



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICA VETERINARIA**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTO DE LAS VENTANAS DE NACIMIENTO SOBRE LA
MORFOMETRÍA Y PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES EN POLLOS
COBB-500**

AUTORAS:

**MAYRA CALIXTA ZAMBRANO TOALA
RAMONA CANDELARIA ZAMBRANO ZAMORA**

TUTOR:

Med. Vet. VICENTE ALEJANDRO INTRIAGO MUÑOZ, MG.

CALCETA, FEBRERO 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

MAYRA CALIXTA ZAMBRANO TOALA, con cédula de ciudadanía **131673040-5**, y **RAMONA CANDELARIA ZAMBRANO ZAMORA**, con cédula de ciudadanía **131543249-0**, declaramos bajo juramento que el trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE LAS VENTANAS DE NACIMIENTO SOBRE LA MORFOMETRÍA Y PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES EN POLLOS COBB-500**, es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he 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 autoras sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



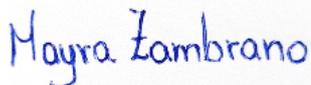
Mayra Calixta Zambrano Toala
CC: 131673040-5



Ramona Candelaria Zambrano Zamora
CC:131543249-0

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

MAYRA CALIXTA ZAMBRANO TOALA, con cédula de ciudadanía **131673040-5**, y **RAMONA CANDELARIA ZAMBRANO ZAMORA**, con cédula de ciudadanía **131543249-0**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de Integración Curricular Titulado: **EFFECTO DE LAS VENTANAS DE NACIMIENTO SOBRE LA MORFOMETRÍA Y PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES EN POLLOS COBB-500**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



Mayra Calixta Zambrano Toala
CC: 131673040-5



Ramona Candelaria Zambrano Zamora
CC:131543249-0

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Med. Vet. INTRIAGO MUÑOZ VICENTE ALEJANDRO MG., certifica haber tutelado el trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE LAS VENTANAS DE NACIMIENTO SOBRE LA MORFOMETRÍA Y PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES EN POLLOS COBB-500**, que ha sido desarrollado por **MAYRA CALIXTA ZAMBRANO TOALA** y **RAMONA CANDELARIA ZAMBRANO ZAMORA**, previo a la obtención del título de Médica Veterinaria, 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.

CC: 1309808739

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE LAS VENTANAS DE NACIMIENTO SOBRE LA MORFOMETRÍA Y PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES EN POLLOS COBB-500**, que ha sido desarrollado por **MAYRA CALIXTA ZAMBRANO TOALA** y **RAMONA CANDELARIA ZAMBRANO ZAMORA**, previo a la obtención del título de Médica Veterinaria, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACION CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Mg. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO
CC: 1311508731
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

PhD. FERNANDO JAVIER RINCÓN ACOSTA
CC: 0963870449
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Mg. EDWIN DARIO VELASQUEZ ZAMBRANO
CC: 1313860304
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, dar gracias a Dios, por haberme guiado a lo largo de mi carrera y de mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” por permitirme desarrollar mis estudios en un entorno de calidad y respeto.

Gracias a mis padres que fueron los mayores promotores durante este proceso, sin su apoyo no hubiera llegado tan lejos, a mi hermana por todas las enseñanzas. A mi compañera de tesis, por nuestra amistad incondicional, por ayudarnos y apoyarnos a lo largo de nuestra carrera.

No podía faltar mi agradecimiento al tutor de esta tesis, Med. Vet. Vicente Alejandro Intriago Muñoz, Mg., por la dedicación y apoyo brindado a este trabajo.

MAYRA CALIXTA ZAMBRANO TOALA

AGRADECIMIENTO

Darle las gracias a Dios, ya que con su sabiduría e inteligencia he podido cumplir con mis propósitos y metas.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación de calidad.

Agradecerle también a mi esposo por su apoyo incondicional, su paciencia y sus ánimos para seguir adelante, ya que sin su apoyo no hubiese sido posible llegar hasta donde estoy ahora.

A mis padres por estar siempre incentivándome seguir adelante y no rendirme y a mis hermanas por apoyarme siempre. A mi amiga y compañera de tesis por esa gran amistad brindada, por ser un gran ser humano fuera y dentro de las aulas, sabes que parte de este gran logro te lo debo a ti.

De igual manera también agradecerle a tutor Med. Vet. Vicente Alejandro Intriago Muñoz, Mg., por compartir sus conocimientos sin los cuales no hubiera sido posible terminar esta investigación.

RAMONA CANDELARIA ZAMBRANO ZAMORA

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres, porque todo lo que soy se lo debo a ellos y por inculcar en mi la importancia de estudiar, y sobre todo por su apoyo y dedicación.

A mi hermana por haber sido mi ejemplo a seguir, a mis abuelos paternos por sus consejos y apoyo. Y por último a mi perrita por ayudarme a iniciar mis días con alegría por su amor sin barreras y por su compañía hasta en las noches de desvelos.

MAYRA CALIXTA ZAMBRANO TOALA

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi hijo Nathael Quiroz ya que él fue mi inspiración y mi motivación de prepararme para ser alguien en la vida y así darle un mejor futuro.

A mi esposo por alentarme en los momentos difíciles y por ser motor para superarme día a día y a mi familia por su apoyo incondicional, su paciencia y sus ánimos para seguir adelante.

RAMONA CANDELARIA ZAMBRANO ZAMORA

CONTENIDO GENERAL

CARATULA	
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL	x
CONTENIDO DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	3
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4 HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1 LA AVICULTURA EN AMÉRICA LATINA	6
2.1.1 DESARROLLO DE LA AVICULTURA A NIVEL NACIONAL	6
2.1.2 DESARROLLO DE LA AVICULTURA A NIVEL PROVINCIAL	7
2.2 LÍNEA COMERCIAL DE POLLOS BROILER COBB 500	7
2.3 HUEVOS FÉRTILES	8
2.3.1 MANEJO DEL HUEVO	8
2.3.2 CONDICIONES DE INCUBACIÓN DE LOS HUEVOS	9
2.3.3 INCUBACIÓN DEL HUEVO	9
2.4 VENTANA DE NACIMIENTO	10
2.4.1 FACTORES QUE AFECTAN UN TEMPRANO NACIMIENTO	10
2.4.2 FACTORES QUE AFECTAN UN NACIMIENTO TARDE O ATRASADO	10
2.5 SISTEMA INMUNE DE LAS AVES	11

2.5.1	RESPUESTA INMUNE INNATA	11
2.5.2	RESPUESTA INMUNE ADQUIRIDA	11
2.6	ESTRUCTURA DEL SISTEMA INMUNE AVIAR	11
2.6.1	BOLSA DE FABRICIO	11
2.6.2	TIMO	12
2.6.3	BAZO	12
2.6.4	EVALUACIÓN DEL SISTEMA INMUNE	12
2.6.5	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL SISTEMA INMUNOLÓGICO	13
	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	15
3.1	UBICACIÓN	15
3.2	DURACIÓN	16
3.3	MÉTODOS Y TÉCNICAS	16
3.3.1	MÉTODOS	16
3.3.2	TÉCNICAS	16
3.4	UNIDAD EXPERIMENTAL	16
3.5	VARIABLES A MEDIR	17
3.5.1	VARIABLES INDEPENDIENTES	17
3.5.2	VARIABLES DEPENDIENTES	17
3.6	MANEJO DEL EXPERIMENTO	17
3.6.1	SELECCIÓN DE POLLOS	17
3.6.2	ALOJAMIENTO DE LOS POLLOS	18
3.6.3	DETERMINACIÓN DEL PESO Y MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS LINFOIDES (SACO VITELINO, TIMO, BAZO, Y BOLSA DE FABRICIO) EN POLLOS COBB 500 DE AMBOS SEXOS	18
3.6.4	ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PESO BURSA/BAZO EN POLLOS COBB 500	19
3.7	DISEÑO EXPERIMENTAL	19
3.8	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	20
	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
4.1	DETERMINACIÓN DEL PESO Y LA MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS LINFOIDES (SACO VITELINO, TIMO, BAZO, Y BOLSA DE FABRICIO) EN POLLOS COBB 500 DE AMBOS SEXOS	21
4.1.1	PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES AL DÍA DE NACIMIENTO	21
4.1.2	MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS LINFOIDES AL DÍA DE NACIMIENTO	22
4.1.3	PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES AL DÍA 21	22
4.1.4	MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS LINFOIDES AL DÍA 21	24

4.2 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION BURZA/BAZO EN POLLOS COBB 500 AL NACIMIENTO Y DIA 21	25
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
5.1 CONCLUSIONES	27
5.2 RECOMENDACIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS	36

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1. Condiciones de almacenamiento de los huevos.	9
Tabla 3.1. Condiciones climáticas de la ESPAM-MFL.	15
Tabla 3.2. Descripción y distribución de los tratamientos.	17
Tabla 3.3. Análisis del ADEVA.	20
Tabla 4.1. Peso de órganos linfoides al nacimiento.	21
Tabla 4.2. Morfometría de los órganos linfoides al nacimiento.	22
Tabla 4.3. Peso de órganos linfoides al día 21	23
Tabla 4.4. Morfometría de órganos linfoides al día 21	24
Tabla 4.5. Establecimiento de la relación peso bursa/bazo en pollos Cobb 500	25

RESUMEN

Se evaluó el efecto de las ventanas de nacimiento sobre el peso y morfometría de órganos linfoides, se utilizaron 480 pollos COBB-500 distribuidos en cuatro tratamientos según horas de incubación T1 486 h, T2 492 h, T3 498 h y T4 504 h, separados por sexo. El estudio se efectuó en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación Planta Incubadora y galpón de crianza de pollos Hato Bovino de la ESPAM MFL, la investigación se desarrolló bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con el método inductivo y la recopilación de datos se realizó con las técnicas de observación y de fichaje, sometidos al análisis de varianza (ADEVA) y comparaciones de medias con la prueba de Tukey al 5%. Las variables evaluadas fueron peso e índice morfométrico de órganos linfoides y relación peso de Bolsa de Fabricio/ Bazo, al primer día el T3 (hembras), obtuvieron pesos significativamente mayor ($p < 0.05$), mientras que al día 21, el T2 (machos) los órganos linfoides Timo, Bazo, Bolsa de Fabricio fueron significativamente más pesados ($p < 0.05$), al nacimiento y día 21, no hubo diferencia significativa ($p > 0.05$) con respecto a los índices morfométricos para Timo y Bazo pero si para Bolsa de Fabricio ($p < 0.05$); al día 21 no hubo diferencia significativa ($p > 0.05$) para estos órganos. Se concluye que existe efecto de la ventana de nacimiento sobre el peso de los pollos, peso de órganos linfoides e índice morfométrico al día de nacimiento y los 21 días de vida de los pollos.

PALABRAS CLAVE

Índice morfométrico, incubación, Timo, Bazo, Bolsa de Fabricio.

ABSTRACT

The effect of birth windows on the weight and morphometry of lymphoid organs was evaluated. 480 COBB-500 chickens were distributed in four treatments according to incubation hours: T1 486 h, T2 492 h, T3 498 h and T4 504 h, separated by sex. The study was carried out in the Teaching, Research and Linkage Unit, Incubator Plant and Hato Bovino chicken breeding shed at ESPAM MFL, the research was developed under a Completely Randomized Block Design (DBCA), with the inductive method and the Data collection was carried out with observation and recording techniques, subjected to analysis of variance (ADEVA) and comparisons of means with the 5% Tukey test. The variables evaluated were weight and morphometric index of lymphoid organs and Bursa of Fabricius/Spleen weight ratio. On the first day, T3 (females), they obtained significantly higher weights ($p < 0.05$), while on day 21, T2 (males) the lymphoid organs Thymus, Spleen, Bursa of Fabricius were significantly heavier ($p < 0.05$), at birth and day 21, there was no significant difference ($p > 0.05$) with respect to the morphometric indices for Thymus and Spleen but there was for Bursa of Fabricio ($p < 0.05$); on day 21 there was no significant difference ($p > 0.05$) for these organs. It is concluded that there is an effect of the birth window on the weight of the chickens, weight of lymphoid organs and morphometric index on the day of birth and 21 days of life of the chickens.

KEY WORDS

Morphometric index, incubation, thymus, spleen, bursa of fabricius.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La industria avícola ha sido uno de los motores más potentes para impulsar el desarrollo económico del campo, ha tenido un crecimiento sostenido y constante en los últimos años, lo que ha permitido consolidarse como uno de los sectores determinantes para el crecimiento en el sector agropecuario; sin embargo, no se puede crecer exitosamente si no se mantiene un buen estado de salud como manifiesta la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI, 2017).

El sistema inmunológico es el mecanismo de defensa que los seres vivos tienen para proteger su integridad frente a elementos extraños, en las aves está conformado por órganos linfoides primarios y secundarios, la interpretación de lesiones en órganos linfoides, requiere tomar en cuenta la edad de las aves y calendario de vacunación, ya que los órganos linfoides primarios sufren atrofia al alcanzar las aves la madurez sexual, del mismo modo las vacunas que de rutina son aplicadas en las aves ocasionan cambios en los órganos linfoides (Martínez, 2020).

La vacunación de los pollitos es uno de los puntos más importantes y críticos para asegurar una buena calidad y protección del ave, disminuyendo de esta manera pérdidas considerables atribuibles a diferentes enfermedades, según lo estableció la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Conave, 2018).

Este es un proceso por el cual se exponen individuos a un antígeno de un agente causante de una enfermedad para inmunizarlo contra el mismo. Una vez alcanzado este objetivo, los individuos se benefician de su inmunidad activa mientras que su prole podrá beneficiarse a través de inmunidad maternal, conocida también como inmunidad pasiva (Villagomez, 2018).

Uno de los factores es la ventana de nacimiento, esta puede afectar profundamente la estructura y función de los órganos linfoides, dando origen a aplasia o hipoplasia de estos órganos, con el desarrollo subsiguiente de profundos estados de inmunosupresión o inmunodepresión (Cedano, 2018).

Por lo antes mencionado se plantea la siguiente interrogante:

¿Las ventanas de nacimiento influyen en la morfometría de los órganos linfoides de los pollitos COBB-500?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La producción avícola se ha incrementado considerablemente en los últimos años gracias a las mejoras tecnológicas introducidas y al entusiasmo de los productores por mejorar la calidad de su producto para así obtener mayores ingresos, sin embargo, los avicultores se enfrentan a constantes inconvenientes en el proceso de crianza por la variabilidad de los lotes de pollos que ingresan a sus galpones, encontrándose con diferentes rendimientos productivos en cada uno de ellos (Pedroza, 2020).

En el engorde de pollos BB (pollo recién nacido) tanto el período final de incubación como el período de recepción durante la primera semana en granja son críticos para lograr pollitos que puedan expresar mejor los rendimientos (Pedroza, 2020). Además, la demora en el acceso al alimento y agua del pollito BB retrasará tanto el desarrollo como la maduración del intestino, el cual no podrá soportar al ave de rápido crecimiento no pudiéndose alcanzar mejores rendimientos (Fribourg, 2008).

El momento de la eclosión puede variar entre 36 y 48 h dentro de la misma incubadora, lo que da lugar a distintas ventanas de nacimiento. Los mecanismos que vinculan el tiempo de eclosión con el fenotipo posterior a la eclosión aún no se han investigado (Lotvedt *et al.*, 2014), sin embargo, la ventana de nacimiento puede afectar a la formación de la membrana de Koilina de la molleja en los pollos nacidos más tarde, además, los pollitos nacidos más tarde muestran menor presencia de células CD3 en el timo, bazo e íleon, lo cual da lugar a una disminución del desarrollo del sistema inmune (Hayashi *et al.*, 2013).

El sistema inmunitario juega un papel preponderante en el mantenimiento de la salud de un lote y en la capacidad del ave de expresar todo su potencial genético para la producción; un sistema inmunitario deficiente afecta el estado de salud y por lo tanto el rendimiento de los pollos y para ello las estrategias más empleadas son los programas de bioseguridad, la cuarentena, los programas de sanitización y los cronogramas de vacunación (Pedroza, 2020).

Por tal motivo se pretende realizar esta investigación, para determinar si las ventanas de nacimiento afectan en la morfometría y peso de los órganos

linfoides, en pollos Cobb 500 de ambos sexos, con el fin de brindar a los productores información para tomar decisiones importantes en el manejo de periodos de incubación desde la planta incubadora. Este tipo de estrategias dará la oportunidad de sacar pollitos de la nacedoras en las mejores condiciones de salud que tengan buena respuesta a las vacunas para producir anticuerpos específicos y también según el sexo demostrar si afecta más a los machos o las hembras el tiempo que demoran en nacer los pollitos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de las ventanas de nacimiento sobre la morfometría y peso de órganos linfoides en pollos COBB-500.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el peso y morfometría de órganos linfoides (Saco Vitelino, Timo, Bazo, y Bolsa de Fabricio) en pollos COBB-500 en ambos sexos.

Establecer la relación peso Bursa/Bazo en pollos COBB-500, en ambos sexos.

1.4 HIPÓTESIS

La morfometría y peso de órganos linfoides en pollos COBB-500 varía en función a las ventanas de nacimiento, en ambos sexos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 LA AVICULTURA EN AMÉRICA LATINA

La producción de carne de pollo en Latinoamérica y el Caribe alcanzó 264,136 toneladas métricas en el año 2018 registrando una tasa de crecimiento del 1.1% con respecto al año anterior, proyectándose un repunte del 2,1% para el 2019, equivalente a 269,365 toneladas métricas Asociación Latinoamericana de Avicultura (ALA, 2019). Respecto al consumo per cápita de este tipo de carne no hay datos generalizados, ya que es muy variable según la región, el país y la localidad.

Sin embargo, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), reporta en el 2018 un consumo por encima de 71,20 Kg en Brasil, ocupando Colombia el puesto 28 con 32,07 Kg por persona al año, dato similar al consumo en el Ecuador (FAO, 2018).

2.1.1 DESARROLLO DE LA AVICULTURA A NIVEL NACIONAL

En el Ecuador la producción de pollos de engorde está muy desarrollada, de modo que la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) afirma que la industria de producción de proteína animal que más ha crecido en estas dos décadas es la avícola. Se estima que el consumo per cápita de carne de ave fluctúa entre 30 y 32 kg al año, siendo ésta la proteína de mayor consumo en este país. En cuanto a la producción, el volumen anual está situado entre 230 y 250 millones de pollos de engorde en Ecuador (Gutierrez, 2017).

Por otro lado, se estimó una producción diaria de esta fuente de proteína básica en el consumo de un ecuatoriano promedio, de 9,38 millones de unidades en 2017, 10,01 millones en 2018 y 10,81 millones en 2019. Junto con la carne de pollo, los huevos son la fuente de proteína más económica en el mercado en relación a carne de otro origen animal Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019).

2.1.2 DESARROLLO DE LA AVICULTURA A NIVEL PROVINCIAL

La provincia de Manabí reconocida como una de las principales fuentes agropecuarias del país, aporta significativamente al sector avícola, por su localización geográfica y condiciones climáticas, ya que la humedad, temperatura ambiente y sus extensas extensiones de terreno rural, hacen que sea un lugar ideal para la crianza y comercialización de aves de corral, inclusive transportando y comercializando hacia diferentes provincias del Ecuador (Mero, *et al.*, 2022).

Por otra parte, el consumidor manabita, prefiere un pollo pigmentado y grande, de aproximadamente 2,7 kg a 3 kg de peso en canal; así también demanda de un huevo con cascarón de color marrón, dejando al huevo blanco muy pocas oportunidades en el mercado (Barzallo, 2019).

2.2 LÍNEA COMERCIAL DE POLLOS BROILER COBB 500

Se debe de diferenciar muy bien la gallina del gallo o pollo (macho) Cobb, ya que se crían para distintos objetivos según su género, la gallina tiene como principal función producir los huevos del cual nacerán los pollitos, que son utilizados para el aprovechamiento cárnico y los pollos de esta línea llegan a presentar una excelente viabilidad y destacada transformación de alimento, por lo cual es una de las razas favoritas por parte de los avicultores (Caicedo y Jacome, 2014).

Hoy en día los productores no solamente quieren tener pollos que crezcan eficientemente, pero también quieren pollos que tengan buena viabilidad y características de bienestar animal, la dedicación de Cobb para la genética avícola ha generado increíbles avances en las características económicas relacionadas con, crecimiento, ganancia de peso, conversión alimenticia y calidad muscular, a la par de esto nuestros avances genéticos también han logrado una función cardiovascular mejorada, resistencia esquelética mejorada, y una mayor uniformidad corporal (Cobb – Vantress, 2020).

2.2.1 CARACTERÍSTICAS

Según Caicedo y Jacome (2014) las características del pollo Cobb son las siguientes:

- Tienen la conversión alimenticia más baja, lo que significa que son pollos que convierten más carne por alimento ingerido es decir engordan rápido.
- Poseen capacidad para progresar en densidades bajas.
- Tiene una excelente tasa de crecimiento.
- Producción de carne a un menor costo.

2.3 HUEVOS FÉRTILES

Scoolinary (2022) establece los siguientes criterios a la hora de clasificar los huevos y establecer categorías:

Calidad: Los huevos de categoría B no suelen llegar a las tiendas, los pequeños defectos los convierten en ovoproductos o derivados. Los huevos categoría A son los más comunes para consumo fresco.

Peso: La categoría S que son los pequeños, pesan entre 43 y 53 g; los M, medianos, van de 53 a 63 g; los L o grandes tienen entre 63 y 73 g; y los XL o súper grandes pesan más de 73 g.

2.3.1 MANEJO DEL HUEVO

Desde un punto de vista didáctico, podemos diferenciar en el proceso de incubación dos etapas: la primera etapa o de pre-incubación que abarcaría todas aquellas prácticas de manejo efectuadas desde la puesta del huevo hasta su colocación en el interior de la incubadora, la segunda etapa o incubación propiamente dicha que englobaría también la eclosión o nacimiento del pollo. El manejo al que se someten los huevos es una de las principales causas de una mala incubabilidad y, además, de relativamente fácil diagnóstico (Ricaurte, 2005).

2.3.2 CONDICIONES DE INCUBACIÓN DE LOS HUEVOS

La embriogénesis depende de varios factores que se les conoce como los cuatro principios básicos de la incubación, que incluyen temperatura, humedad, ventilación y agitación mecánica (volteo), también se ha implicado la luz y el ruido como elementos ambientales que afectan el desarrollo del embrión, pero no tienen suficientes influencias para incorporarse como componentes de un programa comercial de 18 incubación. Ambos factores influyen más sobre el tiempo de incubación, que sobre la supervivencia del embrión (Ralph, 2004).

Tabla 2.1. Condiciones de almacenamiento de los huevos.

Opciones de almacenamiento	Fase I	Fase II	Fase III
Temperatura (°C)	21	18	15
Humedad relativa (%)	70	75	80
Tiempo(días)	2	4	6

Fuente: Ralph (2004).

2.3.3 INCUBACIÓN DEL HUEVO

La incubación es el proceso por el cual el embrión finaliza su desarrollo morfológico, iniciado dentro de la gallina. Por tanto, la incubación artificial, debe entregar al huevo condiciones ambientales óptimas, similares a las del proceso natural, para el desarrollo embrionario (Díaz, 2016).

El mismo autor resalta que, el período de incubación del huevo de gallina tiene una duración de 21 días en promedio, 18 de los cuales deben transcurrir en la incubadora y los restantes 3 en la nacedora, a una temperatura 1 °C menor que durante el proceso previo.

De la misma manera, indica que, la incubación constituye una etapa fundamental de la vida de las aves, ya que durante este periodo se desarrollan y maduran órganos y sistemas fisiológicos, por lo tanto, las condiciones ambientales existentes durante el desarrollo embrionario serán determinantes para el crecimiento y desarrollo del polluelo, pudiendo también influir en el rendimiento productivo y la salud en la edad adulta.

2.4 VENTANA DE NACIMIENTO

Se denomina ventana de nacimiento (VN) al periodo de tiempo entre la primera eclosión y la última en una nacedera, pero como en la práctica, es muy difícil verificar cada una de las bandejas abriendo la nacedera sin provocar descontrol en el ambiente de la máquina, es más factible que se estime en lugar de medirse con precisión (Cedeño, 2022).

El nacimiento de aves viables y fuertes es un factor clave para mejorar el desempeño del pollo de engorde, para aumentar la probabilidad de producir aves saludables es importante mantener buenas prácticas de manejo en la incubadora (Tweed, 2020).

2.4.1 FACTORES QUE AFECTAN UN TEMPRANO NACIMIENTO

Los factores de una temprana eclosión: Variaciones de temperatura en el periodo de almacenamiento, etapas de precalentamiento muy 7 extensos, huevos incubados precozmente/ periodo de incubación extendido, temperatura y humedad inapropiadas de la incubadora/nacedera, puntos de calor dentro de la incubadora y la nacedera, mala ventilación (calibración del suministro de aire/amortiguador), problemas de mantenimiento, cambios de temperatura estacionales que afectan al ambiente de la incubadora (Gaytan *et al.*, 2005).

2.4.2 FACTORES QUE AFECTAN UN NACIMIENTO ATRASADO

Los aspectos que ocasionan un nacimiento tardío o retrasado: huevos incubados muy tarde, temperatura y humedad inadecuadas de la incubadora/nacedera, ventilación desproporcionada (calibración del volumen de aire/amortiguador), modificación de la temperatura estacional que afectan al ambiente de la incubadora, huevos que han sido almacenados por muy largo tiempo, huevos que se han almacenado a una temperatura muy baja, problemas de mantenimiento, parámetros de incubación incorrectos en máquinas multi etapas, problemas patológicos y de fertilidad (Gaytan *et al.*, 2005).

2.5 SISTEMA INMUNE DE LAS AVES

Las aves comerciales están expuestas rutinariamente a un gran número de microorganismos, algunos de los cuales pueden ser altamente patógenos y generan una respuesta defensiva, mientras que otros forman parte de la flora natural en los que la aparición de la respuesta inmune no es una constante, además la exposición ocurre cuando el ave es muy joven, bien en la incubadora o al día de edad en el criadero, el sistema inmune no solo es crítico en la defensa de las aves contra la exposición natural de patógenos, sino también en la inducción de la inmunidad protectora como respuesta a la administración de vacunas (Marín, 2015).

2.5.1 RESPUESTA INMUNE INNATA

La respuesta inmune innata incluye una serie de componentes y mecanismos: piel y faneras (plumas) que impiden el acceso de los patógenos al ave, así como mecanismos innatos a nivel de las mucosas que permiten la identificación e impiden el paso de los microbios (Guerrero, 2015).

2.5.2 RESPUESTA INMUNE ADQUIRIDA

Las células mediante la inmunidad adaptativa específica retienen “memoria” de su encuentro con el patógeno aún después de la eliminación de este del cuerpo y la finalización de la respuesta inmunológica frente al mismo, la inmunidad adaptativa es altamente específica para el agente que estimuló su desarrollo y es costosa para el ave por el gasto metabólico que conlleva (Guerrero, 2015).

2.6 ESTRUCTURA DEL SISTEMA INMUNE AVIAR

2.6.1 BOLSA DE FABRICIO

La bolsa de Fabricio se encuentra en la parte distal del intestino recto cerca de la cloaca en la pared dorsal, a través de un microscopio, este es un órgano sacular con pliegues en la parte interior conocido como Folia; sin embargo, las formas son diferentes entre las especies, en animales sanos hay aproximadamente entre 8,000-12,000 folículos por bolsa, esta es responsable

de la maduración de los linfocitos B, que son un tipo de glóbulos blancos que participan en la respuesta inmunitaria humoral (Rodríguez, 2016).

2.6.2 TIMO

El Timo se encuentra a través del cuello y a lo largo de la vena yugular, se caracteriza por un color rosáceo. Microscópicamente cada lóbulo consta de corteza y médula no muy bien definidas, este es responsable de la maduración de los linfocitos T, que son un tipo de glóbulos blancos que participan en la respuesta inmunitaria celular (Rodríguez, 2016).

2.6.3 BAZO

Anatómicamente está ubicado en la unión entre proventrículo-molleja, su forma varía entre especies; en los pollos es de forma oval, su color es rojo ladrillo, ocasionalmente se pueden encontrar bazo adicionales conocidos como accesorios, microscópicamente la pulpa roja y blanca tienen separaciones menos evidentes que en los mamíferos, hay trabéculas indiferenciadas de tejido conectivo, su sistema de circulación es abierto, es decir sin conexiones directas entre las arterias y las venas, están revestidos de capilares (vainas Schweiger-Seidal), que aparecen como áreas pálidas cuando se examinan al microscópico (Rodríguez, 2016).

2.6.4 EVALUACIÓN DEL SISTEMA INMUNE

Existen diversos recursos para determinar la inmunocompetencia o inmunosupresión en las aves, se clasifican en físicos, microscópicos, de laboratorio y serológicos, además del aislamiento e identificación de agentes inmunosupresivos en las aves y mediciones de parámetros productivos en las paradas (Wehner, 1999).

Según el mismo autor, el método físico consiste en determinar el peso, tamaño y forma de los órganos linfoides, principalmente de la Bolsa de Fabricio, Timo y Bazo, además, se puede relacionar el peso de los órganos linfoides con el peso corporal del ave.

La importancia que la Bolsa de Fabricio tiene en la respuesta inmunológica de las aves, al ser el principal órgano involucrado en la producción de anticuerpos ya que cuando es afectada causa grados mayores o menores de inmunosupresión, además es el órgano diana para el virus que ocasiona la enfermedad de Gumboro (Torrubia, 2009).

2.6.5 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL SISTEMA INMUNOLÓGICO

Existen múltiples factores que pueden causar inmunodeficiencia en aves, la presencia de estos agentes en la granja puede afectar el funcionamiento del sistema inmune del ave y aumentar la susceptibilidad a sufrir infecciones, por ejemplo, por *E. coli* y *Mycoplasma*, lo que conlleva un retraso del crecimiento, disminución de la productividad y un incremento de la mortalidad (Pié, 2019).

2.6.5.1 AMBIENTALES Y DE MANEJO

Un buen manejo es un factor esencial para asegurar el correcto funcionamiento del sistema inmunitario, factores como elevadas densidades, una temperatura y/o humedades inadecuadas, una mala calidad del aire (por ejemplo, elevadas concentraciones de amonio), un manejo deficiente o una dieta pobre o desequilibrada tienen un efecto negativo sobre la inmunidad de las aves (Pié, 2019).

2.6.5.2 VACUNACIÓN

Las vacunas se han utilizado en la industria avícola durante muchos años, únicamente la administración óptima de una vacuna puede dar lugar a una suficiente respuesta inmunitaria del ave y a la protección prevista contra la enfermedad de que se trate, no se debe olvidar nunca que vacunación dista mucho de ser equivalente a protección (Torrubia, 2013).

2.6.5.3 GENÉTICA

Se puede entender a un ave como una “silla de tres patas”: el crecimiento, la reproducción y la inmunidad, cuando se selecciona una raza o línea en favor de una de las tres patas, el ave “cojeará” de las otras dos, es importante escoger líneas comerciales seleccionados específicamente para la producción y

para la resistencia a enfermedades, de esta manera se puede evitar que sean susceptibles a sufrir determinadas infecciones (Pié, 2019).

2.6.5.4 VENTANA DE NACIMIENTO SOBRE EL SEXO Y LA INMUNIDAD

Ventana de nacimiento es el número de horas comprendidas entre el nacimiento de los primeros pollitos y los últimos, este se ha reportado de 33 horas para machos y 41 horas para hembras, sin embargo, en la práctica resulta difícil el registrar el primer y último pollito nacido dentro de una misma incubadora se presentan diferentes períodos de eclosión, denominados ventana de nacimiento (Hayashi *et al.*, 2011).

De acuerdo a los mismos autores, si este tiempo se prolonga demasiado, puede provocar ayuno en los pollitos, deshidratación, cetosis, daños en la mucosa intestinal, apoptosis celular y daños en la musculatura pectoral mal aprovechamiento de la yema y retraso en el desarrollo del sistema inmune además de inmunosupresión por estrés, comprometiendo su desarrollo.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El desarrollo de este trabajo experimental se efectuó en dos UDIV, la planta de incubación y los galpones de crianza de pollo de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM MFL, ubicada en el sitio El Limón del 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 m.s.n.m.

Figura 3.1. Ubicación de la Planta Incubadora



Fuente: (Google., 2022)

Tabla 3.1. Condiciones climáticas de la ESPAM-MFL.

DATOS	VALOR
Humedad relativa (%)	82.3
Evaporación (mm)	1528
T. Ambiente (°C)	27
Precipitación (mm)	992.7
Horas sol (horas)	1134.7
Vientos (m/s)	1.5

Fuente: Estación Meteorológica ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López), 2022.

3.2 DURACIÓN

El trabajo tuvo una duración de 14 semanas, donde se emplearon ocho semanas para el trabajo de campo y las seis semanas restantes se procedió a la tabulación de los datos, interpretación y presentación de resultados al Tribunal de Tesis.

3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1 MÉTODOS

La investigación se enmarcó en un método inductivo para el desarrollo del trabajo.

Según Abreu (2014) indica que, mediante este método se observa, estudia y conoce las características genéricas o comunes que se reflejan en un conjunto de realidades para elaborar una propuesta o ley científica de índole general.

3.3.2 TÉCNICAS

La recopilación de datos de este trabajo se la realizó mediante las técnicas de observación y de fichaje para el registro de los datos obtenidos durante la investigación.

Para Zapata (2006), las técnicas de observación son procedimientos que utilizados por el investigador para presenciar directamente el fenómeno que estudia, sin actuar sobre él esto es, sin modificarlo o realizar cualquier tipo de operación que permita manipular.

3.4 UNIDAD EXPERIMENTAL

Para cumplir esta investigación se emplearon un total de 480 pollitos tomados de la incubadora, distribuidos en cuatro tratamientos (hembras) y cuatro tratamientos (machos) con tres repeticiones o bloques, por lo que se contó con 24 unidades experimentales, las que se conformaron por 20 pollitos.

Los tratamientos que se emplearon en la siguiente investigación se describen a continuación:

Tabla 3.2. Descripción y distribución de los tratamientos.

Tratamientos	Hembras	Machos	Repetición	Pollitos por tratamiento
486 horas	20	20	3	120
492 horas	20	20	3	120
498 horas	20	20	3	120
504 horas	20	20	3	120
TOTAL, POLLITOS				480

3.5 VARIABLES A MEDIR

3.5.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

Ventanas de nacimiento.

Sexo de los pollos.

3.5.2 VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLES INMUNOLÓGICAS

Peso de pollos (g)

Peso de órganos linfoides (g)

Relación órganos linfoides / peso corporal (índice morfométrico (%))

Relación peso de Bolsa de Fabricio/peso de Bazo (%)

3.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.6.1 SELECCIÓN DE POLLOS

Durante la última fase del proceso embrionario, cuando van a nacer los pollitos, periódicamente se abrió la maquina nacedora en cuatro momentos diferentes: a las 486, 492, 498, y 504 horas de incubación (cada 6 horas).

En cada uno de esos momentos, entre aquellos ejemplares ya nacidos que se encontraban completamente secos, fueron marcados con un color de spray diferente para cada hora, de los mismos se escogieron en el nacimiento 40 pollos, 20 hembras y 20 machos que fueron vacunados contra Marek al

nacimiento, lo que se realizó por tres semanas que representaron las repeticiones o bloques.

El total de pollitos que se emplearon para cumplir con esta investigación fue de 480 pollitos, 120 para cada una de las tres repeticiones semanales.

Los pollos recibieron la vacuna de Newcastle y Gumboro al día siete y luego la revacunación al día 14 respecto a las dos patologías mencionadas.

3.6.2 ALOJAMIENTO DE LOS POLLOS

Para la crianza los pollitos BB fueron alojados en el galpón, en cubículos de un metro cuadrado por cada tratamiento, considerando la densidad de 10 pollos por metro cuadrado, hasta el final de la crianza (21 días).

Se les administró un pienso dependiendo de la etapa de crecimiento y/o productiva en la que se encontraba el animal. Desde el día 1 al 14 se alimentaron con un pienso comercial "inicial" granulado y desde el día 15 al 21 un pienso comercial de crecimiento granulado.

3.6.3 DETERMINACIÓN DEL PESO Y MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS LINFOIDES (SACO VITELINO, TIMO, BAZO, Y BOLSA DE FABRICIO) EN POLLOS COBB 500 DE AMBOS SEXOS

MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS LINFOIDES

De los 40 pollitos por tratamiento (20 hembras y 20 machos), 20 (10 hembras y 10 machos) fueron sacrificados para la primera evaluación de peso de órganos linfoides al día de nacimiento. Los 20 restantes fueron llevados al galpón de crianza para realizar el control al día 21 de vida y así mismo fueron sacrificados para el respectivo registro de peso y morfometría de órganos; como se ha indicado, este procedimiento se repitió tres veces.

Los que previa eliminación del tejido graso, fueron pesados individualmente en una balanza de precisión con capacidad de 200 gr y una sensibilidad de 0,001 g (Wehner, 1999).

Posteriormente se calculó la relación entre los órganos linfoides y el peso corporal (índices morfométricos) con la aplicación de la siguiente ecuación para calculo (Tambini *et al.*, 2010).

$$\text{Índice morfométrico} = \frac{\text{Peso órgano (g)}}{\text{Peso corporal (g)}} \times 100 \quad [3.1]$$

3.6.4 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN PESO BURSA/BAZO EN POLLOS COBB 500

RELACIÓN PESO BURSA/BAZO

Por medio de un bursómetro (regleta plástica con 8 perforaciones circulares de diámetros crecientes desde 1/8 a 1 pulgada) se determinó el diámetro mayor de la bolsa de Fabricio.

En cada uno de los procedimientos mencionados anteriormente se pesó la bolsa de Fabricio y el bazo para establecer el índice de relación entre estos órganos, como un indicador importante en el estado inmunitario de las aves (Tambini *et al.*, 2010).

$$\text{Relación bursa/bazo} = \frac{\text{Peso bursa (g)}}{\text{Peso bazo (g)}} \quad [3.2]$$

3.7 DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación se organizó bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial (4x2), con 8 tratamientos y tres repeticiones o bloques que corresponden a las semanas en que se realizó las evaluaciones, mismo que corresponde al siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + f_a + f_b + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

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

μ = Media general

t_i = Efecto de j-ésimo tratamiento

f_a = Efecto de j-ésimo factor A

\mathbf{fb} = Efecto de j-ésimo factor B

$\mathbf{\beta_j}$: Efecto del j-ésimo bloque

$\mathbf{\epsilon_{ij}}$ = Efecto del error experimental

Con la distribución de los tratamientos se obtuvo la siguiente tabla de ADEVA para el análisis de los datos.

Tabla 3.3. Análisis del ADEVA.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	23
Factor A	3
Factor B	1
Bloque	2
E.E	17

3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se examinaron los supuestos de normalidad de los datos y homogeneidad de varianzas mediante el programa estadístico InfoStat, las diferencias entre los tratamientos se observaron mediante la Prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

El efecto del tratamiento mediante análisis de varianza (ANOVA) de las medias y varianzas entre las cuatro ventanas de nacimiento para cada sexo.

Efecto del sexo: Prueba T de comparación de valores medios entre sexos para cada tratamiento.

El modelo para ver el efecto de los dos factores sexo (dos niveles), y tratamiento (cuatro niveles) mediante MANOVA (4x2) para cada variable dependiente.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DETERMINACIÓN DEL PESO Y LA MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS LINFOIDES (SACO VITELINO, TIMO, BAZO, Y BOLSA DE FABRICIO) EN POLLOS COBB 500 DE AMBOS SEXOS

4.1.1 PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES AL DÍA DE NACIMIENTO

Se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) en el peso de los pollos al nacimiento entre los tratamientos, donde los machos que nacieron a las 486 horas presentaron el mayor peso 41.44 g, y los que obtuvieron menor peso fueron las hembras nacidas a las 492 horas de incubación 39.87 g, tal como se presenta en la tabla 4.1.

Respecto al peso de órganos linfoides, se visualiza en la Tabla 4.1, que no se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$) para Timo, Bazo y Bolsa de Fabricio, sin embargo, el peso del Saco Vitelino difiere entre los tratamientos, donde las hembras nacidas a las 498 horas presentan el mayor peso promedio de 4.95g. Por otra parte, en el diámetro de la Bolsa de Fabricio, no se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$) en los tratamientos.

Tabla 4.1. Peso de órganos linfoides al nacimiento.

HORA	SEXO	Nº	PESO DE POLLITOS (g)	PESO DEL TIMO (g)	PESO DEL BAZO (g)	PESO DE SACO VITELINO (g)	PESO BOLSA DE FABRICIO(g)	D. BOLSA DE FABRICIO (mm)
486	Hembra	30	41.23 bc	0.27	0.03	4.44 a	0.05	5.9
486	Macho	30	41.44 c	0.29	0.03	4.37 a	0.05	5.6
492	Hembra	30	39.87 a	0.29	0.03	4.58 a	0.06	5.53
492	Macho	30	41.05 bc	0.28	0.03	4.33 a	0.06	5.67
498	Hembra	30	41.38 bc	0.28	0.03	4.95 b	0.06	5.6
498	Macho	30	41.26 bc	0.27	0.03	4.26 a	0.05	5.57
504	Hembra	30	41.06 bc	0.26	0.03	4.49 a	0.06	5.47
504	Macho	30	40.47 ab	0.28	0.03	4.27 a	0.06	5.47
P-VALOR			0.0093	0.2586	0.2732	0.0405	0.8842	0.232

Medias con letras iguales en las columnas no son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

Los resultados encontrados en este trabajo respecto al peso de Bursa y Bazo muestran valores similares a lo reportado por Verduga (2022).

Por otra parte, Arauz y Ferrufino (2013) difieren con los datos de esta investigación, para la variable sexo ya que ellos demuestran que durante los

primeros cuatro días las diferencias entre el peso corporal de hembras y machos puede oscilar de \pm 1-3%, teniendo los machos un desempeño superior a las hembras, siendo que los machos que obtienen se proyectan hacia mejor rendimiento en peso corporal al final de la crianza.

4.1.2 MORFOMETRÍA DE ÓRGANOS LINFOIDES AL DÍA DE NACIMIENTO

En la tabla 4.2 los datos muestran que no se encontró diferencia significativa ($p>0.05$) en relación a los índices morfométricos de los órganos linfoides Timo y Bazo de los pollos. Sin embargo, se encontró diferencia significativa ($p<0.05$) en la morfometría de Bolsa de Fabricio, las hembras que nacieron a las 492 horas de incubación obtuvieron el mayor índice (0.15 %) y el menor índice las hembras nacidas a las 486 horas de incubación (0.09 %), estos resultados son análogos a los obtenidos por Aguilar *et al.* (2013).

Tabla 4.2. Morfometría de los órganos linfoides al nacimiento.

HORA	SEXO	Nº	M. TIMO (%)	M. BAZO (%)	M. BOLSA DE FABRCIO (%)
486	Hembra	30	0.66	0.07	0.09 a
486	Macho	30	0.7	0.08	0.13 b
492	Hembra	30	0.72	0.07	0.15 b
492	Macho	30	0.69	0.08	0.1 a
498	Hembra	30	0.68	0.08	0.1 a
498	Macho	30	0.66	0.07	0.13 b
504	Hembra	30	0.62	0.08	0.14 b
504	Macho	30	0.69	0.08	0.1 a
P-VALOR			0.1	0.4383	0.0001

Medias con letras iguales en las columnas no son significativamente diferentes ($p<0.05$).

Marín *et al.*, (2004) sugieren que el estudio de los órganos linfoides es una herramienta que podría usarse para evaluar la inmunología en pollos de engorde, sin embargo, hay técnicas más precisas y avanzadas.

4.1.3 PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES AL DÍA 21

En la tabla 4.3, se demuestra que existe diferencia altamente significativa ($p<0.05$) en cuanto a los promedios correspondiente del peso de los órganos linfoides, mostrando un mayor peso del Timo a las 492 horas en machos con un promedio de 2,57 g y con un menor peso a las 504 horas hembras de 1,18g, el

Bazo presenta un mayor peso de 0,64g en machos a las 498 horas y un menor peso de 0,31g a las 504 horas machos.

De la misma manera la Bolsa de Fabricio obtuvo un peso mayor en machos a las 492 horas de 1,94g y con un valor menor de 0,69g en hembras a las 504 horas, el diámetro de la Bolsa de Fabricio refleja un valor más alto de 16,4 mm en hembras nacidas a las 492 horas y un valor bajo 12,8 mm de machos nacidos a las 504 horas.

Tabla 4.3. Peso de órganos linfoides al día 21

HORA	SEXO	Nº	PESO DE POLLITOS (g)	PESO DEL TIMO (g)	PESO DEL BAZO (g)	PESO BOLSA DE FABRICIO (g)	D. BOLSA DE FABRICIO (mm)
486	Hembra	30	650 bc	1.56 b	0.39 ab	1.58 bc	15.43 bc
486	Macho	30	680.1 c	1.61 b	0.44 b	1.54 b	15.27 b
492	Hembra	30	633.23 b	2.37 de	0.55 c	1.84 d	16.4 e
492	Macho	30	760.23 d	2.57 e	0.62 d	1.94 d	16.27 de
498	Hembra	30	583.7 a	2.16 c	0.59 cd	1.52 b	15.93 cde
498	Macho	30	725.8 d	2.26 cd	0.64 d	1.63 c	15.83 bcd
504	Hembra	30	601.43 a	1.18 a	0.32 a	0.69 a	12.47 a
504	Macho	30	637.03 b	1.3 a	0.31 a	0.71 a	12.8 a
P-VALOR			< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Medias con letras iguales en las columnas no son significativamente diferentes $p < 0,05$.

Rosero *et al.*, (2020), muestran en su estudio que en las tres semanas iniciales las hembras obtuvieron un incremento de peso de 699 g/ave, mientras que los machos obtuvieron un incremento de 659 g/ave, por lo que estos valores difieren con los del presente estudio.

Los datos mostrados en el presente estudio son similares a los de Gualán (2018) que obtuvo valores similares tanto en los machos como en las hembras, indicando que existió diferencia estadística ($p < 0.05$) entre las variedades por sexo presentando un mayor peso de la Bolsa de Fabricio y Timo en hembras.

Por otra parte, Coveña e Intriago (2018) en su trabajo muestran que no hay diferencia ($p < 0,05$) en peso del Bazo de los pollitos a la semana de vida en los tratamientos por ventanas de nacimiento y edad de reproductoras, es decir no hay efecto de la hora que nacieron los pollitos.

Wehner (1999) da a conocer que tanto la Bolsa de Fabricio, el Timo y el Bazo experimentaron un aumento de peso desde la primera semana de edad, el cual se mantuvo hasta la 7a semana. Sin embargo, desde la primera hasta la cuarta semana de edad, se observó un lento crecimiento de los órganos linfoides, el cual aumentó notoriamente a partir de la quinta semana.

Sin embargo, Marín *et al.*, (2004) estos autores expresan que el Timo y el Bazo mantienen su crecimiento en relación al peso vivo, es decir a medida que el pollo aumenta el peso los referidos órganos también aumentan proporcionalmente en peso y tamaño. Esto fue demostrado al aplicar estudios estadísticos de correlación de Pearson.

4.1.4 MORFOMETRIA DE ÓRGANOS LINFOIDES AL DÍA 21

Se encontró diferencia altamente significativa ($p < 0.05$) en la morfometría de los órganos linfoides, mostrando que el Timo presenta un mayor porcentaje en hembras a las 498 horas de 0.38% y porcentaje bajo de 0.2% en hembras a las 504 horas, en la morfometría del Bazo el porcentaje más alto fue en hembras a las 498 horas con 0.10 % y el más bajo es de 0.05%, en machos a las 504 horas de incubación.

La morfometría de la Bolsa de Fabricio presenta un valor mayor de 0.29% en hembras a las 492 horas y un valor bajo de 0.11% en machos nacidos a las 504 horas.

Tabla 4.4. Morfometría de órganos linfoides al día 21

HORA	SEXO	Nº	M. TIMO (%)	M. BAZO (%)	M. BOSA DE FABRCIO (%)
486	Hembra	30	0.24 b	0.06 bc	0.24 cd
486	Macho	30	0.24 b	0.07 c	0.23 bc
492	Hembra	30	0.37 de	0.09 de	0.29 e
492	Macho	30	0.34 cde	0.08 d	0.26 d
498	Hembra	30	0.38 de	0.1 e	0.27 d
498	Macho	30	0.31 c	0.09 de	0.22 b
504	Hembra	30	0.2 a	0.05 ab	0.12 a
504	Macho	30	0.21 a	0.05 a	0.11 a
P-VALOR			< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Medias con letras iguales en las columnas no son significativamente diferentes $p < 0,05$

Los datos obtenidos por Páez (2017) en la tercera semana de su estudio reportó valores máximos de 2.35% que pudo haber afectado la aplicación de la vacuna

contra el virus causante de la enfermedad de Gumboro, aumentando el desarrollo y peso de la Bolsa de Fabricio, la morfometría del Bazo y Timo, presentan un desarrollo similar a los índices de la Bolsa de Fabricio, referencia análoga a lo reportado en el presente trabajo.

Calderón (2017) menciona que el comportamiento morfométrico de los órganos linfoides tuvo un crecimiento desde el día 1 hasta el día 28 en el caso de la bursa para posteriormente comenzar su atrofia, en el caso del bazo siguió en ascenso. La determinación de los índices morfométricos se constituye en una herramienta económica y viable para establecer la capacidad de respuesta inmune de los pollos de engorde.

4.2 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN BURSA/BAZO EN POLLOS COBB 500

Se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) para la variable relación bursa/bazo al día 21, en el cual el mayor porcentaje corresponde a las hembras nacidas a las 486 horas con promedio de 4,15%, mientras que al día de nacimiento no se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$) en esta variable.

Tabla 4.5 Establecimiento de la relación peso bursa/bazo en pollos Cobb 500

HORA	SEXO	Nº	RELACION BURSA/BAZO % DÍA 1	RELACION BURSA/BAZO % DÍA 21
486	Hembra	30	2.16	4.15 e
486	Macho	30	1.81	3.52 de
492	Hembra	30	2.18	3.39 cd
492	Macho	30	2.04	3.12 c
498	Hembra	30	1.82	2.58 b
498	Macho	30	2	2.55 b
504	Hembra	30	1.97	2.25 a
504	Macho	30	2.17	2.33 ab
	P-VALOR		0.6247	< 0,0001

Medias con letras iguales en las columnas no son significativamente diferentes $p < 0,05$

Los resultados difieren con Páez (2017), donde determinó en su investigación que existe significancia ($p < 0.05$) en la semana 1 y semana 2 en relación al peso Bursa/Bazo, sin embargo, a la semana 3, 4, 5, 6 y 7 no tiene significancia estadística, mientras que el presente estudio no obtuvo diferencia en el nacimiento y a la tercera semana día 21 de vida se encontró diferencia en los pollitos nacidos a diferentes horas de incubación.

Por otro lado, Chico (2019) indica en su investigación referente a los órganos linfoides, demuestra que no existe significancia con valores de relación Bursa/Bazo teniendo valores de (2,93).

Los resultados obtenidos por Marín *et al.*, (2004), sugieren que la relación Bolsa-Bazo se puede emplear como indicador para evaluar la inmunocompetencia en aves vacunadas contra la enfermedad de Gumboro, debido a su fácil determinación y alta sensibilidad a la hora de monitorear el status inmunológico de una parvada.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se evidenció que no existe diferencia significativa ($p>0.05$) para Timo, Bazo y Bolsa de Fabricio, sin embargo, el peso del Saco Vitelino difiere entre las diferentes horas de nacimiento estudiada. Este resultado es análogo al encontrado al evaluar los índices morfométricos de los órganos linfoides

Se observó diferencia significativa ($p<0.05$) en la morfometría de Bolsa de Fabricio, las hembras que nacieron a las 492 horas de incubación obtuvieron el mayor índice (0.15 %) y el menor índice las hembras nacidas a las 486 horas de incubación (0.09 %),

La relación bursa/bazo al día 21 evidenciaron diferencias estadísticas ($p<0.05$) esta relación se puede emplear como indicador para evaluar la inmunocompetencia en aves, debido a su fácil determinación a la hora de monitorear el status inmunológico de una parvada.

5.2 RECOMENDACIONES

Evaluar la morfometría de los órganos linfoides (Timo, Bazo y Bolsa de Fabricio), aplicando estudios histopatológicos.

Determinar la influencia de la alimentación, manejo de la parvada, sobre la ganancia de peso y su relación con el tamaño, peso y morfometría de los órganos linfoides.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. (2014). El método de la investigación Research Method. Daena: *International journal of good conscience*, 9(3), 195-204.
- Aguilar, Y.M, Yero, O.M, Liu, G., Ren, W., Bertot, R.R, Jiménez, Y.F, Nyachoti, C.M (2013). Efecto de la suplementación dietética con Anacardium occidentale sobre el rendimiento del crecimiento y el peso de los órganos inmunitarios y viscerales en pollitas ponedoras de reemplazo. *Revista de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente*, 11 (3-4), 1352-1357. <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v22n1/pla06117.pdf>
- Andrade, Y., Lima, O., Toalombo, P. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia del Ecuador. *REDVET. Revista electrónica de veterinaria*, 18(2), 1-8. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Arauz, B. A., y Ferrufino, N. E. (2013). *Evaluación diaria de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cinco edades de reproductoras madres Arbor Acres Plus®* (Doctoral dissertation, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.). <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c9a1c95d-5772-4b45-86ba-0dd86b43dd12/content>
- Argón, M. (2020). *Evaluación del efecto de Bacillus subtilis y Bacillus licheniformis en la morfometría y producción de pollo broiler (gallus gallus) en Chaltura*. Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10547/2/03%20AGP%20271%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Asociación Latinoamericana de Avicultura. (2019). *Produccion Regional de carne de pollo*. [https://ilp-ala.org/files/Perspectiva Regionalde la carne de pollo 2018-2019-04-DE-MAR-2019.pdf](https://ilp-ala.org/files/Perspectiva%20Regionalde%20la%20carne%20de%20pollo%202018-2019-04-DE-MAR-2019.pdf)
- Barzallo, D. (2019). Análisis de la Innovación Tecnológica Avícola Ecuatoriano en el Contexto De Industria 4.0. *Investigación Tecnológica IST Central Técnico*, 1(2), 9-9.

- Becú, D. (2010). *Definiendo el sexo*. Damasia Becú-Villalobos. https://www.medicinabuenosaires.com/demo/revistas/vol70-10/5/V70_N5_469_470.pdf
- Caicedo, G., y Jacome, H. (2014). *Raza de gallinas*. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias Medicina Veterinaria y Zootecnia. Obtenido de <http://caicedo-jacomeuta.blogspot.com/>
- Calderón, A. (2017). Comportamiento morfométrico de los órganos linfoides (bazo y bolsa de fabricio) en pollos parrilleros de 1, 7, 14, 21, 28, 35, y 42 días. *DDigital*. <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/9244>
- Cedano, R. (2018). *Efecto inmunoestimulante en pollos*. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque – Perú.
- Cedeño, O. (2022). *Efecto del manejo en edad de reproductoras y temperatura de incubación sobre ventana de nacimiento y calidad del pollito BB*. (Master's thesis, Calceta: ESPAM MFL).
- Chico, C. (2019). *Efecto del polen, lactosa y su combinación en los órganos inmunes y sobre las poblaciones microbianas cecales de pollos broilers*. trabajo de investigación previo a la obtención del título de: Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29465/1/Tesis%20154%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20628.pdf>
- Cobb – Vantress. (2020). *Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde*. <https://colaves.com/wp-content/uploads/2020/11/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>
- Conave. (2018). *Vacunas y tecnicas de vacunacion en incubadoras*. <https://conave.org/wp-content/uploads/2018/07/Vacunas-y-Tecnicas-de-Vacunacion-Luiber-Flor.pdf>
- Coveña, F., y Intriago, V. (2018). *Edad de reproductoras pesadas y su efecto en la ventana de nacimiento y desempeño productivo del pollito bb*. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Producción y

- Nutrición animal*. Universidad de las Fuerzas Armadas. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/14799/1/t-espe-057930.pdf>
- Coveña., R. F. A., & Intriago., M. V. A. (2018). Edad de reproductoras pesadas y su efecto en la ventana de nacimiento y desempeño productivo del pollito BB. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/14799/1/T-ESPE-057930.pdf>
- Díaz, N. (2016). Aumento de la Temperatura de Incubación en Huevos de Gallina Araucana (*Gallus inauris*): Efecto sobre la Mortalidad Embrionaria, Tasa de Eclosión, Peso del Polluelo, Saco Vitelino y de Órganos Internos. *Int. J. Morphol.*, 34(1):57-62.
- FAO. (2010). *Vacunaciones*. <https://www.fao.org/3/T0690S/t0690s0i.htm#:~:text=A%20los%20animales%20puede%20protegerse,inyecci%C3%B3n%20o%20por%20v%C3%ADa%20oral.>
- FAO. (2013). *Revisión del Desarrollo Avícola*. ISBN 978-92-5-308067-0 <http://www.fao.org/docrep/019/i3531s/i3531s.pdf>
- FENAVI. (2017). El momento de la avicultura. *Avicultores*. Federación Nacional de Avicultores de Colombia. <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/revista-250.pdf>
- Fribourg, S. (2008). Mejora de la productividad a través de la calidad del pollito al primer día de edad. *Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos (Sirivs)*. <https://docplayer.es/4621844-Mejora-de-la-productividad-a-traves-de-la-calidad-del-pollito-al-primero-dia-de-edad.html>
- Gaytan, E., Malagón, G., Padrón, M., Fancher, B. (2005). *Influencia del tiempo de nacimiento sobre el desempeño del pollito durante la primera semana*. Engormix. <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/influencia-tiempo-nacimiento-sobre-t26222.htm>
- Godoy, I. (2020). Evaluación del efecto de *bacillus subtilis* y *bacillus licheniformis* en la morfometría y producción de pollo broiler (*gallus gallus*) en Chaltura. Trabajo de grado. Facultad de ingeniería en ciencias agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra-Ecuador.
- Gualán, M. (2018). *Evaluación de dos variedades de ají (capsicum baccatum y*

capsicum pubescens) como aditivo natural en la dieta balanceada sobre la salud intestinal de pollos broiler. Universidad Nacional de Loja. Tesis de Grado previa a la obtención del título de Médica Veterinaria Zootecnista. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21553/1/MAR%C3%8DA%20IN%C3%89S%20GUAL%C3%81N%20CANGO.pdf>

Guerrero, F. (2015). Funcionamiento del sistema inmune del ave. *ImmuneStem. Instituto de Inmunología Clínica y Terapia Celular*. https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/16751_sistema%20inmune%20del%20ave_farinas.pdf

Gutierrez, M. (2017). *Ecuador: Avicultura provee la mayor fuente de proteína animal*. <https://avicultura.info/ecuador-avicultura-provee-la-mayor-fuente-de-proteina-anim/>

Hayashi, L., Lourenco, M., Miglino, L., Pickler, C., Rocha, A. (2013). Efecto de la ventana de nacimiento sobre el desarrollo de la mucosa intestinal y la presencia de células CD3-positivas en el timo y en el bazo de los pollitos. *The Journal of Applied Poultry Research*. 22, 9-18.

Hayashi, R., Pickler, L., Kuritza, L., Miglino, L., Loureco, M., Dewes, A., Santin, E. (2011). Efecto de la ventana de nacimiento en la planta de incubación sobre la presencia de células cd3 positivas en el sistema linfóide de pollos de engorde procedentes de huevos de diferentes pesos, de reproductoras de la misma edad. *Engromix*.

Lotvedt, P., Jensen, P. (2014). Effects of hatching time on behavior and weight development of chickens. *PLoS ONE*, 9(7), 1-10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103040>

Marín, F. (2015). *Importancia del sistema inmunológico sano en aves comerciales*. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia, Venezuela. <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2015/6/023-026-Patologia-Importancia-Sistema-inmunologico-aves-Merial-SA201506-rectificado.pdf>

Marín, F. P., Nava, J., Mavárez, Y., Arenas, E., Serje, P., Briceño, M. (2004). Caracterización morfométrica de los órganos linfoides en pollos de engorde de la línea Ross criados bajo condiciones de campo en el estado Zulia,

Venezuela. *Revista Científica*, 14(3). <https://www.redalyc.org/pdf/959/95914305.pdf>

- Martínez, N. (2020). *Fisiopatología del sistema linfoide de las aves*. Departamento de producción animal: Aves FMVZ-UNAM. BM Editores. <https://bmeditores.mx/avicultura/fisiopatologia-del-sistema-linfoide-de-las-aves/>
- Mero, U., Baduy, A., Cárdenas, E. (2022). Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico del cantón Olmedo, provincia de Manabí. *Journal Business Science* 3 43 -61.
- Páez, A. (2017). *Efecto de un simbiótico fitoterapéutico sobre los índices morfométricos de la bursa, bazo y timo en pollos de engorde*. [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26316/1/Tesis%2097%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20509.pdf>
- Pedroza, K. (2020). *Evaluación de la administración de un inmunomodulador para mejorar la respuesta a la vacuna de Newcastle en pollo de engorde*. Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20358/2/2020_evaluacion_administracion_inmunomodulador.pdf
- Pié, J. (2019). *Inmunosupresión en aves: Causas y prevención*. Engormix. <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/inmunosupresion-aves-causas-prevencion-t44561.htm>
- Ralph, E. (2004). Hatching-egg production, storage and sanitation Animal. Science Department, University of California, Davis, CA 95616. USA.
- Ricaurte, S. (2005). Embriodiagnos y ovoscopia. Análisis y control de calidad de los huevos incubables *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. VI, núm.3, pp.125
- Rodríguez, J. (2016). *Mecanismos de la respuesta inmune de los sistemas respiratorio y digestivo de las aves*. Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/97-Respuesta_Inmune.pdf
- Rosero., J. P, Guzmán., E. F, y López., F. J. (2012). Evaluación del

- comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308. *Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1), 8-15. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-35612012000100002&script=sci_arttext
- Scoolinary. (2022). *Huevos: todos los tipos y categorías*. Scoolinary BLOG. <https://blog.scoolinary.com/huevos-todos-los-tipos-y-categorias/>
- Tambini, A., Alba, M., Perales, R., Falcón, N. (2010). Evaluación anatómo-histopatológica de bursa, timo y bazo de pollos de carne criados sobre cama reutilizada vs. cama nueva. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 21(2),180-186. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v21n2/a06v21n2.pdf>
- Torrubia, J. (2009). Evolución del tamaño de la bolsa de fabricio. *Selecciones avícolas*, 26-28
- Torrubia, J. (2013). La repercusión de una vacunación correcta sobre la salud aviar. *Selecciones Avícolas*. Pág. 15.
- Tweed, S. (2020). *La ventana de nacimiento del pollito*. Cobb-Vantress. https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/12-Nacimiento_Pollito.pdf
- Verduga, J. (2022). *Ventana de nacimiento del pollito cobb-500 y su efecto en la absorción del saco vitelino*. Tesis. Dr. Veterinario. Calceta-Manabí https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1768/1/TIC_MV05D.pdf
- Villagomez, C. (2018). Vacunación en Pollos de Engorde. Manual técnico avipunta para pollos de engorde. *BM Editores*. <https://bmeditores.mx/avicultura/vacunacion-en-pollos-de-engorde-1343/>
- Wehner, R. (1999). *Caracterización del desarrollo de la bolsa de Fabricio, Timo y Bazo pollos broiler comerciales*. Universidad Austral de Chile. Tesis de Grado presentada como parte de los requisitos para optar al grado de licenciado en medicina veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/1999/fvw413c/doc/fvw413c.pdf>

Zapata, A. (2006). *Metodología para la medición de la seguridad y riesgos en los proyectos de la gerencia de ingeniería y medio ambiente de SIDOR*. Universidad Católica Andrés Bello. Venezuela

ANEXOS

Anexo 1. Marcación de pollitos por hora de nacimiento.**Anexo 2. Clasificación de pollitos por sexo y hora de nacimiento.****Anexo 3. Recepción de pollitos en el galpón.**

Anexo 4. Sacrificio día 1.**Anexo 5. Peso al nacimiento de saco vitelino, bolsa de Fabricio y bazo.**

Anexo 6. Bolsa de Fabricio y bazo del día 21, de las diferentes horas de nacimiento.



Anexo 7. Timo día 21.



Anexo 8. Bolsa de Fabricio al día 21.



Anexo 9. Bazo al día 21.



Anexo 10. Resultados estadísticos.

Anexo 10 A. Análisis de normalidad de datos

Día 1

Nueva tabla : 21/8/2023 - 9:24:01 - [Versión : 30/4/2020]

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PESO POLLITO (g)	240	40,97	1,89	0,97	0,0050
PESO TIMO (g)	240	0,28	0,05	0,91	<0,0001
PESO BAZO (g)	240	0,03	0,01	0,82	<0,0001
PESO SACO VITELINO (g)	240	4,46	1,04	0,95	<0,0001
PESO BOLSA DE FABRICIO (g)..	240	0,06	0,02	0,89	<0,0001
DIÁMETRO DE LA BOLSA DE FA..	240	5,60	0,58	0,75	<0,0001
MORFOMETRÍA BAZO %	240	0,08	0,03	0,86	<0,0001
MORFOMETRÍA TIMO %	240	0,68	0,12	0,93	<0,0001
MORFOMETRÍA BOLSA DE FABRI..	240	0,12	0,05	0,92	<0,0001
RELACIÓN BAZO BURSA	240	2,02	0,91	0,94	<0,0001

Día 21

Nueva tabla : 21/8/2023 - 14:18:56 - [Versión : 30/4/2020]

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PESO POLLITO (g)	240	658,94	69,14	0,97	0,0013
PESO TIMO (g)	240	1,88	0,50	0,89	<0,0001
PESO BAZO (g)	240	0,48	0,14	0,92	<0,0001
PESO BOLSA DE FABRICIO (g)..	240	1,43	0,45	0,81	<0,0001
DIÁMETRO DE LA BOLSA DE FA..	240	15,05	1,58	0,83	<0,0001
MORFOMETRÍA BAZO %	240	0,07	0,02	0,96	<0,0001
MORFOMETRÍA TIMO %	240	0,29	0,07	0,93	<0,0001
MORFOMETRÍA BOLSA DE FBRIC..	240	0,22	0,07	0,87	<0,0001
RELACIÓN BAZO BURZA	240	2,99	0,72	0,94	<0,0001

Anexo 10 B. Análisis de peso órganos

Día 1

Variable	HORA	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
PESO BAZO (g) 486	Hembra	30	0,03	0,01	0,03	7	0,91	7,96	0,2732	
PESO BAZO (g) 486	Macho	30	0,03	0,01	0,04					
PESO BAZO (g) 492	Hembra	30	0,03	0,01	0,03					
PESO BAZO (g) 492	Macho	30	0,03	0,01	0,03					
PESO BAZO (g) 498	Hembra	30	0,03	0,01	0,03					
PESO BAZO (g) 498	Macho	30	0,03	0,01	0,03					
PESO BAZO (g) 504	Hembra	30	0,03	0,01	0,03					
PESO BAZO (g) 504	Macho	30	0,03	0,01	0,03					

Variable	HORA	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
PESO SACO VITELINO (g) 486	Hembra	30	4,44	1,03	4,34	7	1,00	14,66	0,0405	
PESO SACO VITELINO (g) 486	Macho	30	4,37	0,94	4,34					
PESO SACO VITELINO (g) 492	Hembra	30	4,58	1,16	4,25					
PESO SACO VITELINO (g) 492	Macho	30	4,33	0,82	4,30					
PESO SACO VITELINO (g) 498	Hembra	30	4,95	0,81	5,02					
PESO SACO VITELINO (g) 498	Macho	30	4,26	1,14	4,13					
PESO SACO VITELINO (g) 504	Hembra	30	4,49	1,16	4,15					
PESO SACO VITELINO (g) 504	Macho	30	4,27	1,13	4,05					

Dia 21

Variable	HORA	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
PESO TIMO (g)	486	Hembra	30	1,56	0,12	1,62	7	1,00	224,69	<0,0001
PESO TIMO (g)	486	Macho	30	1,61	0,08	1,61				
PESO TIMO (g)	492	Hembra	30	2,37	0,09	2,37				
PESO TIMO (g)	492	Macho	30	2,57	0,08	2,59				
PESO TIMO (g)	498	Hembra	30	2,16	0,07	2,15				
PESO TIMO (g)	498	Macho	30	2,26	0,13	2,28				
PESO TIMO (g)	504	Hembra	30	1,18	0,06	1,17				
PESO TIMO (g)	504	Macho	30	1,30	0,06	1,31				

Trat.	Medias	Ranks	
504:Hembra	1,18	18,28	A
504:Macho	1,30	44,30	A
486:Hembra	1,56	85,98	B
486:Macho	1,61	93,43	B
498:Hembra	2,16	143,75	C
498:Macho	2,26	165,55	C D
492:Hembra	2,37	188,87	D E
492:Macho	2,57	223,83	E

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

Anexo 10 C. Análisis de morfometría o índice morfométrico

Dia 1

Variable	HORA	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
MORFOMETRÍA BAZO %	486	Hembra	30	0,07	0,04	0,07	7	0,94	6,51	0,4383
MORFOMETRÍA BAZO %	486	Macho	30	0,08	0,03	0,08				
MORFOMETRÍA BAZO %	492	Hembra	30	0,07	0,03	0,07				
MORFOMETRÍA BAZO %	492	Macho	30	0,08	0,03	0,07				
MORFOMETRÍA BAZO %	498	Hembra	30	0,08	0,03	0,08				
MORFOMETRÍA BAZO %	498	Macho	30	0,07	0,02	0,07				
MORFOMETRÍA BAZO %	504	Hembra	30	0,08	0,02	0,07				
MORFOMETRÍA BAZO %	504	Macho	30	0,08	0,02	0,08				

Variable	HORA	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
MORFOMETRÍA TIMO %	486	Hembra	30	0,66	0,10	0,62	7	1,00	12,00	0,1000
MORFOMETRÍA TIMO %	486	Macho	30	0,70	0,13	0,69				
MORFOMETRÍA TIMO %	492	Hembra	30	0,72	0,12	0,72				
MORFOMETRÍA TIMO %	492	Macho	30	0,69	0,12	0,67				
MORFOMETRÍA TIMO %	498	Hembra	30	0,68	0,12	0,66				
MORFOMETRÍA TIMO %	498	Macho	30	0,66	0,13	0,60				
MORFOMETRÍA TIMO %	504	Hembra	30	0,62	0,08	0,61				
MORFOMETRÍA TIMO %	504	Macho	30	0,69	0,13	0,72				

Dia 21

Variable	HORA	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
RELACIÓN BAZO BURZA	486	Hembra	30	4,15	0,61	4,09	7	1,00	192,81	<0,0001
RELACIÓN BAZO BURZA	486	Macho	30	3,52	0,44	3,35				
RELACIÓN BAZO BURZA	492	Hembra	30	3,39	0,25	3,38				
RELACIÓN BAZO BURZA	492	Macho	30	3,12	0,28	3,03				
RELACIÓN BAZO BURZA	498	Hembra	30	2,58	0,23	2,60				
RELACIÓN BAZO BURZA	498	Macho	30	2,55	0,19	2,53				
RELACIÓN BAZO BURZA	504	Hembra	30	2,25	0,37	2,26				
RELACIÓN BAZO BURZA	504	Macho	30	2,33	0,34	2,24				

Trat.	Medias	Ranks	
504:Hembra	2,25	44,08	A
504:Macho	2,33	48,62	A B
498:Macho	2,55	75,40	A B
498:Hembra	2,58	79,23	B
492:Macho	3,12	144,35	C
492:Hembra	3,39	175,43	C D
486:Macho	3,52	182,65	D E
486:Hembra	4,15	214,23	E

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