



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTO DE LA MORFOLOGÍA Y COLOR DE LOS HUEVOS SOBRE
EL SEXO DE POLLITOS COBB 500**

AUTORES:

**JOSÉ RAFAEL FIGUEROA ZAMBRANO
STEFFANIA LISSETH LUNA PÁRRAGA**

TUTOR:

M.V. VICENTE ALEJANDRO INTRIAGO MUÑOZ, Mg.

CALCETA, FEBRERO DE 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

José Rafael Figueroa Zambrano, con cédula de ciudadanía 1314554435 y Steffania Lisseth Luna Párraga, con cédula de ciudadanía 0929274397, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE LA MORFOLOGÍA Y COLOR DE LOS HUEVOS SOBRE EL SEXO DE POLLITOS COBB 500** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



José Rafael Figueroa Zambrano
CC: 1314554435



Steffania Lisseth Luna Párraga
CC: 0929274397

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

José Rafael Figueroa Zambrano con cédula de ciudadanía 1314554435 y Steffania Lisseth Luna Párraga con cédula de ciudadanía 0929274397, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE LA MORFOLOGÍA Y COLOR DE LOS HUEVOS SOBRE EL SEXO DE POLLITOS COBB 500**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



José Rafael Figueroa Zambrano
CC: 1314554435



Steffania Lisseth Luna Párraga
CC: 0929274397

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Med.Vet. Vicente Alejandro Intriago Muñoz, Mg., certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE LA MORFOLOGÍA Y COLOR DE LOS HUEVOS SOBRE EL SEXO DE POLLITOS COBB 500**, que ha sido desarrollado por José Rafael Figueroa Zambrano y Steffania Lisseth Luna Párraga, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med.Vet. Vicente Alejandro Intriago Muñoz, Mg.
TUTOR
CC: 1309808739

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE LA MORFOLOGÍA Y COLOR DE LOS HUEVOS SOBRE EL SEXO DE POLLITOS COBB 500**, que ha sido propuesto y desarrollado José Rafael Figueroa Zambrano y Steffania Lisseth Luna Párraga, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med. Vet. Zoot. Gustavo Adolfo Campozano Marcillo, Mg.
CC: 1311508731
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Med. Vet. Edwin Darío Velásquez Zambrano, Mg.
CC:1313860304
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Fernando Javier Rincón Acosta PhD.
CC: 0963870449
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le agradezco a Dios por darme la vida y salud para perseguir mis sueños, y en especial por haberme bendecido con unos maravillosos padres, a los cuales elegiría siempre.

A mis padres Rafael Figueroa Giler y Janeth Zambrano Chica, que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos, ellos son los que, con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades aquello que me han brindado el soporte material y económico para poder dedicarme en los estudios y nunca desistir.

A mi hermana Angélica, por formar parte de mi vida, por su apoyo y buenos consejos que desde pequeño inculcó en mí, para ser un estudiante responsable y perseverante. A mis tíos Junior Solórzano y Ma. Dolores Figueroa por haber sido partícipes con su gran apoyo en toda mi trayectoria académica. Le agradezco muy profundamente a mi tutor Dr. Vicente Intriago Muñoz, por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada, gracias por su guía y todos sus consejos.

A mis grandes amigos que la universidad me dio, Evelyn Buste, Gema Saltos, Kevin García, Mauro Vera, Gema Zambrano, que con su ayuda y compañerismo no hubiese sido esto posible, a mi gran hermana y amiga incondicional Steffania Luna por haber permanecidos juntos desde el primer día, en los momentos más difíciles y críticos, por todo lo que superamos y construimos juntos, gracias a nuestro esfuerzo y apoyo mutuo.

Por último, agradecer a la ESPAM MFL que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título, agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión en mi formación académica.

José Rafael Figueroa Zambrano

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedico a Dios, por ser el inspirador y darme las fuerzas necesarias para continuar este proceso y poder lograr esta meta tan esperada.

A la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de formarme profesionalmente a través de una educación de calidad.

A mis padres Rafael Figueroa Giler y Janeth Zambrano Chica porque ellos han dado razón en mi vida por su apoyo incondicional, sus consejos, y sabiduría; en especial por haber depositado su confianza en mí, y hacer de este gran proyecto una realidad. A mi hermana Angélica por ser mi amiga y consejera.

A la memoria de mis abuelitos, Feliza Giler, Pablo Figueroa y María Chica, que son mis ángeles quienes viven dentro de mí, y están presentes en el recuerdo de cada día de mi vida, los amo y los extraño con todo mi corazón.

Y por último a mi mejor amigo Iván Santos por su amistad incondicional, por haberme animado y aconsejado en todo momento, y por su gran ejemplo de superación a seguir, a mis queridos primos Kimberly Solórzano, Eddy Gómez y demás familiares por sus palabras de aliento, quienes me impulsaron a no darme por vencido y lograr mis objetivos propuestos.

José Rafael Figueroa Zambrano

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	III
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
CONTENIDO GENERAL	VIII
CONTENIDO DE TABLAS	X
CONTENIDO DE FIGURAS	X
RESUMEN	XI
PALABRAS CLAVE	XI
ABSTRACT	XII
KEY WORDS	XII
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4 HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1 HUEVOS FÉRTILES COBB 500	4
2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS HUEVOS QUE PUEDEN INFLUENCIAR EL SEXAJE DE LOS POLLITOS	5
2.1.1 MORFOLOGÍA DE LOS HUEVOS	5
2.1.2 PESO DEL HUEVO	5
2.1.3 COLOR DE LA CÁSCARA DEL HUEVO	6
2.1.4 EDAD DE LAS REPRODUCTORAS	6
2.2 PARÁMETROS DE INCUBACIÓN	6
2.2.1 TEMPERATURA	7
2.2.2 HUMEDAD RELATIVA	7
2.2.3 VOLTEO DE LOS HUEVOS DURANTE LA INCUBACIÓN	8
2.2.4 MORTALIDAD EMBRIONARIA	9
2.2.5 INCUBABILIDAD	10

2.3	SEXAJE DE LOS POLLITOS (MÉTODOS DE SEXAJE)	10
2.3.1	EL MÉTODO INGLÉS	12
2.3.2	SEXAJE POR PLUMA DEL ALA	12
2.3.3	SEXAJE POR OBSERVACIÓN DE LA CLOACA	12
2.3.4	POR CARACTERES SECUNDARIOS LIGADOS AL SEXO	12
	CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	13
3.1	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.2	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	13
3.3	DURACIÓN DEL TRABAJO	14
3.4	MÉTODOS Y TÉCNICAS	14
3.4.1	MÉTODOS	14
3.4.2	TÉCNICAS	14
3.5	FACTORES EN ESTUDIO	14
3.6	TRATAMIENTOS	15
3.7	UNIDADES EXPERIMENTALES	16
3.8	DISEÑO EXPERIMENTAL	16
3.9	VARIABLES A MEDIR	16
3.9.1	VARIABLES INDEPENDIENTES	16
3.9.2	VARIABLES DEPENDIENTES	16
3.10	PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.10.1	MANEJO DEL EXPERIMENTO	18
3.10.2	VERIFICACIÓN DEL SEXO EN LOS POLLITOS AL NACIMIENTO	19
	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	20
4.1	ANÁLISIS DE NORMALIDAD DE LOS DATOS	¡Error! Marcador no definido.
4.2	RELACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DEL HUEVO CON EL SEXO DE POLLITOS COBB 500	21
4.3	EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL COLOR DEL HUEVO SOBRE EL SEXO DE POLLITOS COBB 500	22
	CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
5.1	CONCLUSIONES	23
5.2	RECOMENDACIONES	23
	BIBLIOGRAFÍA	24
	ANEXOS	27

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Problemas a ocasionarse por falla en el control de humedad relativa en el proceso de incubación	8
Tabla 2. Condiciones climáticas del área de estudio	13
Tabla 3. Descripción y distribución de los tratamientos.	15
Tabla 4. Análisis del ADEVA.....	15
Tabla 5. Prueba de normalidad shapiro Wills.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Relación de la morfología del huevo con el sexo de pollitos COBB 500	20
Tabla 7. Evaluación de la influencia del color del huevo sobre el sexo de pollitos COBB 500.....	21
Tabla 8. <i>Interacción de los factores de morfología y color sobre el sexo de Pollitos</i>	22

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Planta Incubadora.....	13
---	----

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la morfología y el color de los huevos sobre el sexo de los pollitos COBB 500. El lugar de ejecución fue dentro de la unidad de Docencia, Investigación y Vinculación Planta Incubadora de la ESPAM-MFL. El estudio se planteó bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial (2x2) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Para el análisis de datos se utilizó ADEVA a través del paquete estadísticos InfoStat 2020 y comparación de medias Tukey 5%. La variable considerada fue el sexo de los pollitos. En los resultados no se encontró diferencias significativas para morfología ($p= 0.6569$), en huevos alargados se obtuvo 55.38% y los redondeados 52.94% hembras, por su parte los alargados produjeron 44.07 % y los redondeados 44.62% machos. Así mismo, no existió diferencia significativa para color sobre el sexo ($p = 0.2679$), donde huevos blancos produjeron 51.15% y marrones 57.17% de hembras y con respecto a machos fueron 42.83%. y 48.86% de blancos y marrones respectivamente. Se concluye que la morfología y color no tienen efecto significativo sobre el sexo de pollitos COBB 500.

PALABRAS CLAVE

Machos, hembras, porcentaje, huevos, incubación

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the morphology and color of the eggs on the sex of the COBB 500 chicks. The place of execution was within the Teaching, Research and Linkage Unit Hatchery Plant of the ESPAM-MFL. The study was carried out under a Completely Randomized Design (DCA), with a factorial arrangement (2x2) with four treatments and five repetitions. For data analysis, ADEVA was used through the InfoStat 2020 statistical package and comparison of Tukey 5% means. The variable considered was the sex of the chicks. In the results, no significant differences were found for morphology ($p= 0.6569$), in elongated eggs 55.38% were obtained and the rounded ones 52.94% females, while the elongated ones produced 44.07% and the rounded ones 44.62% males. Likewise, there was no significant difference for color over sex ($p = 0.2679$), where white eggs were produced by 51.15% and brown eggs by 57.17% of females and 42.83% of males. and 48.86% white and brown respectively. It is concluded that morphology and color have no significant effect on the sex of COBB 500 chicks.

KEY WORDS

Males, females, percentage, eggs, incubation

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, la industria avícola está interesada en métodos rápidos, objetivos y económicos para determinar el sexo de las diferentes aves de importancia comercial. (Monayo y Fernández, 2019).

Rosero *et al* (2012) evidenció que los pollos de sexo macho son más eficientes en términos de consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en un periodo de 42 días según el Factor de Eficiencia Europea (F.E.E.). Lo que hace que exista preferencia del cliente a requerir pollitos del sexo macho.

Vargas-Hidalgo *et al* (2021) informa que el tamaño, forma y peso de los huevos procedentes de reproductoras pesadas, no influye sobre los parámetros de incubabilidad. Rosero *et al.* (2012) reportaron que el potencial de rendimiento de los pollos de engorde depende, en parte, del sexo, la calidad del huevo fértil, estado sanitario y edad de las reproductoras; éste es un parámetro importante para obtener una buena embriogénesis y mayor calidad en el pollo de un día de edad.

La avicultura especializada en la producción del huevo busca encontrar un sistema de sexado económico y de fácil aplicación, para identificar el sexo del ave antes de la eclosión, valorando el color de la cáscara y la morfometría del huevo como variables que podrían incidir en el sexaje de los pollitos, bajo estas premisas se plantea la siguiente interrogante:

¿La morfología y el color del cascarón del huevo fértil tendrán efectos sobre el sexo de los pollitos COBB 500?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Martínez-Moyano y Pinzón-Fernández (2019) encontraron que las variables morfométricas ancho, largo índice de forma del huevo presentó diferencias estadísticas significativas bajo la prueba LSD de Fisher, en la comparación de medias de los dos sexos, mientras que el volumen y la masa no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los sexos. El análisis de regresión de logística múltiple, evidenció que el índice de forma se vincula con la probabilidad del sexo del pollito.

Tomando en cuenta el estudio de Rodríguez y Cruz, (2017) referente a las condiciones de incubabilidad llegaron a la conclusión de que es fundamental verificar las condiciones de incubación (temperatura, humedad, volteos, posición), así como la bioseguridad en la misma y el manejo del pollito para así disminuir los inconvenientes en la planta y obtener un pollito de buena calidad.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO, (2013) la carne de pollo es la mejor fuente de proteína de calidad, y es necesaria para satisfacer la demanda por parte de la población mundial; así que el poder clasificar huevos según las características que predisponen el sexo e inferir a la producción requerida por las granjas avícolas, es una herramienta que permite incubar mayor cantidad de pollos machos, debido a que estos presentan mejor rendimiento en canal.

Según Serrano et al. (2016) el poder clasificar huevos según las características que predisponen el sexo e inferir a la producción requerida por las granjas avícolas, para evitar la incubación de huevos que produzcan pollitos que no tengan salida para la venta en caso de nacer muchas hembras, de esta forma se puede obtener más pollitos machos y se garantiza la comercialización de los pollitos sobre todo en épocas donde hay abundancia de producción y muchas incubadoras recurren al sacrificio de pollos (Martínez, 2019).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la morfología y el color de los huevos sobre el sexo de los pollitos COBB 500.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Relacionar la morfología del huevo con el sexo de pollitos COBB 500.

Evaluar la influencia del color del huevo sobre el sexo de pollitos COBB 500.

Evaluar la interacción del color y la morfología del huevo sobre el sexo de pollitos COBB 500.

1.4 HIPÓTESIS

La morfología y el color de los huevos fértiles influyen sobre el sexo de los pollitos COBB 500.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 HUEVOS FÉRTILES COBB 500

Rodríguez y Cruz (2017) afirman que el éxito de la incubación artificial de los huevos inicia desde el manejo de la granja de reproductores, donde se debe tener control de la nutrición, manejo sanitario, reproducción, ganancias de peso, y otros.

Posteriormente el manejo del huevo fértil es fundamental, el traslado de la granja hacia la planta de incubación debe ser cuidadoso y seguir buenas prácticas para asegurar un adecuado porcentaje de incubabilidad, el almacenamiento e incubación de los huevos están basados en los fundamentos básicos cómo son: temperatura, humedad, ventilación y movimiento (Santos *et al.*, 2017).

Teniendo en cuenta a Callejo (2019) en la práctica, hay que partir de la base de que un cierto porcentaje de los huevos puestos por las reproductoras no son aptos para afrontar con garantías de éxito el período de incubación. Sin embargo, hay que tener en cuenta una serie de aspectos para determinar cuáles, de todos los huevos puestos, van a ser los que se introduzcan en las máquinas incubadoras. Por otra parte, el huevo fértil es un elemento vivo, que debe ser manejado desde la propia granja con sumo cuidado y conforme a unas rutinas que no perjudiquen al potencial de incubabilidad inicial de este huevo (López y López, 2017).

Según Paul y Windham (2017) al ir culminando el ciclo reproductivo, el porcentaje de huevos incubables también desciende.

- a) La calidad de la cáscara empeora.
- b) La "calidad intrínseca" de los huevos también es peor, como consecuencia del agotamiento fisiológico de las reproductoras.
- c) Los machos envejecen más rápidamente, lo que puede llegar a constituir un problema particularmente grave en muchas estirpes.

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS HUEVOS QUE PUEDEN INFLUENCIAR EL SEXAJE DE LOS POLLITOS

2.1.1 MORFOLOGÍA DE LOS HUEVOS

Castello (2018) explica la teoría de que la forma del huevo influye mucho en el sexo de los polluelos, se cree que los huevos redondos dan hembras, mientras que los huevos puntiagudos dan machos. También se cree que el peso de los huevos influye mucho, ya que los huevos más pesados darán como resultados polluelos machos, debido a que al nacer y desarrollarse por razones naturales los machos son más grandes y pesados que las hembras (Moncayo y Fernández, 2019).

Durante algún tiempo, la avicultura especializada en la producción de huevos busca encontrar un sistema de sexado económico y de fácil aplicación, para predecir el sexo del ave antes de la eclosión con el uso de mediciones morfo métricas (Martínez, 2019).

López y López (2017) opinan que, los huevos aptos son aquellos que provienen principalmente del nido y no presentan deformidad, su color generalmente debe ser de preferencia oscuro y su cascarón no debe presentar suciedad por heces fecales de la reproductora por otro lado, los huevos no aptos son aquellos que presentan quebraduras, deformaciones, color blanquecino, sucios con heces fecales y sangre, y aquellos que han sido puestos en el piso de las instalaciones de reproductoras.

2.1.2 PESO DEL HUEVO

Flores y Flores (2020) señalan que, el peso del huevo es un indicador del peso del pollito al nacer es de suma importancia en la vitalidad del recién nacido, el tamaño del huevo afectará la viabilidad del pollito de cierta forma. Sin embargo, la falta de intercambio de gases y vapor de agua, la eclosión es tardía y los huevos demasiado pequeños darán lugar a pollos deshidratados, que son de tamaño pequeño y muy frágiles debido a la gran cantidad de agua que se pierde durante el proceso de eclosión (Paul y Windham, 2017).

2.1.3 COLOR DE LA CÁSCARA DEL HUEVO

Sobre este tema Spadoni *et al.* (2017) consideran que el color de la cáscara es un factor genético asociado a la raza de la gallina ponedora las gallinas de plumaje marrón ponen huevos color marrón, gallinas de plumaje blanco, ponen huevos de cáscara blanca, existiendo además gallinas de plumaje negro que ponen huevos de cáscara azulada.

La cáscara tiene dos funciones vitales relacionadas con la reproducción: una fuente de calcio para el desarrollo del embrión y permitir la entrada y salida de gases en el intercambio entre el desarrollo del embrión y el medio ambiente sin la ocurrencia de la pérdida excesiva de agua durante el período de incubación, está constituida principalmente por carbonatos de calcio, es la primera barrera de protección de su contenido y en el caso de ser fertilizado protege al futuro pollito (Serrano *et al.*, 2016).

2.1.4 EDAD DE LAS REPRODUCTORAS

La vida productiva de las reproductoras es hasta las 68 semanas las reproductoras pesadas ponen huevos viables durante 40 semanas a medida que las gallinas envejecen, la incubabilidad disminuye, la época en la cual se encuentre afectará la calidad del huevo y por tanto el porcentaje de incubabilidad (Pilla y Balcázar, 2014).

El tamaño de los huevos asciende con la edad de las reproductoras de misma manera, Mariño *et al.* (2014) explica que la edad de la reproductora afecta inmediatamente el peso de los huevos y los pollos BB al nacer.

2.2 PARÁMETROS DE INCUBACIÓN

Ahora bien, se denomina al periodo de incubación como el tiempo en el cual se realiza el desarrollo embrionario del huevo, consiste en darle al huevo un medio óptimo para el desarrollo embrionario ya sea de manera natural o artificial así pues existen varios factores que le son adversos y que deben tomarse en cuenta para lograr altos índices

de incubabilidad, los parámetros más importantes son: temperatura, humedad relativa, ventilación y volteo de los huevos (López y López 2017).

2.2.1 TEMPERATURA

De acuerdo con Serrano *et al.* (2016) la temperatura es quizá el parámetro más influyente dentro del proceso de incubación si se requiere obtener un máximo rendimiento en el nacimiento de los pollitos. La temperatura dentro del medio de incubación se debe situar en los 100°F (37.7°C), pero deberá variar según los días de incubación, pues, las dos primeras semanas se le mantiene lo más cercano a los 100°F y la tercera semana disminuye hasta los 98°F (36.6°C) aproximadamente (Serrano *et al.*, 2016).

Serrano *et al.* (2016) nos da a conocer que la variación de temperatura puede ser ± 1 durante los periodos del proceso de incubación sin que esto influya significativamente, pero lo grave sería que este suceso se repita varias veces durante todo el ciclo incubatorio.

El nivel de temperatura óptimo a aplicar depende del tipo de incubadoras, la calidad y el tamaño de los huevos, de la edad de los embriones (Serrano *et al.*, 2016).

2.2.2 HUMEDAD RELATIVA

Tomando en cuenta la opinión de Yuno (2013) la humedad relativa alrededor de los huevos controla la pérdida de peso de estos, lo que puede afectar significativamente los nacimientos y la calidad de los mismos. Idealmente los huevos deben perder entre el 12% y 15% de su peso desde el inicio de la incubación hasta el nacimiento.

Según explica Yuno (2013) de la humedad relativa del aire depende el calentamiento y la evaporación de agua de los huevos. A mayor temperatura del aire mayor será la cantidad de vapor de agua que el mismo puede llegar a contener. Durante la incubación el huevo pierde agua constantemente, lo que es imposible evitar, no obstante, se debe disminuir la evaporación de agua de los huevos durante la primera semana de incubación, la pérdida de agua por evaporación ocasiona también la pérdida de calor de los huevos (Galíndez y Blanco 2017)

Esto concluye que, en los primeros días de incubación resulta una desventaja la evaporación excesiva de agua, en tanto que, durante la segunda mitad de la incubación, la evaporación de agua es necesaria al contribuir a la eliminación del calor excesivo contenido en el huevo (López y López 2017). Al final del proceso de incubación se hace necesario elevar la humedad a fin de facilitar el reblandecimiento de las membranas de la cascara y, con ello, el fácil rompimiento de la misma.

Por tanto, en los últimos días de incubación, cuando las reservas de agua han sido agotadas, es necesario incrementar la humedad relativa del aire en el gabinete a fin de evitar el desecamiento de las membranas de la cascara y del plumaje de los pollitos en fase de eclosión (López y López 2017).

Tabla 1. Problemas a ocasionarse por falla en el control de humedad relativa en el proceso de incubación

Huevos picados, pero embriones muertos dentro del huevo.	Humedad insuficiente en la incubadora.
Pollos viscosos (plumón pegado)	Tasa de humedad demasiado alta.
Pollitos anormales, débiles y pequeños.	Humedad relativa insuficiente.
Pollitos con poco plumón.	Humedad relativa demasiado baja al final del ciclo incubatorio.
Pollitos con dedos curvos y patas desviadas	Humedad relativa demasiado baja.

Fuente: López (2018)

Durante la incubación el huevo absorbe oxígeno y elimina CO₂ en gran cantidad un adecuado intercambio de aire garantiza buenos resultados de incubación la correcta circulación del aire en el gabinete se garantiza mediante el funcionamiento del ventilador, los inyectores o los extractores de aire, las compuertas u orificios de entrada y salida (Serrano *et al.*, 2016).

2.2.3 VOLTEO DE LOS HUEVOS DURANTE LA INCUBACIÓN

El desarrollo de los embriones transcurre normalmente durante los primeros 18 días de incubación el giro contribuye además al mejor aprovechamiento del oxígeno en toda la superficie del cascarón ambos se reflejan en pollos mejor desarrollados y mayores índices de productividad (Martínez, 2019)

Como mencionaba (Martínez, 2019) la posición del embrión se define ya desde las 36 a 48 horas de incubación. Esta es la posición correcta y necesaria que debe adoptar el pollito para el nacimiento (Andrade *et al.*, 2017).

2.2.4 MORTALIDAD EMBRIONARIA

Citando a Plano y Di Matteo (2018) nos manifiestan que la embriodiagnosia es un diagnóstico de la mortalidad embrionaria para observar en qué momento se interrumpió la incubación. Se recomienda, para realizar la práctica, abrir los huevos de la parte superior (cámara de aire), ya que se observa el interior más minuciosamente. Asimismo, nos dan a conocer que se clasifican en categorías el diagnóstico, de acuerdo al momento de la interrupción de la incubación:

Huevos infértiles: No fertilizados, sin desarrollo embrionario. La albúmina es más fluida, vitelino más consistente, el blastodisco es visible.

Mortalidad Fase I: Se detuvo el desarrollo del primer al cuarto día de incubación. Las primeras fases del desarrollo embrionario son visibles, así como las estructuras anexas, hasta el desarrollo del saco vitelino.

Mortalidad Fase II: Se detuvo el desarrollo del quinto al decimoséptimo día. La presencia del ojo es la característica más notoria, así como las etapas intermediarias del crecimiento.

Mortalidad Fase III: Se detuvo el desarrollo embrionario desde el decimoctavo día hasta la picada de la cámara de aire. Pollo completamente desarrollado y el saco vitelino absorbiéndose o absorbido.

Huevos Picados No Nacidos (PNN): Pollos que llegaron a picar el cascarón, pero no eclosionaron completamente.

Huevos Cascados: Huevos sin contenido.

Huevos Contaminados: Contaminación por hongos o bacterias, olor y color característicos. Algunos explotan (huevos bomba).

Pollos de descarte o muertos en bandeja: Pollos con alguna patología perinatal que provocó su muerte.

2.2.5 INCUBABILIDAD

La incubabilidad hace referencia al éxito del proceso de incubación que representa la capacidad del huevo para eclosionar, produciendo un pollo viable. Una incubabilidad y calidad de pollito óptima se puede lograr solo cuando el huevo se mantiene bajo condiciones óptimas desde la postura hasta la incubación. Hay que recordar que el huevo fértil contiene muchas células vivas. Una vez que el huevo es puesto, su potencial de incubabilidad se puede, en el mejor de los casos, mantener, pero no ser mejorado (Masaquiza, 2021).

La crianza de reproductores debe garantizar los huevos fértiles y aptos necesarios para que, después del proceso de incubación, se obtengan los pollitos de primera. Esto implica que, en las etapas intermedias, el manejo de los huevos y animales debe ser esmerado y óptimo, pues sobre la fertilidad de los huevos actúa un gran número de factores que son manejados por el hombre, y que de ellos depende la eficiencia y rentabilidad del proceso productivo en general, otro tanto ocurre con la incubación (Rosero *et al.*, 2013).

Cuando estas dos etapas no son eficientes y rentables, provocan, por lo general, un aumento en el costo de las producciones finales, afectando la economía de estas etapas o, por el contrario, que no se produzcan los huevos y carne que demanda el consumo humano (Rosero *et al.*, 2013).

2.3 SEXAJE DE LOS POLLITOS (MÉTODOS DE SEXAJE)

Desde el punto de vista de Callejo (2019) el interés actual del Sexaje de pollitos es grande, por cuanto permite, en primer lugar, una separación de sexos o eliminación automática de aquel del que no interesa su cría, con las consecuencias económicas que esto tiene para el avicultor, tanto por el ahorro de espacio y material como de piensos y, en definitiva, de dinero. También la separación de sexos desde los primeros días para la cría aislada de machos y hembras es interesante.

Está demostrado que de esta forma la mortalidad de los polluelos desciende de manera muy apreciable, debido a que las hembras en esta forma no sufren la competencia de los machos que, como se sabe, tienen más acometividad y presteza en la busca de alimentos (Callejo, 2019).

Según Llanos (1963) existen cuatro métodos muy interesantes o los más empleables para llevar a la distinción del sexo de los pollos:

2.3.1 EL MÉTODO INGLÉS

Como afirma Llanos (1963) este método tuvo su descubrimiento en Inglaterra en el siglo pasado, se toma al polluelo de las patas o de la piel del cuello y lo levantamos en el aire, la hembra se mostrará inquieta mientras que el macho estará muy tranquilo, después de varios experimentos se llegó a la conclusión de que este método funciona con una precisión de un 70%.

2.3.2 SEXAJE POR PLUMA DEL ALA

Desde el punto de vista de Rodríguez y Cruz (2017), los pollitos de engorde son sexados desde los dos a seis días porque no pueden ser sexados a un día de edad. Abre el ala como un abanico, mire las plumas por la articulación superior las plumas de abajo son las (primarias) y las plumas de arriba son (secundarias).

Cuando la fila de pluma de abajo (primarias) son más largas que las superiores (secundarias) el pollito es una hembra, cuando la fila de pluma de abajo (primarias) tienen el mismo largo o son más cortas de la fila de arriba (secundarias) el pollito es un macho (Rodríguez y Cruz, 2017).

2.3.3 SEXAJE POR OBSERVACIÓN DE LA CLOACA

Como afirma Otsuka (2016) el sexaje de los pollitos de un día de edad es importante tanto para la producción de ponedoras como para la de pollos de carne. Para ello existe un nuevo método para el sexaje de pollitos de un día de edad mediante un sistema endoscópico, la sonda endoscópica se introdujo a través de la cloaca en el intestino del pollito y se observó, a través de la pared intestinal, la presencia de testículos o bien de ovario, según el caso y la imagen se proyecta en un monitor, la

precisión del método es del 91,1% en los pollitos (Callejo, 2019).

2.3.4 POR CARACTERES SECUNDARIOS LIGADOS AL SEXO

Los caracteres secundarios consisten en observar las características físicas del polluelo al nacer, como la resta y la barbilla que por ende corresponde al macho, rapidez del emplume y el brillo que toma el mismo; como caracteres sexuales secundarios las aves tienen dos principalmente, que son: la cresta y las barbillas, posteriormente en los machos adultos, desarrollarán los espolones en las patas y las plumas de la cola (Sada, 2017).

Esta práctica, denominada sexaje se hace en las incubadoras, en cuanto nacen los pollitos hay una serie de personas cuyo trabajo es ser sexadores de pollitos, para diferenciar los machos de las hembras estos trabajadores de las incubadoras cogen a los pollitos y les miran las alas. La diferencia entre machos y hembras se ve en la distinta disposición de las dos filas de plumas (primarias y secundarias) que tienen los pollitos en las alas (Paul y Windham, 2017).

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se realizará dentro de la unidad de docencia, investigación y vinculación de la planta incubadora de la ESPAM-MFL, ubicado en el sitio El Limón de la parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí situada geográficamente entre las coordenadas 0°49'23" latitud sur, 80°11'01" latitud oeste y una altitud de 15 msnm.



Figura 1. Ubicación de la Planta Incubadora

Fuente: (Google., 2022)

3.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Tabla 2. Condiciones climáticas del área de estudio

Condiciones climáticas	Valores
Precipitación	994,9
Temperatura media anual	25,9°C
Heliofanía anual	82,4%
Evaporación anual	1096,8 (horas / sol)
Evaporación anual	1334,4 mm

Fuente: Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "MFL" (2022).

3.3 DURACIÓN DEL TRABAJO

La investigación tendrá una duración 20 semanas, 13 semanas en el desarrollo de trabajo de campo, y siete semanas para análisis de los resultados y tabulación de los datos.

3.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.4.1 MÉTODOS

Esta investigación se realizará mediante el método deductivo.

El método deductivo es un proceso para la obtención de conocimiento que consiste en desarrollar aplicaciones o consecuencias concretas a partir de principios generales (Gabrielsson, 2011).

3.4.2 TÉCNICAS

Se utilizará la técnica de observación y de la ficha para la recolección de datos en este trabajo de investigación.

De acuerdo a lo expuesto por Jociles (2018) la observación es una técnica de investigación que permite estudiar los procesos concretos de producción de un fenómeno sociocultural determinado.

Los registros de investigación se crean en un sistema organizado (ordenado y jerarquizado) que permite registrar información relevante permitiendo el análisis secuencial de estudios previos y facilitando la escritura del cuerpo que interpreta y argumenta el marco teórico de las investigaciones (Loayza, 2021).

3.5 FACTORES EN ESTUDIO

Morfología de los huevos.

Color de los huevos.

3.6 TRATAMIENTOS

Este trabajo constará con cuatro tratamientos, los que se detallan a continuación:

(T1): Huevos alargados de cascarón blanco.

(T2): Huevos alargados de cascarón marrón.

(T3): Huevos redondeados de cascarón blanco.

(T4): Huevos redondeados con cascarón marrón.

Tabla 3. Descripción y distribución de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	REPETICIONES	NÚMERO DE HUEVOS POR REPETICION	NÚMERO DE HUEVOS POR TRATAMIENTOS
T1	Huevos alargados con cascarón blanco	5	100	500
T2	Huevos alargados con cascarón marrón	5	100	500
T3	Huevos redondeados de cascarón blanco	5	100	500
T4	Huevos redondeados con cascarón marrón	5	100	500
TOTAL				2000

Con esta distribución se obtendrá la siguiente tabla de ADEVA, para el análisis de los datos.

Tabla 4. Análisis del ADEVA

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total	20
Tratamientos	3
Factor a	1
factor b	1
Error experimental.	15

3.7 UNIDADES EXPERIMENTALES

La unidad experimental estará conformada por una bandeja con 100 huevos por cada tratamiento, mismo que contará con cinco repeticiones, por tanto, se tendrá un total de veinte unidades experimentales.

3.8 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial (2x2) cuatro tratamientos y cinco repeticiones, correspondiéndose al siguiente modelo estadístico.

$$y_{ij} = \mu + f_a + f_b + t_i + \epsilon_{ij} [1]$$

Donde:

Y_{ij}= Variable de respuesta en el i-ésimo tratamiento y j-ésimo factores

μ = Media general

f_a= Efecto del factor A

f_b= Efecto del factor B

t_i = Efecto de j-ésimo tratamiento

3.9 VARIABLES A MEDIR

3.9.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

Morfología de los huevos.

Color de los huevos.

3.9.2 VARIABLES DEPENDIENTES

Sexo de los pollitos

3.10 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.10.1 MANEJO DEL EXPERIMENTO

En la presente investigación se estudiaron 2000 huevos fértiles Cobb 500 de la Unidad de docencia vinculación e investigación planta incubadora ESPAM MFL, mismos que se dividirán en cinco incubaciones con la finalidad de evaluar si la morfología y el color influyen en los parámetros de incubación y en el sexaje de los pollos al nacimiento.

Los huevos fueron provisionados por la planta incubadora de la ESPAM-MFL, al momento de la recepción se procederá a hacer una revisión y desinfección de estos posterior a esto se procedió a clasificarlos según el color de la cáscara en blancos y marrones, también de acuerdo a su forma ya sean alargados o redondeados para de esta manera establecer los tratamientos con la combinación de estas características; se obtuvieron entonces huevos de cascarón blanco alargados, huevos de cascarón blanco redondeados, huevos de cascarón marrón alargados, huevos de cascarón marrón redondeados.

Los huevos se recibieron en un intervalo de cada dos semanas, dentro de un tiempo de diez semanas. Durante la recepción se registraron la edad de las reproductoras de la que provienen los huevos, luego se colocará cien huevos por cada tratamiento en una bandeja de incubación, los mismos que fueron pesados para obtener el peso inicial y luego se mantuvieron en periodo de pre calentamiento de 10 horas.

Se procedió a incubar los huevos a una temperatura de 37,5°C y a una humedad de 55 a 60 % que fueron distribuidos de acuerdo a los tratamientos una bandeja por cada tratamiento por semana que corresponde a cinco repeticiones, para un total de 20 bandejas que fueron evaluadas en este trabajo.

Seguidamente a los 19 días de incubación los huevos adentro embrionados se trasladaron a la máquina nacedora con una temperatura de 37.2°C y una humedad relativa de 70%, en este periodo los pollitos empezaron a nacer hasta complementar los 21 días del proceso de incubación.

Cumplido este periodo fueron retiradas las bandejas y se llevaron al área de clasificación, donde se seleccionaron pollitos de primera, de segunda y huevos no eclosionados en cada tratamiento establecido.

3.10.2 VERIFICACIÓN DEL SEXO EN LOS POLLITOS AL NACIMIENTO

A los pollitos de primera se les realizó separación por sexo, mismo que se realizó mediante observación de la pluma del ala.

Los pollitos que son nacidos con fines de engorde son sexados a partir de los dos días hasta el día seis de nacido porque no pueden ser sexados a un día de edad. Cuando la fila de pluma de abajo (primarias) son más largas que las superiores (secundarias) el pollito es una hembra, cuando la fila de pluma de abajo (primarias) tienen el mismo largo o son más cortas de la fila de arriba (secundarias) el pollito es un macho (Otsuka, 2016)

Se abrió el ala como un abanico, se observó las plumas por la articulación superior, las plumas de abajo son las (primarias) y las plumas de arriba son (secundarias), entonces cuando las plumas de abajo se observaron más largas el pollito es hembra, y cuando se observó las plumas de arriba más largas o ambas de igual longitud el pollito fue categorizado como macho.

Obtenidos todos estos datos se realizó un contraste de las variables independientes y factores en estudio para determinar el efecto de cada una de ellas sobre la variable dependiente evaluada y así obtener el dato de cual tiene mayor efecto o influencia sobre el sexo de los pollitos al nacimiento.

3.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para determinar si se aplica prueba paramétrica o no, primeramente, se analizó los supuestos de normalidad de los datos y homogeneidad de varianzas, según esto empleó análisis de varianza o su correspondiente no paramétrica mediante el programa estadístico InfoStat, las diferencias entre los tratamientos se observaron por la Prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Se analizó el efecto de los factores en estudio y la interacción de los mismos sobre el sexaje de los pollitos al nacimiento. Los datos se representaron en tablas comparativas de medias donde se demuestra el efecto de los factores sobre los resultados obtenidos en cada variable.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RELACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DEL HUEVO CON EL SEXO DE POLLITOS COBB 500

De acuerdo con los datos presentados en la tabla 4.1 no se encuentra diferencia significativa ($P>0,05$) para el sexo de los pollos con relación a la morfología de los huevos, donde se presenta un porcentaje de 44,07% de pollos machos para huevos alargados y 44,62% para huevos redondeados, de la misma forma se encuentra el 55,38% de pollos hembra para huevos alargados y 52,94% para huevos redondos.

Tabla 4.1 Relación de la morfología del huevo con el sexo de pollitos COBB 500

VARIABLE	MEDIA ALARGADOS	MEDIA REDONDOS	C.V	E. E.	F	P. VALOR
% MACHOS	44,07 a	44,62 a	26,63	3,86	0,20	0,6605
% HEMBRAS	55,38 a	52,94 a	22,54	3,86	0,20	0,6605

Medias con letras iguales en las filas no son significativamente diferentes $P<0.05$

Los resultados obtenidos presentan diferencias a los encontrados por Martínez-Moyano y Pinzón-Fernández (2019) quienes informaron que las variables morfométricas ancho, largo e índice de forma del huevo presentaron diferencias estadísticas significativas bajo la prueba LSD de Fisher, en la comparación de medias de los dos sexos ($p<0.01$). El análisis de regresión de logística múltiple, evidenció que el índice de forma se vincula con la probabilidad del sexo del pollito. Así mismo, Yilmaz y Dikmen (2013), observaron que la morfometría está relacionada con el sexaje del pollo.

Por otra parte, Cordero (2000) reportó que el tamaño de los huevos de gorriones presenta correspondencia con el tipo de sexo, lo cual probablemente, es debido a los aspectos fisiológicos de su reproducción, y se ha relacionado con la teoría de la evolución de las especies (hipótesis adaptativas) de la asignación del sexo y la inversión diferencial en su descendencia.

4.2 EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL COLOR DEL HUEVO SOBRE EL SEXO DE POLLITOS COBB 500

Como se muestra en la tabla 4.2 se evidencian los resultados respecto a la evaluación de la influencia del color del huevo sobre el sexo de pollitos COBB 500; no se encuentra diferencia significativa ($P > 0,05$) para el sexo de los pollos con relación al color de los huevos, donde se presenta un porcentaje de 48,86% de pollos machos para huevos marrones y 42,83% para huevos blancos de la misma forma se encuentra el 57,17% de pollos hembra para huevos marrones y 51,15% para huevos blancos.

Tabla 4.2. Evaluación de la influencia del color del huevo sobre el sexo de pollitos COBB 500

VARIABLE	MEDIA MARRÓN	MEDIA BLANCO	C.V	E. E.	F	P. VALOR
%MACHOS	48,86	42,83	26,63	3,73	1,22	0,2863
% HEMBRAS	57,17	51,15	22,54	3,73	1,22	0,2863

Medias con letras iguales en las filas no son significativamente diferentes $P < 0.05$

La búsqueda de antecedentes investigativos evidencio la no existencia de reportes que relacionen el sexo del pollo con el color del huevo. Probablemente el sexo de los pollos esté relacionado con los procesos de la teoría evolutiva (reproducción biológica), como proceso de transformación de las especies en sucesivas generaciones fundamentados en la genética, lo cual permite que las especies perduren y se adapten. En los procesos evolutivos la variación, diversidad, mutación, adaptación, incluso la selección natural juega un papel preponderante Lozano-Márquez (2022).

4.3 INTERACCIÓN DE LOS FACTORES DE MORFOLOGÍA Y COLOR SOBRE EL SEXO DE POLLITOS AL NACIMIENTO

Con relación a la interacción de los factores por morfología y color sobre el sexo de los pollos se muestra en la (tabla 4.3) que no hay diferencia significativa ($p > 0.05$) en las medias para pollos hembras y machos de acuerdo a los tratamientos evaluados.

Para pollitos hembras las medias encontradas fueron para huevos blancos alargados 57,99%, así mismo los huevos de color marrón alargados tuvieron una media de 47,88% de la misma forma los huevos de color blanco redondeados presentaron una media de 56,34 y por último los huevos blancos redondos mostraron una media de 56,34% valores que son similares entre sexos para todos los tratamientos.

Con respecto a los pollitos machos se obtuvieron medias para huevos blancos alargados 42,01%, de la misma forma los huevos de color marrón alargados tuvieron una media de 52,12%, de igual manera los huevos de color blanco redondeados presentaron una media de 43,66 y por último los huevos blancos redondos mostraron una media de 45,59%, lo que indica que no difieren entre tratamientos las medias para cada sexo.

Tabla 4.3 Interacción de los factores de morfología y color sobre el sexo de Pollitos al nacimiento

TRATAMIENTO	DESCRIPCION	MEDIAS HEMBRAS %	MEDIAS % MACHOS
T1	BLANCO ALARGADO	57,99 a	42,01 a
T2	MARRON ALARGADO	47,88 a	52,12 a
T3	BLANCO REDONDO	56,34 a	43,66 a
T4	MARRON ALARGADO	47,88 a	45,59 a
	E. E	5,46	5,46
	P-Valor	0,4645	0,4645

Medias con letras iguales en las columnas no son significativamente diferentes $P < 0.05$

No se encontró estudios específicos que evalúen la interacción morfología-color sobre el sexo de pollos, lo que evidencia que estos factores no tienen relación demostrada científicamente con el sexaje de las aves de corral y silvestres.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El estudio reveló que la morfología (índice de forma) y color del huevo no se relacionan con el sexo de pollitos COBB 500. No se evidenció diferencias estadísticas.

Existen reportes científicos que vinculan el sexo de las aves con los procesos de la teoría de la evolución de las especies (hipótesis adaptativa de la reproducción biológica).

5.2 RECOMENDACIONES

Estudiar la relación del color y morfología de los huevos sobre los índices de incubabilidad.

Evaluar otros factores: edad y raza de las reproductoras, sobre los parámetros de incubabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, D.; Jaramillo, A. (2019). *Manejo de pollo de engorde*. Cartilla informativa. <https://n9.cl/2gubh>
- Andrade, Y.; Toalombo, P.; Andrade, Y., Lima, R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *REDVET. Revista electrónica de veterinaria*, 18(2), 1-8. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Galíndez, R., y Blanco, F. (2017). Eclosión, muerte embrionaria y calidad de pollitos en cuatro razas de gallinas reproductoras venezolanas. *Revista Científica, Universidad del Zulia* vol. XXVII, núm. 1, pp. 56-61.
- Cajal, J. R., y Franceschi, A. (2014). Caracterización productiva de la gallina de Sobrarbe. *Archivos de zootecnia*, 63(241), 211-214.
- Callejo, J. (2019). Manejo de huevo fértil antes de la incubación. Producción Avícola: <https://acortar.link/F98yXM>
- Castelló, J. (2017). La ética y el Sexaje “in ovo”, un breve resumen de su desarrollo: <https://cutt.ly/B2Z3lfa>
- Cordero, P. J., Griffith, S. C., Aparicio, J. M., y Parkin, D. T. Sexual dimorphism in house sparrow eggs. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 48(5). 2000. Pp. 353-357.
- Flores, A.; Flores, A. (2020). Incubadora de bajo costo para la industria avícola: <https://cutt.ly/r2Z3jDmv>
- Intriago, V.; Rengifo, F.; Alcívar, M. (2018). Edad de gallinas reproductoras pesadas y su efecto en los parámetros de incubación y la ventana de nacimiento: <http://sitios.espam.edu.ec/sigloxxi/Ponencias/VII/ponencias/9.pdf>
- Llanos, M. (1963). Sexaje de Pollitos. *Hojas Divulgadoras*. Vol. 63. Núm. 14. Ministerio de Agricultura. Dirección general de capacitación agraria. Madrid - España.
- López, J.; López, V. (2017). Evaluación de parámetros técnicos en pollos de engorde Cobb500® comparando pollito de huevo de piso y parámetros técnicos de pollito de huevo normal: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras.

- Lozano, M. (2022). La evolución de la reproducción animal. Reproducción Animal y Salud de Hato Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Universidad Nacional de Colombia
- Mariño, K. (2014). Efecto de la edad de la Reproductora sobre algunas variables medidas en huevos fértiles durante el proceso de incubación. *Mundo Pecuario*; Vol. X, No 2
- Martínez, M. y Pinzón, C. (2019). Características morfo métricas del huevo fértil y su relación con el sexo en aves de postura comercial marrón: Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de La *Amazonia*, Colombia. Vol. 11, núm. 2, 2019
- Masaquiza, D.; Vargas, J.; Ortiz, N. (2021). Incubación artificial y producción de huevos Artificial incubation and egg production. vol. VIII. N°1. Edición Especial. 2021.
- Miedes, E. (2018). Observación de un huevo de gallina: <https://cutt.ly/12Z3xRu>
- Moyano, E. M., y Fernández, C. A. P. (2019). Características morfométricas del huevo fértil y su relación con el sexo en aves de postura comercial marrón. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias-FAGROPEC*, 11(2), 119-128
- Núñez, J.; Fuentes, N.; Yamada, G.; Bazan, V.; Antúnez, S.; Rivadeneira, V.; Trillo, F.; Ciriaco, P.; Gutierrez, M.; Gallardo, C. (2021). Medidas morfométricas del huevo fértil de codorniz (*Coturnix coturnix japonica*) sobre el peso al nacimiento. *Rev Inv Vet Perú*, 32(6), 1.10
- Odabasi y Col. (2008). Ficha de Investigación. Cambios en el color de la cáscara a medida que las gallinas envejecen, 936 (86), 356-363.
- Otsuka, M. (2016). Nuevo método para el sexaje de pollitos de un día de edad mediante endoscopia: <https://goo.su/Ab6Tm1F>
- Pilla, A. y Balcázar, R. (2014). Evaluación diaria de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cuatro edades de reproductoras Cobb 500® y Arbor Acres Plus. Tesis. Ing. Agrónomos en el grado académico de licenciatura. Zamorano-Tegucigalpa, HN. p 35.
- Rico-Hernández, G. (2011). Evolución de interacciones parã sito-hospedero: coevolución, selección sexual y otras teorã as propuestas. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 14(2), 119-130.

- SA. (2022). Huevos: todos los tipos y categorías. blog.scoolinary. Ingredientes, seguridad e higiene: <https://goo.su/j8eQo0D>
- Spadoni, E.; Van den Bosh, S.; Rodríguez, G. (2017). Huevos de gallina Producción Avícola: <https://goo.su/xjSWqy>
- Vargas, J. (2021). Parámetros productivos en la incubación de huevos considerados como no aptos procedentes de reproductoras pesadas. *REDALYC. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Kimona*, vol. 6, núm. 12, 2021
- Vlog, L. (2022). Beneficios de sexar aves. Paloma servicios de nuestro laboratorio: <https://goo.su/E99nV>
- Yilmaz, B., y Dikmen, S. A morphometric method of sexing white layer eggs. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 15(3). 2013. Pp. 203-210.
- Yuno, M. (2013). Características físicas del huevo incubable y pollitos nacidos de reproductores pesados cobb 500 en incubadoras con diferente humedad relativa. *REDALYC. Revista de Investigaciones Agropecuarias*. Vol. 3, núm. 39.

ANEXOS

ANEXO 1. SALIDA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Anexo 1.A. Prueba de normalidad Shapiro Wills

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
%MACHOS	20	45,84	11,88	0,96	0,7654
% HEMBRAS	20	54,16	11,88	0,96	0,7654

Anexo 1.B. Relación de la morfología del huevo sobre el sexo de pollitos COBB 500

% HEMBRAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% HEMBRAS	20	0,01	0,00	22,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	29,84	1	29,84	0,20	0,6579
FORMA	29,84	1	29,84	0,20	0,6579
Error	2649,72	18	147,21		
Total	2679,56	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,39957

Error: 147,2065 gl: 18

FORMA	Medias	n	E.E.
2	55,38	10	3,84 A
1	52,94	10	3,84 A

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

Anexo 1.C. Evaluación de la influencia del color del huevo sobre el sexo de pollitos Cobb 500

```

%MACHOS

Variable N   R²   R² Aj   CV
-----
%MACHOS  20  0,07  0,02  25,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)
 F.V.      SC      gl      CM      F      p-valor
-----
Modelo    181,38  1  181,38  1,31  0,2679
COLOR     181,38  1  181,38  1,31  0,2679
Error     2498,18 18 138,79
Total     2679,56 19

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,06879
Error: 138,7876 gl: 18
COLOR Medias n   E.E.
-----
2         48,86 10 3,73 A
1         42,83 10 3,73 A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

```

Anexo 1.D. Interacción de los factores de morfología y color sobre el sexo de Pollitos

```

% HEMBRAS

Variable N   R²   R² Aj   CV
-----
% HEMBRAS  20  0,11  0,00  22,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)
 F.V.      SC      gl      CM      F      p-valor
-----
Modelo    294,91  3  98,30  0,66  0,5888
TRAT      294,91  3  98,30  0,66  0,5888
Error     2384,65 16 149,04
Total     2679,56 19

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=22,09040
Error: 149,0408 gl: 16
TRAT Medias n   E.E.
-----
T1        57,99  5  5,46 A
T3        56,34  5  5,46 A
T4        54,41  5  5,46 A
T2        47,88  5  5,46 A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

```

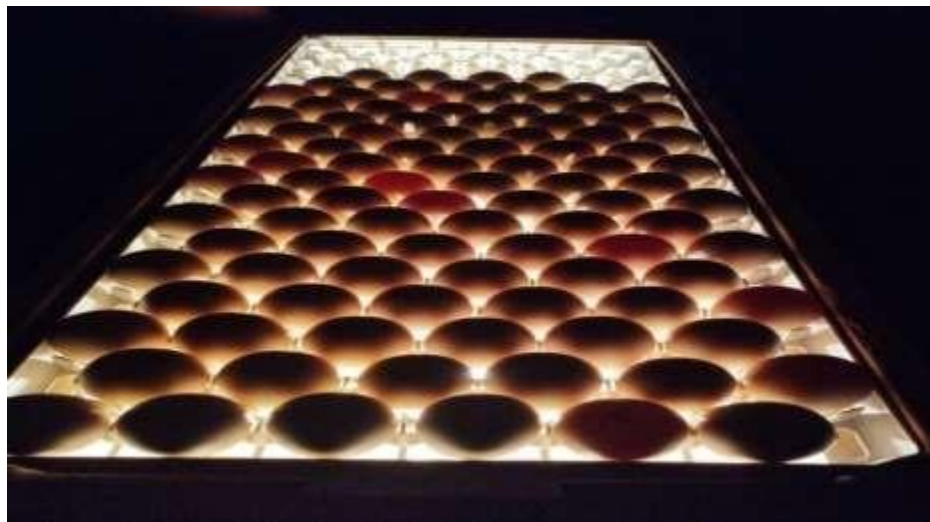
ANEXO 2. EVIDENCIA FOTOGRAFICA DEL PROCEDIMIENTO

Anexo 2.A. Clasificación de huevos marrones



Anexo 2.B. Clasificación de huevos blancos



Anexo 2.C. Incubación de huevos acorde a su tratamiento**Anexo 2.D. Proceso de (ovoscopia)**

Anexo 2.E. Pesaje de los huevos a la transferencia**Anexo 2.F. Transferencia de los huevos**

Anexo 2.G. Sexaje de pollitos por medio del ala**Anexo 2.H. Nacimiento total de pollitos**