



**UNIVERSIDAD DEL MAR**  
**CAMPUS PUERTO ESCONDIDO**

**PARÁMETROS DE INCUBACIÓN DEL  
HUEVO CRIOLLO DE LA COSTA DE  
OAXACA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**LICENCIADA EN ZOOTECNIA**

PRESENTA:

**ADELINA VELEZ-BARRADAS**

DIRECTOR:

**DR. MARCO ANTONIO CAMACHO ESCOBAR**

CO-DIRECTORA

**DRA. MARTHA PATRICIA JEREZ SALAS**

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, MÉXICO. AGOSTO, 2022

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis con mucho amor y cariño a:

Mis Padres:

Rosa Barradas Salinas

Vicente Velez Neris

Por darme la vida y permitirme descubrir y disfrutar de este mundo maravilloso, además de haber forjado en mi los principios y valores que son fundamentales en este sistema de vida que desarrollamos día a día.

Gracias mamá por siempre darme consejos y por qué siempre has creído en mí.

Con mucho cariño y admiración a mis hermanos: Sabino Velez, Alberto Velez, Albino Velez, Huberto Velez, Cristina Velez y Francisca Velez, gracias por siempre estar conmigo y por darme palabras de aliento y confiar en mí en todo momento.

A mis sobrinos: Raúl León, Heymi Brigitte Deysi, Brayan Daniel, Alicia Estefanía, Anderson Enrique, Estrella Amayrani, Sofía y Fernanda; que me han hecho recordar mi infancia y además, por haberme siempre regalado una hermosa sonrisa.

A Javier Bautista Nájera por ser mi compañero de vida, además por ser mi amigo y darme esas palabras de aliento que de vez en cuando hacen falta, para volver a levantar las alas y emprender el vuelo.

A nuestra hija Yatziry Donají Bautista Vélez por ser parte de mi inspiración para alcanzar este objetivo, que este esfuerzo sea ejemplo en su vida futura.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi Alma Mater Universidad del Mar Campus Puerto Escondido por haberme acogido en estos cinco años que realice mis estudios de licenciatura y por permitirme realizar mi tesis en sus laboratorios.

Al Dr. Marco Antonio Camacho Escobar por apoyarme en la realización de este trabajo de investigación y por ser mi director de Tesis, además de todo el apoyo que me dio durante la carrera y por apoyarme en esos días difíciles que se me presentaron en la licenciatura.

A la Dra. Martha Patricia Jerez Salas por ser mi codirectora de Tesis y compartirme su experiencia como profesional en el área del traspatio, además de facilitarme algunos archivos sobre sus trabajos en la producción de aves de traspatio de Oaxaca.

Al Laboratorio de Genética de la Universidad del Mar Campus Puerto Escondido, por el apoyo otorgado para el proceso de incubación del huevo criollo, en especial a la Dra. Claudia Sánchez y M en C. Mónica Calderón por las facilidades prestadas.

Al encargado del laboratorio de Genética, laboratorista, Israel Cruz Jiménez.

Al laboratorio de Biología y el laboratorio de Química, en especial la M en C. Julieta Karina Cruz Vázquez por las facilidades prestadas.

A mis caseros Doña María Carranza y Don Victorino Juan López y a su hija Zulma Roxana López Carranza, gracias por permitirme ser parte de su familia, además de los consejos que nunca me faltaron. Gracias por esos más de cinco años que pasamos momentos muy agradables (playa, gym, helado, tlayudas, rosca de reyes, etc.).

A mi amiga PLZ. Alejandra Ramírez Soriano por los momentos agradables que pasamos juntas, además de los desvelos que compartimos haciendo tarea, por los días que nos quedábamos en la casa y nos íbamos juntas almorzar o cenar, y hacer las compras al mercado o simplemente ir por un helado y hasta ir a bailar.

A mis compañeros de generación, que compartimos cinco años juntos: Miriam Ambrosio Chávez, Maura García García, Sandra Gómez Salinas, Omayra Janeth Ramírez Cortez, Leodegario Rojas Bautista. Juntos pasamos momentos muy complicados pero también muy gratos, aprendí mucho de ustedes como persona.

Al compañero egresado de Informática Edwin Daniel Enríquez Velázquez.

**A mis revisores de tesis:**

Dr. Marco Antonio Camacho Escobar,

Dra. Martha Patricia Jerez Salas,

Dr. Narciso Ysac Ávila Serrano,

Dr. Serafín Jacobo López Garrido,

M. C. Abelardo Bernabé Hernández.

Gracias por dedicar su tiempo en la revisión de esta tesis y por ser parte de ella.

Al Dr. Narciso Ysac Ávila Serrano, por la ayuda que me brindo con los análisis estadísticos de mis datos, además de ser un buen ejemplo como profesor.

Al Dr. Jaime Arroyo Ledezma; por ser uno de los revisores del protocolo de tesis. Y ser mi maestro de la universidad.

También doy gracias a todos mis profesores que fueron mis formadores durante la carrera.

Un agradecimiento muy especial a toda mi familia, que por un motivo u otro estuvo involucrada en mi formación profesional.

Agradezco a mi hermano Sabino Vélez Barradas por todo el apoyo económico que me brindo durante mi estadía en la universidad.

Un agradecimiento muy especial a toda mi familia, que por un motivo u otro estuvo involucrada en mi formación profesional.

A mi cuñado Raúl Ramos Mata por darme siempre palabras de apoyo.

A las personas que hicieron posible que este proyecto se realizara.

A todas las personas que participaron en la realización de esta tesis.

**Muchas Gracias.**

“Sé terco con tus sueños pero inteligente con tus actos”, Jürgen Klarić

## CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iv
ÍNDICE DEL ANEXO .....	iv
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
Avicultura de Traspatio .....	1
CAPITULO II .....	4
OBJETIVOS.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos .....	4
HIPÓTESIS.....	4
CAPITULO III .....	5
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
Manejo del huevo fértil.....	5
Huevo incubable, calidad y criterios de selección.....	6
Conservación del huevo fértil.....	8
Alteraciones en el cascarón del huevo .....	8
Incubación del huevo fértil .....	10
Incubación natural o empolle .....	10
Incubación artificial .....	12
Problemas de incubabilidad.....	14

Fuente: Sardá y Vidal (2003) .....	17
Ovoscopía durante la incubación.....	17
Embriodiagnostico .....	18
CAPÍTULO IV .....	19
MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
Descripción del área de estudio.....	19
Equipo de incubación.....	20
Equipo de ovoscopia .....	20
Desinfección del material experimental y toma de datos .....	21
Variables evaluadas .....	22
Análisis Estadístico .....	23
CAPÍTULO V .....	24
RESULTADOS.....	24
CAPÍTULO VI .....	36
DISCUSIÓN .....	36
CAPÍTULO VII .....	39
CONCLUSIONES .....	39
CAPÍTULO VIII.....	40
RECOMENDACIONES .....	40
CAPÍTULO IX .....	41
LITERATURA CITADA.....	41
ANEXOS X.....	52
Anexo 1. Evaluación de huevos no eclosionados .....	52
Anexo 2. Fotografías tomadas por la autora durante el curso de la investigación. .....	59

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Principales enfermedades responsables de alteraciones en el cascaron ( <i>Soler &amp; Bueso</i> 2018).....	9
Cuadro 3. Medias de las variables físicas de huevo fértil proveniente de gallinas criollas de la Costa de Oaxaca, México. ....	26
Cuadro 4. Porcentaje de fertilidad, mortalidad embrionaria y eclosión en huevo fértil de gallinas criollas de la costa Oaxaqueña.....	27
Cuadro 5. Porcentaje de contaminación de huevo fértil e infértil de gallina criolla de la Costa de Oaxaca, México.....	30
Cuadro 6. Correlación entre las medias de las variables físicas evaluadas para huevo criollo chico de la Costa de Oaxaca, México. ....	33
Cuadro 7. Correlación entre las medias de las variables físicas evaluadas para huevo criollo mediano de la Costa de Oaxaca, México. ....	33
Cuadro 8. Correlación entre las medias de las variables físicas evaluadas para huevo criollo grande de la Costa de Oaxaca, México. ....	34
Cuadro 9. Correlación entre las medias de las variables físicas evaluadas en huevo criollo de la Costa de Oaxaca, México.....	34



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ovoscopio artesanal utilizado en el presente estudio.....	20
<b>Figura 2.</b> Balanza analítica utilizada para pesar las muestras.....	21

## ÍNDICE DEL ANEXO 1

Anexo 1. Evaluación de huevos no eclosionados .....	52
---	----

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍA DEL ANEXO 2

Fotografía 1. Huevos envueltos en totomoxtle. ....	59
Fotografía 2. Protección durante su traslado.....	59
Fotografía 3. Huevos sucios con heces de gallinas. ....	60
Fotografía 4. Huevos de diferentes colores.....	60
Fotografía 5. Huevos desinfectados.....	61
Fotografía 6. Huevos desinfectados.....	61
Fotografía 7. Huevos despostillados. ....	62
Fotografía 8. Colocación de los huevos en la incubadora. ....	62
Fotografía 9. Ovoscopia. ....	63
Fotografía 10. Huevo Infértil.....	63
Fotografía 11. Mortalidad embrionaria. ....	64
Fotografía 12. Anillo de sangre. ....	64
Fotografía 13. Huevo contaminado. ....	65
Fotografía 14. Irrigación venosa del embrión. ....	65
Fotografía 15. Huevos en nacedora.....	66
Fotografía 16. Embriodiagnostico.....	66
Fotografía 17. Huevo contaminado. ....	67
Fotografía 18. Huevo infértil. ....	67
Fotografía 19. Mortalidad temprana. ....	68
Fotografía 20. Muerte embrionaria. ....	68
Fotografía 21. Mortalidad embrionaria al día 8 de incubación.....	69
Fotografía 22. Mortalidad embrionaria al día 14 de la incubación. ....	69

Fotografía 23. Mortalidad embrionaria al día 19 de incubación.....	70
Fotografía 24. Mortalidad al día 20 de incubación.....	70
Fotografía 25. Mortalidad al día 21 de incubación.....	71
Fotografía 26. Eclosión de pollitos. ....	71
Fotografía 27. Polluelos vigorosos. ....	72
Fotografía 28. Anomalía genética. ....	73
Fotografía 29. Embrión con encéfalo ectópico. ....	73
Fotografía 30. Embrión con encefalocele. ....	74
Fotografía 31. Polluelo con Enoftalmia.....	74
Fotografía 32. Polluelo con vísceras ectópicas. ....	75
Fotografía 33. Embrión con deformidad en el pico.....	75
Fotografía 34. Embriones gemelares. ....	75
Fotografía 35. Embrión pico de loro. ....	75
Fotografía 37. Embrión muerto al picar cascarón.....	75
Fotografía 36. Embrión muerto al picar cascarón.....	75

## RESUMEN

La avicultura de traspatio constituye un sistema tradicional de producción pecuaria que realizan las familias en sus predios o patios de sus casas. Dentro de la avicultura tradicional la incubación de los huevos se encomienda a la gallina de forma natural, pero las incubadoras han ayudado a las personas a poder incrementar el número de pollitos eclosionados durante su óptima utilización. El objetivo principal de este trabajo fue describir las características y parámetros de incubación de los huevos criollos de la costa de Oaxaca, además de su clasificación de acuerdo a su peso. También se realizó el embriodiagnostico de la mortalidad embrionaria de los huevos criollos. Este trabajo de investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Genética de la Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SAS 9.0 para Windows, utilizando un diseño completamente al azar con tres tratamientos de acuerdo al tamaño de huevo, (chico, mediano y grande). Las variables físicas del huevo evaluadas fueron: peso, largo (eje longitudinal), diámetro de la cámara de aire, diámetro del ecuador (eje transversal) y diámetro del polo angosto, índice de forma, incubabilidad (eclosión), mortalidad (temprana, intermedia, tardía y total), fertilidad e infertilidad. Los huevos se agruparon en tres tamaños; chicos, medianos y grandes. El tamaño de la muestra fue de 1002 ejemplares, presentaron una distribución normal respecto al tamaño, siendo el tamaño mediano la observación más frecuente. Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron los siguientes; se obtuvo un peso promedio de 63.79g para huevo grande y para huevo chico 46.09g. La fertilidad que se obtuvo fue de 72.97% huevo chico, 79.37% huevo mediano y para huevo grande 78.22%. La eclosión que se obtuvo fue de 68.52% huevo chico, 74.50% huevo mediano y para huevo grande de 81.65%; obteniendo una media de 74.29%.

**Palabras claves:** Traspatio, Incubación artificial, Avicultura de traspatio, Parámetros de incubación, Huevo criollo.

## ABSTRACT

Backyard poultry farming is a traditional system of livestock production carried out by families on their properties, or courtyards of their homes. In traditional poultry farming, the incubation of the eggs entrusted to the hen naturally, but the incubators have helped people to increase the number of hatched chicks during optimal use. The main objective of this work was to describe the characteristics and incubation parameters of the Creole eggs of the coast of Oaxaca, in addition to their classification according to their weight. It was also the embryo diagnosis of embryonic mortality of Creole eggs. This research work carried out in the Genetics laboratory of the University of Mar Campus Puerto Escondido. The statistical package SAS 9.0 for Windows used for the statistical analysis, using a completely randomized design with three treatments (egg size (small, medium and large)). The physical variables of the egg evaluated were weight, length (longitudinal axis), diameter of the air chamber, diameter of the equator (transverse axis) and diameter of the narrow pole, shape index, hatchability (hatching), mortality (early, intermediate, late and total), fertility and infertility. The eggs were grouped into three sizes; small, medium and large. The sample size was 1002 samples; they presented a normal distribution with respect to size, with the medium size being the most frequent observation. The results obtained in the present study were the following; an average weight of 63.79g obtained for large egg and for small egg 46.09g. The fertility obtained was 72.97% small egg, 79.37% medium egg and for large egg 78.22%. The hatching that was obtained was 68.52% small egg, 74.50% medium egg and for large egg 81.65%; obtaining an average of 74.29%.

**Keywords:** Backyard, Artificial incubation, Backyard poultry farming, Incubation parameters, Creole egg.