com/blogs/automatizacion/micrometro-digital>
- Guerrero, S. (2022). *Evaluación de la calidad interna, externa y vida útil del huevo comercial en condiciones de trópico*. Recuperado de: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/cef0a85d-b706-4409-92ac-8bcf8863241e/content>

Gundran. (2022, octubre 5). *Huevos fértiles: La importancia de la calidad interna de los huevos*. aviNews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/huevos-fertiles-la-importancia-de-evaluar-la-calidad-interna-de-los-huevos/>

Gutiérrez, E., Ordaz, G., Pérez, R. E., Ortiz, R., & Juárez, A. (2021). Efecto del índice de pigmentación, brillo, peso y forma del huevo de codorniz ( *Coturnix coturnix japonica* ) sobre la tasa de eclosión. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 8(4), 629-634. <https://doi.org/10.5455/javar.2021.h554>

Gutiérrez Fidel & Cumpa Marcial. (2021, abril 6). Incubación de huevos en etapa múltiple versus etapa única – Parte II. *Actualidad Avipecuaria*. <https://actualidadavipecuaria.com/incubacion-de-huevos-en-etapa-multiple-versus-etapa-unica-parte-ii/>

Gutiérrez, M. de los A. (2023, febrero 8). *Monitorear áreas importantes en la planta de incubación para lograr pollitos con óptima calidad*. Avinews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/monitorear-areas-importantes-en-la-planta-de-incubacion/>

Harrison Amy. (2021). *Cómo incubar polluelos de codorniz (con imágenes)*. wikiHow. <https://es.wikihow.com/incubar-polluelos-de-codorniz>

Heering. (2021). *Ventilación de aves de corral*. Heering | for the best quality of chicks upon Arrival. [https://www.heeringholland.com/knowledge/poultry\\_ventilation](https://www.heeringholland.com/knowledge/poultry_ventilation)

Hy line. (2021). *La ciencia de la calidad del huevo. Incubación de huevos de diferentes tamaños: Se trata de diseño de incubadoras*. Recuperado 20 de octubre, de <https://hatchtech.com/wp->

content/uploads/2019/10/HatchTech-research-article-incubating-eggs-of-different-sizes-EN-Web.pdf

Inga Jaramillo, E. A. (2022). *Factores determinantes para la incubación de huevos de codorniz*.  
<http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/19597>

Jamesway. (2021, noviembre 2). *Incubación de etapas múltiples*.  
<https://jamesway.com/es/multi-stage-incubators-and-hatchers-chick-master/>

Jimdo. (2021). *Huevos de codorniz*. En La granja sas.  
<http://agroecostasat.jimdofree.com/huevos-de-codorniz-características-y-beneficios/>

Jiménez David. (2018, abril 18). *Secretos en el manejo del huevo antes de ser incubado*. Avinews, la revista global de avicultura.  
<https://avinews.com/manejo-del-huevo-antes-de-ser-incubado/>

Juarez Aureliano. (2022). *Efecto del peso, pigmentación, brillo e índice de forma del huevo de codorniz*. [Http://Generis-Publishing.Com/](http://Generis-Publishing.Com/).  
<http://generis-publishing.com/book.php?title=efecto-del-peso-pigmentacin-brillo-e-ndice-de-forma-del-huevo-de-codorniz-645>

Julia, M. (2022, noviembre 20). *Pregunta: ¿Qué tan grandes son los huevos de pavo?* [diffusonslascience](https://diffusonslascience.fr/es/pregunta-que-tan-grandes-son-los-huevos-de-pavo/). <https://diffusonslascience.fr/es/pregunta-que-tan-grandes-son-los-huevos-de-pavo/>

Kostaman, T., & Sopiya, S. (2021). El peso y la incubabilidad del huevo de codorniz vistos. A partir del peso, índice y superficie del huevo. *IOP*

*Conference Series: Earth and Environmental Science*, 788 (1), 012128.  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/788/1/012128>

Laínez, J. L. R. (2022). *Análisis documental del sistema de producción coturnicultura en el Ecuador*.

Larrazabal, M. (2021, septiembre 18). *Jaulas para codornices ponedoras y de engorde. Tipos, recomendaciones y medidas de batería de 1, 2 y 3 pisos*. Sembralia. <https://sembralia.com/blogs/blog/jaulas-para-codornices>

Luisa Matilde Ramírez Gonzalez. (2020). *Enfermedad de Newcastle en gallinas Hy-line Brown*.  
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/890>

Lurueña Miguel. (2022, enero 19). *Por qué algunos huevos tienen dos yemas y qué ocurriría si se incubasen*.  
<https://maldita.es/alimentacion/20220119/huevos-dos-yemas-pollitos/>

Maciej. (2019). *Fértil o no? | Royal Pas Reform Integrated hatchery solutions*.  
<https://www.pasreform.com/es/knowledge/133/fertil-o-no>

Marie. (2021, abril 15). *Manejo de huevos para incubar. H&N International*.  
<https://hn-int.com/hatching-egg-management-2/>

Market, A. (2022, febrero 21). *Desinfección en la incubación de huevos fértiles | Agrovét Blog. Agrovét Market - Productos Veterinarios*.  
<https://blog.agrovétmarket.com/desinfeccion-incubacion-huevos/>

- Maruri, M. W. M. (2020). *Fitofármacos en la prevención de coccidiosis y efectos sobre el comportamiento productivo de la codorniz (Coturnix coturnix japónica)*.
- Mostafa. (2020, mayo 11). Volteo del huevo durante la Incubación. *EmTech Hatchery Systems Ltd*. <https://www.emtech-systems.com/es/charlas-tecnicas/egg-turning-during-incubation-a-review-by-mohamed-mostafa-el-ashram/>
- Neir Almitage. (2023, junio 17). *Selección de los huevos para la incubación*. Keeping quail. <https://keepquail.com/selecting-quail-eggs-for-incubation.html>
- Oliveira, M., Bonilla., Olvera, G & Gonzalo, A. (2021). *Factores que afectan la calidad de la cáscara del huevo para consumo humano*. Recuperado de: <https://es.linkedin.com/pulse/factores-que-afectan-la-calidad-de-c%C3%A1scara-del-huevo-para-grupo-nutec>
- Omlet. (s. f.). *La incubación natural de los huevos | Incubación | Incubación | Guide*. Recuperado 20 de octubre de 2023, de <https://www.omlet.es/guide/incubaci3n/incubaci3n/natural/>
- Oviedo, E. (2021, enero 19). *Almacenamiento del Huevo, tres áreas claves en incubación*. Avinews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/almacenamiento-del-huevo-tres-areas-claves/>
- Paúles Roberto. (s. f.). *Selecciones Avícolas—bioseguridad en salas de incubación*. Recuperado 19 de octubre de 2023, de <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2014/12/bioseguridad-en-salas-de-incubacion>



- Pazo de vilane. (2020, marzo 30). Huevos de colores: Por qué existen y cómo se forman. *Pazo de vilane*. <https://pazodevilane.com/cronicas-gallinero/huevos-de-colores/>
- Periago, J. (2018). *Higiene, inspección y control de huevos de consumo*. Recuperado 12 de octubre, de <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/protocolos-control-de-calidad-huevos.pdf/c860b16b-6c2f-481a-9d52-542a2296d005>
- Pereira, D. O. G. (2020). *Guía para la producción de codornices y sus derivados*.
- L. Portillo, C. Martínez, T. Castro & R. Ríos. (2014). *Pérdida de peso del huevo incubable de codorniz*. <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2604/pardida-de-peso-del-huevo-incubable-de-codorniz/>
- Puig, (2014). *Factores que afectan la temperatura de incubación*. <https://agrinews.es/2014/05/09/factores-que-afectan-la-temperatura-de-incubacion/>
- Rodríguez, J. (2023, septiembre 19). *Efectos de diferentes niveles de humedad relativa en huevos de codornices japónicas (Coturnix coturnix japónica) durante la etapa de picoteo*. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5789>
- Romao, J., Moraes, T., Teixeira, R., Cardoso, W & Buxade C. (2008). *Efecto de la duración del almacenamiento de los huevos sobre la incubabilidad y la pérdida de peso en la incubación de codornices japonesas de tipo huevo y carne*. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/rbca/a/HFyyNGPkgk9nX3SwZ5rpgkC/>

Romero. (s. f.). *Codorniz*. Recuperado 10 de octubre de 2023, de [https://agrobit.com/Documentos/l\\_1\\_1\\_avicultu%5C263\\_mi000002av\[1\].htm](https://agrobit.com/Documentos/l_1_1_avicultu%5C263_mi000002av[1].htm)

Royal pas reform. (2021). *Carro de granja y Manipulación de huevos*. <https://www.pasreform.com/es/solutions/1/manipulacion-de-huevos/1/carro-de-granja>

Russell, A. (2019, julio 4). *Consejos para que los pollitos nazcan con éxito*. <https://agrifetoday.tamu.edu/2019/07/04/tips-for-successful-chick-hatches/>, <https://agrifetoday.tamu.edu/2019/07/04/tips-for-successful-chick-hatches/>

Sagñay Sagñay, J. K. (2021). *Potencial productivo de la codorniz japonesa (Coturnix coturnix japónica) en el Ecuador*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15616>

Silva, P. (2018). *Como mejorar los índices productivos de las codornices*. Recuperado de: <https://avinews.com/como-mejorar-los-indices-productivos-de-las-codornices/>

Soriano Maria. (2020). *Huevos sucios causas y soluciones*. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. <http://https%253A%252F%252Fwww.veterinariadigital.com%252Farticulos%252Fhuevos-sucios-causas-y-soluciones%252F>

Southwest gamebirds. (2021, febrero 11). *Genética del plumaje*. <https://www.southwestgamebirds.com/genetics/>

Steffen. (2023, agosto 31). *Embriodiagnos: La importancia del análisis de los datos*. Avinews, la revista global de avicultura. <https://avinews.com/la->

importancia-del-analisis-de-los-datos-de-embriodiagnos-para-la-  
gestion-de-la-planta-de-incubacion/

Suarez, J. A. S., & Hernandez, J. (2018). *Cría y comercializadora de huevos de codorniz, empresa llanera codornices j&j.*

Salazar, (2022). Efecto de diferentes horas luz en la producción de huevo en las codornices (Coturnix japonica). Universidad Estatal del sur de Manabí.

file:///C:/Users/genesita/Downloads/Tesis%20codornices%20jap%C3%B3nicas%20-%20Salazar%20Lizeth%20(1).pdf

Tello, A. K. (2022). *Título: estudio comparativo de dos desinfectantes comerciales en el control de hongos en incubadora de huevos y nacedora de pollos.*

Terán Caicedo, N. A. (2020). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa incubadora de producción y comercialización de huevos de codornices en la ciudad de Ibarra provincia de Imbabura* [masterThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18925>

Tobar Vera, J. W., Cedeño Rojas, M. A., Molina Cedeño, P. A., & Vasconez Montufar, C. (2020). Efecto del volteo y transferencia a la nacedora en la incubación artificial de huevos de codorniz japónica. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 5(4), 50-61.

Torres Del Salto, R. A., Constante Zambrano, M. P., Torres Ruilova, B. O., & Rendón Jaluff, I. A. (2017). Evaluación climática para determinar las estrategias bioclimáticas de una vivienda dúplex en la ciudad de Durán. *Dominio de las Ciencias*, 3(3), 865-883.

Trillo Z., F., Ciriaco C., P., Tafur C., L., Rivadeneira, V., Fuentes N., N., Nuñez D., J., Trillo Z., F., Ciriaco C., P., Tafur C., L., Rivadeneira, V., Fuentes N., N., & Nuñez D., J. (2021). Efecto de la etapa de levante sobre la producción y reproducción en codornices japónicas (*Coturnix coturnix japonica*) de postura. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(5). <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i5.21344>

Universidad de California. (2017). *Limpieza, desinfección y almacenaje de los huevos fértiles, clave para producir pollitos sanos*. <http://www.a-campo.com/httpdocs/espanol/avicultura/avicul5.htm>

Universidad de Georgia. (2022). *Una docena de anomalías en los óvulos: Cómo afectan la calidad del óvulo*. <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=C1255&title=a-dozen-egg-abnormalities-how-they-affect-egg-quality>

Vasco, D. B. (2020, abril 11). *Codorniz: Conoce sus tipos, beneficios, propiedades y cuidados*. Agrotendencia.tv. <https://agrotendencia.tv/agropedia/avicultura/la-cria-de-codorniz/>

Vásquez, O. (2018, mayo 24). *Factores que Afectan la Productividad en la Planta de incubación*. <https://bmeditores.mx/avicultura/factores-que-afectan-la-productividad-en-la-planta-de-incubacion-1416/>

Vásquez, R., & Ballesteros, H. (2007). *La cría de codornices*. Produmeditos. [https://zoovetespasion.com/libros-zootecnia-veterinaria/libros-de-avicultura/libro-la-cria-de-codornices#Libro\\_de\\_codorniz\\_Coturnicultura](https://zoovetespasion.com/libros-zootecnia-veterinaria/libros-de-avicultura/libro-la-cria-de-codornices#Libro_de_codorniz_Coturnicultura)

Van der Pol, (2019). Incubación de huevos de diferentes tamaños: Se trata de diseño de incubadoras. <https://hatchtech.com/wp-content/uploads/2019/10/HatchTech-research-article-incubating-eggs-of-different-sizes-EN-Web.pdf>

## ANEXOS

### ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS DEL NACIMIENTO

<b>Fecha de iniciación:</b>  <b>Fecha de nacimiento:</b>  <b>Incubadora N°:</b>	<b>Nacedora N°:</b>  <b>Edad del huevo:</b>  <b>N° de huevos incubados:</b>
---	---

Hoja 1  Bandeja N°	SECTOR 1						SECTOR 2						SECTOR 3						SECTOR 4					
	Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas	
	S.I	I.I	C.S	C.I	S.D	I.D	S.I	I.I	C.S	C.I	S.D	I.D	S.I	I.I	C.S	C.I	S.D	I.D	S.I	I.I	C.S	C.I	S.D	I.D
	V	V	M	M	R	R	V	V	M	M	R	R	V	V	M	M	R	R	V	V	M	M	R	R
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Huevos claros																								
Muertos dentro del cascarón																								
Infértiles																								
Anillo de sangre																								
Ojo negro																								
Plumas																								
Picaje (cámara de aire)																								
Picaje (cascarón)																								

## ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS DEL NACIMIENTO

Fecha de iniciación:

Fecha de nacimiento:

Incubadora N°:

Nacedora N°:

Edad del huevo:

N° de huevos incubados:

Hoja 2 Bandeja N°	SECTOR 1						SECTOR 2						SECTOR 3						SECTOR 4					
	Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas	
	S.I V	I.I V	C.S M	C.I M	S.D R	I.D R	S.I V	I.I V	C.S M	C.I M	S.D R	I.D R	S.I V	I.I V	C.S M	C.I M	S.D R	I.D R	S.I V	I.I V	C.S M	C.I M	S.D R	I.D R
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Putrefacción temprana																								
Putrefacción tardía																								
Húmedos																								
Vísceras ectópicas																								
Embriones invertidos																								
Calidad del cascarón																								
Huevo roto																								
Grosor de cáscara (mm)																								

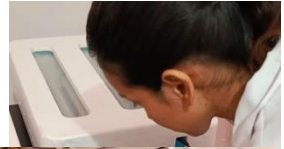
Bandeja N°	SECTOR 1						SECTOR 2						SECTOR 3						SECTOR 4					
	Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas		Cáscara brillante		Cáscara poca mancha		Cáscara muchas manchas	
	S.I	I.I	C.S	C.I	S.D	I.D	S.I	I.I	C.S	C.I	S.D	I.D	S.I	I.I	C.S	C.I	S.D	I.D	S.I	I.I	C.S	C.I	S.D	I.D
	V	V	M	M	R	R	V	V	M	M	R	R	V	V	M	M	R	R	V	V	M	M	R	R
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Fecha de nacimiento:	Educa del nuevo:																							
Peso inicial	Fecha del embriodiagnóstico:																							
Incubadora y nacedora N°:																								
Peso a la																								
Total de huevos incubados:																								
Aves nacidas																								
Desechos y muertos																								
Huevos infértiles																								
Huevos pocas manchas																								
Huevo más manchas																								
Huevos con cáscara Brillante																								



### HOJA DE CAMPO DE INCUBACIÓN DE HUEVOS DE CODORNIZ

<b>Línea:</b>	<b>Fecha del término de la incubación:</b>	<b>Hora:</b>
<b>Edad del huevo:</b>	<b># de aves nacidas:</b>	
<b># de huevos:</b>	<b># de aves muertas:</b>	
<b>Fecha de inicio:</b>	<b>Hora:</b>	<b># de huevos infértiles:</b>

Día	Fecha	Temperatura de la incubadora			Humedad de la incubadora			Observación		
		Mañana	Tarde	Noche	Mañana	Tarde	Noche	Corte de energía	Cambio de temperatura	
Día 1										
Día 2										
Día 3										
Día 4										
Día 5										
Día 6										
Día 7										
Día 8										
Día 9										
Día 10										
Día 11										
Día 12										
Día 13										
Día 14										
Día 15										
Día 16										
Día 17										
Día 18										





## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Miranda Parra, Génesis Xiomara**, con C.C: # 0953472107 autora del **Trabajo de Titulación: Evaluación del porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz** previo a la obtención del título de **Medica Veterinaria Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **14 de febrero de 2024**

---

Nombre: **Miranda Parra, Génesis Xiomara**  
C.C: **0953472107**



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	<b>Evaluación del porcentaje de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento del huevo de codorniz</b>		
<b>AUTOR(ES)</b>	<b>Génesis Xiomara, Miranda Parra</b>		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	<b>Dra. Fátima Patricia, Álvarez Castro M. Sc.</b>		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	<b>Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo</b>		
<b>CARRERA:</b>	<b>Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	<b>Medica Veterinaria Zootecnista</b>		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>14 de febrero de 2024</b>	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	<b>83</b>
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Porcentajes de nacimientos de acuerdo al tiempo de almacenamiento, embriodiagnosis.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<b>Incubación, eclosión, embriodiagnosis, nacimiento, codorniz, mortalidad.</b>		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b> (150-250 palabras): Esta investigación se realizó con la adquisición de 120 huevos de codorniz, para luego seleccionar los que estuvieron entre de los parámetros de calidad, almacenando e incubando 96 huevos en el mes de noviembre del año 2023, en la ciudad de Durán, provincia del Guayas. Los huevos fueron almacenados en diferentes días (1, 7, 8 y 9), luego se realizó cuatro grupos de 24 huevos para colocarlos en las cuatro incubadoras, siendo diferenciados con marcadores. Se trató de manejar una temperatura de 37.5 °C, sin embargo esta fue menor debido posiblemente a los cortes de energía que se presentó en el país. Mientras que un 35 % - 50 % Humedad relativa en los primeros días y un 84 % - 89 % en los últimos días. El grosor de cáscara con el que se trabajó en la investigación fue fino o delgado, mientras que el mayor peso del huevo menos de 12 gramos. Por otra parte hubo una diferencia significativa con un p-valor < a 0.05, respecto al porcentaje de nacimientos con los días de almacenamiento, el cual indicó que si hubo una relación entre estas variables, sin embargo el resto de variables fueron mayor al p-valor 0.05, indicando que no tuvieron relación nacimiento, grosor de cáscara y pérdida de agua con almacenamiento, posición, manchas, brillo y sector. Por último la embriodiagnosis indicó que el mayor porcentaje de muertes se dio en el día uno de incubación, probablemente debido al enfriamiento de la incubadora, tal vez a lo antes mencionado.			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-969083956	<b>E-mail:</b> genesis.miranda02@cu.ucsg.edu.ec	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre: Carvajal Capa Melissa Joseth</b>		
	<b>Teléfono:</b> +593-958726999		
	<b>E-mail:</b> melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			