



ESPE

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN INNOVACION Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS**

CENTRO DE POSGRADO

**PROGRAMA MAESTRIA EN PRODUCCIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL
PROMOCIÓN I**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN PRODUCCIÓN Y NUTRICIÓN ANIMAL**

**TEMA: EDAD DE REPRODUCTORAS PESADAS Y SU EFECTO EN
LA VENTANA DE NACIMIENTO Y DESEMPEÑO PRODUCTIVO
DEL POLLITO BB**

**AUTORES:
COVEÑA RENGIFO, FREDDY ANTONIO
INTRIAGO MUÑOZ, VICENTE ALEJANDRO**

**DIRECTOR:
ING. MUÑOZ CEDEÑO, JESÚS OLIVERIO Mg. Sc.**

SANGOLQUÍ, 2018

CERTIFICACIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “**EDAD DE REPRODUCTORAS PESADAS Y SU EFECTO EN LA VENTANA DE NACIMIENTO Y DESEMPEÑO PRODUCTIVO DEL POLLITO BB**” fue realizado por los señores **COVEÑA RENGIFO, FREDDY ANTONIO E INTRIAGO MUÑOZ, VICENTE ALEJANDRO** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 20 de mayo de 2018

ING. JESÚS OLIVERIO MUÑOZ CEDEÑO Mg. Sc.
DIRECTOR

C.C. 1303131104

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

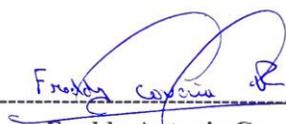
CENTRO DE POSGRADOS

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros *Coveña Rengifo, Freddy Antonio*, con cédula de ciudadanía N° 1310819618, e *Intriago Muñoz, Vicente Alejandro*, con cédula de ciudadanía N° 1309808739, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: “*Edad de Reproductoras Pesadas y su efecto en la Ventana de Nacimiento y Desempeño Productivo del Pollito bb*” es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 22 de mayo del 2018



Freddy Antonio Coveña Rengifo
C.C.: 1310819618



Vicente Alejandro Intriago Muñoz
C.C.: 1309808739

AUTORIZACIÓN



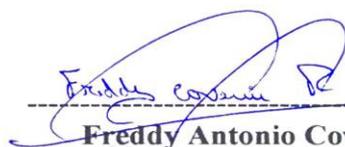
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

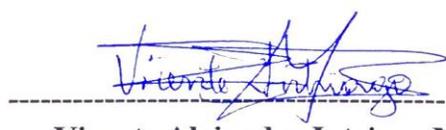
AUTORIZACIÓN

Nosotros, *Coveña Rengifo, Freddy Antonio* con cédula de ciudadanía N° 1310819618, e *Intriago Muñoz, Vicente Alejandro*, con cédula de ciudadanía N° 1309808739, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: “*Edad de Reproductoras Pesadas y su efecto en la Ventana de Nacimiento y Desempeño Productivo del Pollito bb*” en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 22 de Mayo de 2018



Freddy Antonio Coveña Rengifo
C.C.: 1310819618



Vicente Alejandro Intriago Muñoz
C.C.: 1309808739

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de investigación producto del esfuerzo constante y dedicación para lograr el objetivo propuesto.

A nuestras familias (esposa e hijos) ya que ellos han sido nuestra principal fortaleza en esta etapa de preparación profesional.

A nuestros padres que con su amor y sacrificio son pilares fundamentales en la educación durante el proceso de aprendizaje en cada etapa de la vida.

A los compañeros de Maestría por haber compartido esta experiencia de aprendizaje junto a ellos durante el transcurso del periodo de estudio y por su constante apoyo en las actividades realizadas.

LOS AUTORES

AGRADECIMIENTO

Agradecemos principalmente a Dios por darnos el don de la vida, a nuestra familia (esposa e hijos), a nuestros padres por su apoyo permanente para lograr este objetivo.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por la oportunidad de realizar esta maestría en Producción y Nutrición Animal

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” ESPAM “MFL” por las facilidades brindadas para ejecutar el trabajo en sus Unidades de Docencia Investigación y Vinculación.

Al Ingeniero Mario Ortiz Manzano Coordinador del Programa de Maestría en Producción y Nutrición Animal por su importante apoyo en este trabajo.

Al Ingeniero Jesús Muñoz Cedeño por su apoyo y colaboración como Director de Tesis y su valioso aporte para la ejecución de este trabajo.

A nuestros compañeros de Maestría por brindarnos su amistad y colaboración durante el proceso de estudio.

LOS AUTORES

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN.....	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
PALABRAS CLAVES	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I.....	1
ANTECEDENTES.....	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.1.1. Formulación del Problema a Resolver.....	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Hipótesis o Interrogante.....	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Líneas de Reproductoras Pesadas	5
2.2. Producción de Reproductoras Pesadas según la Edad	7
2.3. Manejo del Huevo Fértil.....	8
2.4. Proceso de Incubación.....	10
2.5. Ventana de Nacimiento	11
2.6. Selección de pollitos al nacimiento y su desempeño en campo	12
2.7. Saco Vitelino	14
2.8. Requerimientos Ambientales y Nutricionales de Pollitos bb	15

CAPÍTULO III	17
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.1. Procedimiento	19
CAPÍTULO IV	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
Fase 1: Parámetros de Incubación	28
4.1. Peso promedio de huevos.	29
4.2.- Porcentaje de Fertilidad e Infertilidad	30
4.3. Porcentaje de pérdida de peso en incubación.....	32
4.4. Porcentaje de muerte embrionaria	33
4.5. Ventana de Nacimiento	34
4.6. Porcentaje de Pollitos de Primera y de Segunda	37
4.7. Porcentaje de Incubabilidad.....	39
4.8. Peso promedio de pollitos al nacimiento	40
4.9. Porcentaje de rendimiento en peso del pollito	41
Fase 2: Valoración de la Calidad del Pollito BB y el Desempeño productivo	43
4.10. Peso y absorción de Saco vitelino.....	43
4.11. Peso de paquete visceral y de órganos	46
4.12. Valoración de los parámetros productivos.....	59
CAPÍTULO IV.....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1. Conclusiones	71
5.2. Recomendaciones	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Peso promedio de huevos, fertilidad, infertilidad y % de pérdida de peso en incubación en dos edades de reproductoras pesadas.</i>	28
Tabla 2	<i>Mortalidad embrionaria en el proceso de incubación de huevos en dos edades de reproductoras pesadas.</i>	33
Tabla 3	<i>Efecto de dos edades de reproductoras pesadas sobre la ventana de nacimiento.</i>	35
Tabla 4	<i>Porcentaje de pollitos de primera, de segunda y de incubabilidad en huevos de dos edades de reproductoras pesadas.</i>	37
Tabla 5	<i>Eeso del pollito al nacimiento y porcentaje de rendimiento en peso del pollito de dos edades de reproductoras pesadas.</i>	40
Tabla 6	<i>Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr) de saco vitelino en pollitos bb.</i>	43
Tabla 7	<i>Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr.) de paquete visceral en pollitos bb.</i>	46
Tabla 8	<i>Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr.) del bazo en pollitos bb.</i>	48
Tabla 9	<i>Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr.) del hígado en pollitos bb.</i>	50
Tabla 10	<i>Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr.) del páncreas en pollitos bb.</i>	52
Tabla 11	<i>Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso de la molleja (gr.) en pollitos bb.</i>	53
Tabla 12	<i>Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso del proventrículo (gr.) en pollitos bb.</i>	55
Tabla 13	<i>Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso del corazón (gr.) en pollitos bb.</i>	57
Tabla 14	<i>Efecto de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento en el desempeño productivo del pollo.</i>	60
Tabla 15	<i>Promedio +/- e.e del efecto de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento sobre el rendimiento productivo del pollo a los 42 días.</i>	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Peso promedio de huevos de dos edades de reproductoras pesadas	29
Figura 2. Porcentaje de fertilidad en dos edades de reproductoras pesadas.....	30
Figura 3. Porcentaje de infertilidad en dos edades de reproductoras pesadas.....	31
Figura 4. Porcentaje de pérdida de peso en incubación en huevos de edades de reproductoras pesadas.....	32
Figura 5. Porcentaje de mortalidad embrionaria en dos edades de reproductoras pesadas.....	34
Figura 6. Ventana de nacimiento en dos edades de reproductoras pesadas.	36
Figura 7. Porcentaje de pollitos de primera y de segunda en dos edades de reproductoras pesadas.....	38
Figura 8. Porcentaje de incubabilidad en huevos de dos edades de reproductoras pesadas	39
Figura 9. Peso promedio de pollitos al nacimiento en dos edades de reproductoras pesadas.....	41
Figura 10. Porcentaje de rendimiento en peso del pollito en dos edades de reproductoras pesadas.....	42
Figura 11. Peso (g) de saco vitelino en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.....	45
Figura 12. Peso (g) de paquete visceral en pollitos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.	47
Figura 13. Peso del bazo (g) en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.	49
Figura 14. Peso del hígado en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.	51
Figura 15. Peso del páncreas en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.	53
Figura 16. Peso de la molleja (g) en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.	55
Figura 17. Peso del proventrículo (g) en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.....	57
Figura 18. Peso del corazón (g) en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.	59
Figura 19. Consumo de alimento (kg) en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.....	61
Figura 20. Índice de conversión alimenticia en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.....	62
Figura 21. Peso promedio en kg de pollos de dos edades de reproductora pesadas y dos ventanas de nacimiento.....	63
Figura 22. Ganancia de peso en kg de pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.....	64

Figura 23. Porcentaje de mortalidad en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.....	67
Figura 24. Porcentaje de rendimiento a la canal en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.....	68
Figura 25. Porcentaje de grasa abdominal en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.	69
Figura 26. Índice productivo en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.	70

RESUMEN

Se evaluaron dos edades de reproductoras (31 – 52 semanas) y dos ventanas de nacimiento (486 – 504 horas) en dos fases de la investigación, primero se incubaron 3168 huevos fértiles Cobb 500 para evaluar las variables de incubación mediante la distribución aleatoria de los tratamientos y prueba de T; los porcentajes de fertilidad e infertilidad, mortalidad embrionaria, pollitos de primera y de segunda, incubabilidad y muerte embrionaria no mostraron diferencia ($p > 0,05$), mientras en peso de huevos y de pérdida de peso (%) los de 52 semanas fueron superiores y el rendimiento en peso del pollito (%) fue mayor en los de 31 semanas; la ventana de nacimiento se midió desde las 486 se hizo seguimiento cada 6 horas determinando el porcentaje de nacidos hasta las 504 horas. En la segunda fase se criaron 400 pollitos (machos) distribuidos en 4 tratamientos: 31 semanas - 486 horas = T1, 31 semanas - 504 horas = T2, 52 semanas - 486 horas = T3, 52 semanas - 504 horas = T4; para determinar calidad y desempeño productivo de pollitos con un diseño completamente al azar y análisis de varianza; el peso de saco vitelino fue mayor en pollitos de T2, paquete visceral y órganos (bazo, hígado, páncreas, molleja, proventrículo y corazón) es influenciado por la edad, la hora y el día de vida, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento a la canal, grasa abdominal, índice productivo no hubo diferencia ($p > 0,05$), pero en peso final y la ganancia, T1 fue mejor para esta variable.

PALABRAS CLAVES

- **MORTALIDAD EMBRIONARIA**
- **VENTANA DE NACIMIENTO**
- **INCUBABILIDAD**
- **PAQUETE VISCERAL**

ABSTRACT

Two reproductive ages (31 - 52 weeks) and two birth windows (486 - 504 hours) were evaluated in two phases of the investigation, first 3168 Cobb 500 fertile eggs were incubated to evaluate the incubation variables by randomly distributing the eggs. treatments and T test; the percentages of fertility and infertility, embryonic mortality, first and second chicks, hatchability and embryonic death showed no difference ($p > 0.05$), while in weight of eggs and weight loss (%) those of 52 weeks were higher and the weight gain of the chick (%) was greater in those of 31 weeks; the window of birth was measured from 486, followed up every 6 hours, determining the percentage of births until 504 hours. In the second phase, 400 chicks (males) distributed in 4 treatments were reared: 31 weeks - 486 hours = T1, 31 weeks - 504 hours = T2, 52 weeks - 486 hours = T3, 52 weeks - 504 hours = T4; to determine quality and productive performance of chicks with a completely random design and analysis of variance; the weight of yolk sac was higher in T2 chicks, visceral package and organs (spleen, liver, pancreas, gizzard, proventriculus and heart) is influenced by age, time and day of life, feed intake, feed conversion, mortality, yield to the carcass, abdominal fat, productive index there was no difference ($p > 0.05$), but in final weight and gain, T1 was better for this variable.

KEY WORDS

- **EMBRYONARY MORTALITY**
- **BIRTH WINDOW**
- **INCUBABILITY**
- **VISCERAL PACKAGE**

CAPÍTULO I.

ANTECEDENTES

1.1. Planteamiento del Problema

El proceso de incubación y crianza de pollos broilers presenta serios inconvenientes respecto a la uniformidad de las parvadas, ya que pueden derivar de reproductoras de diferentes edades y por ende hay diferencia en tamaño y peso, por lo que consecuentemente el desempeño será diferente en pollos pequeños procedentes de reproductores jóvenes que en pollos grandes procedentes de reproductores de avanzada edad.

Por lo antes dicho, la calidad del pollito se ve influenciada por el proceso de incubación y esta depende del tipo del huevo fértil, por lo que la edad de las reproductoras, es determinante en los procesos anteriores y posteriores al nacimiento de los pollito BB.

En esta investigación se evaluó los parámetros productivos y ventana de nacimientos durante el proceso de incubación, así como también el desempeño productivo de pollitos provenientes de madres de diferentes edades, cuando se pone a incubar huevos fértiles provenientes de reproductoras pesadas de diferentes edades, para la determinación del efecto que puede tener sobre la calidad de pollitos, puesto que es común tener en granja pollitos bb de diferentes pesos y condiciones, lo cual complica al avicultor sus actividades al no tener uniformidad en pesos, causando esto, lotes poco productivos por la variabilidad de pesos y porque en edades tempranas por

la variabilidad en la calidad, no existió el manejo acorde a la calidad y requerimientos del pollito bb obtenido con ese factor diferenciador.

1.1.1. Formulación del Problema a Resolver

Los índices de incubabilidad se pueden ver afectados por huevos procedentes de reproductoras jóvenes o de avanzada edad?

La edad de las reproductoras tiene influencia directa sobre la calidad de los pollitos BB?

La diferencia de tiempo que permanecen los pollitos dentro de la maquina durante el nacimiento (ventana de nacimiento), tiene influencia en la calidad y desempeño productivo de los mismos?

El desempeño productivo de los lotes comerciales es influenciado directamente por la edad de las reproductoras y el tiempo de permanencia en nacedora?

1.2. Justificación e Importancia

El consumo de proteína de origen animal cada vez más creciente, hace y obliga a los avicultores a ser más eficientes, al minimizar las perdidas y riesgos de los futuros lotes, puesto que al tener control de la calidad del pollito en función de tener lotes con un alto grado de uniformidad en peso, tamaño y status inmunológico permitirá brindar el manejo adecuado en función de sus condiciones y características propias.

Consecuentemente resulta de vital importancia la determinación del efecto que puede tener las diferentes variables relacionadas a la calidad de los pollitos,

considerando entre las importantes la edad de las reproductoras y la ventana del nacimiento de los mismos, sobre el desempeño futuro de lotes comerciales.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar el efecto de la edad de las reproductoras pesadas (31 y 52 semanas), sobre parámetros de incubación, ventana de nacimiento, calidad del pollito BB y desempeño productivo, para mejorar la productividad en lotes comerciales.

1.3.2. Objetivos Específicos

Evaluar los parámetros de incubación (% de pérdida de peso, Mortalidad embrionaria en diferentes fases de incubación, % de incubabilidad, % de rendimiento en peso de pollitos) en cada lote estudiado.

Evaluar el efecto de la ventana de nacimiento sobre el desempeño productivo de los pollitos BB, clasificados como de primera y segunda.

Evaluar los parámetros zootécnicos de pollitos provenientes de reproductoras de diferente edad.

1.4. Hipótesis o Interrogante

H0: La edad de la reproductora y la ventana de nacimiento, no influyen en el desempeño productivo de los pollitos a la edad de saque?

Ha: La edad de la reproductora y la ventana de nacimiento, si influyen en el desempeño productivo de los pollitos a la edad de saque?

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Líneas de Reproductoras Pesadas

Con los años se ha producido un proceso de concentración que ha hecho hoy en día que los híbridos comerciales estén controlados por un pequeño núcleo de empresas multinacionales responsables de suministrar la base genética a todo el mercado mundial no existen datos sobre la procedencia genética exacta de estos híbridos. No obstante, parece que la mayoría derivan de la White Leghorn, Plymouth Rock, New Hampshire y White Cornish. Las empresas mantienen muchas líneas de cría independientes y diferentes unidades de una misma empresa pueden competir entre sí por la cuota de mercado (Barroeta , Izquierdo , & Pérez , 2013).

Las razas pesadas generalmente presentan las siguientes características:

- Poseer contextura fuerte.
- Apreciable resistencia al calor y al frío.
- Rápido engorde.
- Muy regulares productores de huevos.
- Desarrollo precoz.
- Facilidad de conversión de alimento en carne.
- Buen desarrollo corporal.
- Predominio de pluma blanca
- Patas grandes y bien desarrolladas.

- Color de la cáscara del huevo marrón y fuerte.

Aprovechando las anteriores características se ha logrado crear a partir de estas razas, líneas comerciales que en un ciclo de vida corto (6 – 8 semanas) alcanzan un peso corporal de 1.9 a 2.2 kgs, al cabo del cual son útiles comercialmente, es decir se venden como carne (Contreras, Monsalves , Miranda , Mayz, & Pérez, 2015).

Las gallinas de aptitud carne de que disponemos hoy se parecen poco a sus orígenes, aunque mantienen sus características básicas:

- Crecimientos muy elevados
- Índice de conversión (o de transformación) excelente
- La conformación cárnica
- El plumaje blanco
- La carne de color muy rosado
- El alto rendimiento en matadero
- Carácter muy tranquilo

Las razas en las que se ha basado la selección genética en avicultura de puesta son la **Leghorn** (huevo blanco) y la **Rhodelsland Roja** (huevo moreno) (Callejos, 2015).

Las principales líneas comerciales de engorde son:

- Lohmann Broiler (meat).
- Hibro.
- Ross x Ross
- Hubbard.
- Pilch.

- Cobb 500
- Peterson
- Arbor Acres (Contreras, Monsalves , Miranda , Mayz, & Pérez, 2015).

2.2. Producción de Reproductoras Pesadas según la Edad

Las gallinas de los actuales cruces de reproductores producen huevos con 95% de potencial de incubabilidad teórico. Sin embargo, la llamada incubación comercial, es decir, la cantidad de pollitos de primera, sanos, con buena vitalidad, aptos para la crianza calculado sobre la cantidad de huevos colocados en la incubadora, expresada en porcentaje se afecta por las pérdidas de huevos por causas diversas como edad de la reproductora.

El tamaño de los huevos crece con la edad de las gallinas. Bajo determinadas alteraciones nutricionales, de alojamiento o de salud, este incremento de tamaño se puede interrumpir o afectar (Sardá, 2009).

De acuerdo al estudio realizado por Vázquez, Prado , García , & Juárez (2006), conforme se incrementó la edad de la reproductora el porcentaje de incubabilidad disminuyó significativamente en los grupos de 46 y 53 semanas de edad y el peso del pollo mostró diferencias entre tratamientos a favor de las reproductoras de mayor edad.

Los huevos más grandes llevan a tener pollos más grandes al momento de la eclosión, por lo tanto se piensa que son más fuertes o que tienen más peso, pero se debe tener en cuenta que el defecto del peso del pollo al momento de la eclosión tiende a disminuir a medida que crece (Torres, et.al., 2010).

Según Trujillo (2008), las reproductoras en edad adulta entre 35 semanas producen pollitos mas pesados y con mejor uniformidad al nacimiento, mientras que sobre las 55 semanas de edad se presenta calidad de cáscara más pobre, lo que aumenta el riesgo de contaminación bacteriana del pollito BB.

Por efecto de la edad de las reproductoras se observó diferencia en peso corporal y conversión alimentaria, en favor de los pollos que provenientes de las reproductoras de mayor edad (Arce Menocal, López Coello , & Ávila Gonzales , 2003).

De misma manera Mariño, Farfán López, & Isturiz (2014) luego de su ensayo concluyeron que la edad de reproductoras afecta de manera directa el peso del huevo y del pollo BB al nacer, motivo por el cual se recomienda que los pollos hijos de reproductoras jóvenes se deberán manejar separados de los procedentes de reproductoras de mayor edad (Garden & Singleton, 2008).

2.3. Manejo del Huevo Fértil

Una correcta recolección puede mejorar los rindes en un 10%. Se debe recoger los huevos, siete veces al día, cinco en la mañana y dos a la tarde, ya que el 70% de las aves pone por la mañana (Begazo , 2012) .

Las bacterias y hongos sobre la superficie de los huevos se multiplican aceleradamente, bajo las condiciones normales del galpón. Si los huevos no se desinfectan rápidamente los microorganismos penetraran la cáscara y la desinfección no los afectara una vez que ingresaron. Hay que ir desinfectando los huevos a medida que se van recolectando (Solano, 2016).

Los huevos para la incubación deben ser seleccionados adecuadamente para garantizar buenos rendimientos productivo, según Callejos Ramos, (2010) la calidad del huevo puede verse afectada por los siguientes factores: Tamaño (52 a 69g), formas y fisuras en la cascara, la limpieza y la edad de las reproductoras.

Los huevos deben recogerse lo más pronto posible y se desinfectarán en un sitio libre de polvo. Se pueden fumigar, bien en la misma granja, o bien en la sala de incubación. Los huevos que estén muy sucios o muy contaminados con heces no deben lavarse ni deben ponerse nunca cerca de los limpios. Aunque algunos granjeros los lavan, esta práctica no es aconsejable ya que todavía más la contaminación (Nilipour, 1994).

De acuerdo a conclusiones de Sosa Quiroz (2013), la clave para producir pollitos de alta calidad es la producción de huevos limpios, la desinfección apropiada reducirá el traslado de bacterias de la cáscara al pollito, también manifiesta el mismo autor, la calidad del huevo no la podemos mejorar al momento en que el huevo es puesto. Pero podemos disminuir la pérdida de ésta con menor tiempo de almacenamiento, temperatura y humedad adecuada.

El embrión es muy sensible en los primeros dos días post ovulación por lo que es importante manejar el huevo fértil con mucho cuidado antes de ser incubado (Sosa Quiroz, 2013).

Según lo expresa Callejos Ramos (2010), 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. Por esta razón, hay que tener en cuenta un

serie de aspectos para determinar cuáles, de todos los huevos puestos, van a ser los que se introduzcan en las máquinas incubadoras.

2.4. Proceso de Incubación

Se puede definir al régimen de incubación como el conjunto de factores físicos presentes en el medio ambiente que rodea al huevo. Los factores que lo integran son: temperatura, humedad, ventilación y volteo de los huevos. De todos ellos la temperatura es el factor de mayor importancia, ya que, pequeñas variaciones en sus valores pueden resultar letales para muchos embriones.

El calentamiento de los huevos durante la incubación artificial se produce mediante el intercambio de calor entre el aire y los huevos. De ahí se deriva, que la temperatura del aire se constituye en el factor fundamental en este proceso. La temperatura de las incubadoras se enmarca entre 37 y 38 grados C (www.cime.es/ca/ccea/35.pdf, 2005).

De acuerdo a criterio de Smith (2013), las fluctuaciones menores de temperatura (menos de ½ grado) por encima o por debajo de 100 grados F (37.7 C) son toleradas, pero no deje que las temperaturas varíen más de un grado. Los periodos prolongados de temperaturas altas o bajas alterarán el éxito de la eclosión. Las temperaturas altas son especialmente peligrosas.

Un buen manejo de las temperaturas de incubación durante el último tercio de incubación es fundamental para permitir la maduración adecuada del sistema digestivo y mejorar la calidad del pollito, el uso futuro de la alimentación *in ovo* puede contribuir a maximizar el desarrollo del intestino y mejorar la productividad del pollo broiler. El peso

corporal a los 7 días de edad parece predecir mejor el peso corporal a los 42 días de edad (Fribourg Calderon, 2008).

Los huevos se deben de voltear en un plano de 90 grados lo más suavemente posible. El volteo se debe continuar hasta uno a tres días antes del nacimiento o hasta que los huevos “piquen”; después de esto, la posición y el volteo no van a tener efecto sobre los nacimientos (Berry, 2010).

2.5. Ventana de Nacimiento

El término ventana de nacimientos se usa para describir el intervalo de tiempo entre la primera eclosión y la última en una nacedora. Sin embargo en la práctica, como es imposible comprobar cada carro abriendo la nacedora sin comprometer el clima dentro de ella, la ventana de nacimientos se estima en lugar de medirse con precisión (Boerjan, 2015).

La Ventana de Nacimiento para verificar el número de pollitos nacidos después de la transferencia a la nacedora. Si los pollitos están naciendo muy temprano, tendrán más problemas de deshidratación que puede resultar en un aumento de la mortalidad acumulada a los 7 y 14 días y/o pobre desempeño en el campo. Si los pollitos están naciendo demasiado tarde, el resultado puede ser pobre nacimiento, problemas de calidad de pollito, aumento en la cantidad de huevo picado no nacido y huevo con un embrión vivo pero no nacido (Tweed, 2014).

Según lo manifiesta Santin y otros (2011), dentro de una misma incubadora se presentan diferentes períodos de eclosión, denominados ventana de nacimiento. Si se

prolonga demasiado, este período provoca ayuno y deshidratación en las aves, comprometiendo su desarrollo.

La ventana de nacimiento (VN) es el periodo que transcurre entre los primeros y últimos PN, si se prolonga la VN se genera deterioro metabólico por la alta permanencia en la máquina nacedora (French, N. A., 1997 citado por (Bracco , Zonco Menguini, Pasucci, & Yuño, 2014))

2.6. Selección de pollitos al nacimiento y su desempeño en campo

La evaluación y diagnóstico de la calidad de los pollitos continua siendo un tema apasionante pero complicado de verificar con un buen grado de exactitud debido a la multitud de factores que pueden impactar la calidad del pollito recién nacido y sus resultados de productividad en campo (Cervantes, 2010).

El peso del huevo y del pollito al nacer son efectos directos de la reproductora adulta, que ejercen una influencia significativa en los resultados finales del pollo de engorda (Arce Menocal, López Coello , & Ávila Gonzales , 2003).

Buena calidad de los pollitos conlleva a mejor rendimiento productivo al comparar con pollitos de pobre calidad, la viabilidad inicial será mejor y los pollitos se comportan más tolerantes a reacciones vacunales y condiciones medioambientales más adversas. Se ha observado correlación entre calidad inicial de pollito y porcentaje de aves rechazadas a edad de sacrificio (Pachón M, 2007).

La temperatura corporal también parece tener alguna influencia sobre el rendimiento de los pollos de acuerdo a la edad de las madres los pollos de reproductoras jóvenes

les toma más tiempo ajustar su temperatura (Sander Lourens, 2002 citado por Padrón N, 2009).

El peso del pollito a los 7 días de edad tiene la mejor correlación positiva con el peso final a los 42 días (Cervantes, 2010).

Lotes de Reproductoras jóvenes producen pollitos más pequeños, que son menos tolerantes a condiciones adversas y deben ser enviados y alojados más rápidamente en granja. Frecuentemente los huevos de estos lotes presentan nacimientos más prolongados (Amplitud de Nacimiento) por lo que existe más riesgo de deshidratación de los que nacieron primero y podría presentarse un poco más de contaminación en aquellos que nacen al final.

Lotes de reproductoras adultos, producen pollitos de mayor tamaño que logran un nacimiento más uniforme, al final del ciclo se presenta calidad de cáscara más pobre lo que aumenta el riesgo de contaminación bacteriana (Torres , 2005).

En condiciones prácticas, el peso corporal a los 7 días de edad parece predecir mejor el peso corporal a los 42 días de edad dentro de todas las medidas de calidad evaluadas. Una segunda opción es el uso del método del crecimiento relativo, aunque no se descarta el uso de la calificación de factores cualitativos para fines de selección durante el procesamiento de pollitos BB en planta de incubación (Fribourg Calderon, 2008).

2.7. Saco Vitelino

El saco vitelino (SV) está constituido por lípidos y proteínas de importancia nutritiva y cumple además con una importante función inmunológica de transferencia de anticuerpos. El peso aproximado del saco vitelino al nacer es de 8gr, con un contenido de lípidos del 25%. Su utilización se produce en un lapso de 3 a 5 días ocurriendo el principal aprovechamiento 2 días post eclosión (Penz y Vieira, 1997, citado por Venturino, 2012).

El peso del saco vitelino residual puede expresarse en términos de reservas que se utilizarán para el desarrollo del embrión y se pensaba que podría relacionarse con el peso del pollito como un buen indicador del crecimiento. Sin embargo, el peso de pollitos de un día, estadísticamente se correlaciona con el resultado productivo que la proporción de saco vitelino residual (Abad & García, 2008).

El saco vitelino residual proporciona al pollito una reserva de anticuerpos y nutrientes que los protegen durante los primeros 3 días. La absorción del saco vitelino precede al inicio del crecimiento y, por lo tanto, éste será mínimo hasta que el ave comience a ingerir alimento. Lo normal es que el saco vitelino se absorba rápidamente durante las primeras 48 horas y debe pesar menos de un gramo a los 3 días de vida. Si algunos pollitos no han comenzado a comer durante 1, 2 o incluso 3 días, el lote estará desigual y su peso promedio al sacrificio se reducirá significativamente (Roos, 2010).

2.8. Requerimientos Ambientales y Nutricionales de Pollitos bb

De acuerdo a Arbor Acres (2009) en la guía de manejo del pollo de engorde se recomiendan los siguientes valores de condiciones ambientales para la recepción de pollitos BB:

- Temperatura del aire: 30°C (86°F) (medida a la altura del pollo, en el área de comederos y bebederos).
- Temperatura de la cama: de 28 a 30°C (82-86° F)
- Humedad relativa: de 60 a 70%

Los pollitos son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12-14 días de edad, por lo que requieren una temperatura ambiental óptima. A la llegada del pollito, la temperatura del suelo es tan importante como la del aire, de tal manera que es esencial precalentar la nave. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar al menos 24 horas antes de recibir el lote (Roos, 2010).

Como resultado, el pollito recién nacido depende de la temperatura ambiental para mantener la temperatura corporal óptima. Si la temperatura disminuye, también lo hará la temperatura corporal del pollito. Asimismo si aumenta la temperatura medioambiental, también aumentará la temperatura corporal del pollo (Fairchild, 2012).

Respecto a la nutrición según Arbor Acres (2009), se recomienda administrar el alimento iniciador durante 10 días. Dado que el iniciador representa sólo una pequeña porción del costo total del alimento, las decisiones de su formulación se deberán basar

principalmente en el rendimiento y la rentabilidad, y no solamente en el costo de la dieta.

En este mismo manual de manejo se muestra los siguientes puntos de importancia para la nutrición de los pollos:

- Usar los niveles recomendados de aminoácidos digestibles para obtener el rendimiento óptimo del pollo de engorde.
- Asegurar el uso de fuentes de proteína de alta calidad.
- Proporcionar los niveles correctos de los principales minerales y en el balance apropiado.
- La suplementación de la dieta con vitaminas y minerales depende de los ingredientes alimenticios que se utilicen, en las prácticas de fabricación de la ración y de las circunstancias locales.

Se recomienda administrar la dieta de iniciación durante 10 días. Las decisiones sobre la formulación de este alimento se deberán basar en el rendimiento y la rentabilidad.

El pienso de crecimiento debe garantizar que el consumo de nutrientes respalde el crecimiento dinámico durante este período.

El pienso finalizador se debe formular para elevar al máximo el retorno financiero, ajustándolo a la edad de las aves, pero no se recomienda reducir demasiado los niveles de nutrientes (Roos, 2010)

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se llevó a efecto el estudio edad de reproductoras pesadas sobre la ventana de nacimiento y el desempeño productivo del pollito BB, para lo cual se incubaron un total 3168 huevos fértiles Cobb 500 de los cuales 1584 fueron de reproductoras jóvenes (31 semanas) T1 y 1584 de reproductoras viejas (52 semanas) T2, todos los huevos bajo las mismas condiciones de incubación 37,8°C y 55% de humedad.

Durante este proceso, se midieron los índices de incubación como: % de Fertilidad e Infertilidad, % de Pérdida de peso en incubación, % de Mortalidad embrionaria en las diferentes fases de incubación, % de Incubabilidad, Ventana de nacimiento, % de Producción de pollitos de primera y de segunda, Peso del pollito al nacimiento, porcentaje de rendimiento en peso del pollo.

En cuanto a los pollitos nacidos, se evaluaron mediante valoración zootécnica: peso y calidad de pollito al nacimiento, peso y control de absorción de saco vitelino, peso del paquete visceral y órganos, con el objeto determinar cada grupo de reproductoras por sus características y potencial de incubación y como influyó la ventana de nacimiento sobre estas valoraciones.

Para la evaluación del desempeño productivo, se llevaron a crianza 400 pollitos machos de los cuales 200 fueron de reproductores de (31) semanas y 200 de reproductoras de (52) semanas de edad y procedentes de dos ventanas de nacimientos para cada edad 486 horas y 504 horas que es el momento en que normalmente se sacan los pollitos de la nacedora.

En esta fase como paso previo se procedió con debida anticipación a la preparación del galpón realizando limpieza y desinfección, se abrieron registros para cada uno de los tratamientos, lo mismo que permitió evaluar: Peso final, Ganancia de peso, Consumo de alimento, Conversión alimenticia, Porcentaje de mortalidad, Índice productivo (Eficiencia Europea), Rendimiento a la canal, Porcentaje de grasa abdominal, etc.

Los tratamientos fueron distribuidos mediante un Diseño Completamente Aleatorio, donde se obtuvo 16 observaciones conformadas por 25 pollos cada unidad experimental en este caso los tratamientos se establecieron de la siguiente manera:

T1= pollitos de reproductoras de (31) semanas y nacidos hasta las 486 horas

T2= pollitos de reproductoras de (31) semanas y nacidos hasta las 504 horas

T3= pollitos de reproductoras de (52) semanas y nacidos hasta las 486 horas

T4= pollitos de reproductoras de (52) semanas y nacidos hasta las 504 horas

Una vez tomados los datos para evaluar los parámetros de incubación en huevos de reproductoras de 31 y 52 semanas estos se sometieron a la Prueba de T en comparación de grupos para el respectivo análisis estadístico.

Para el caso de rendimiento productivo en los pollos los resultados fueron sometidos al análisis estadístico mediante ADEVA en el programa estadístico Info Stat y en el caso que se encontró diferencia se sometieron a la comprobación de medias aplicando la prueba de Fisher.

3.1. Procedimiento

Los huevos fértiles objeto de esta investigación, se obtuvieron a través de la Unidad de Docencia Investigación y Vinculación Planta de Incubación de la ESPAM MFL, para lo cual se tomó contacto con la granja de reproductoras para solicitar que envíen los huevos de reproductoras de acuerdo a las edades que se evaluaron en esta investigación. Los huevos se clasificaron a la llegada dentro de la planta de incubación considerando su forma, peso y que fueran libres de fisuras, se colocaron en las bandejas de incubación debidamente identificadas y rotuladas para cada repetición y edad en estudio.

Estos huevos fueron desinfectados con Biosentry 904 a 4ml/litro de agua, se pesaron las bandejas con los huevos para determinar el peso promedio de los mismos en cada categoría según la siguiente formula.

Fórmula para obtener el peso promedio de los huevos

$$peso\ huevo = \frac{\text{peso bandeja con huevos} - \text{peso bandeja vacía}}{\text{total de huevos pesados}}$$

Para la primera fase de la investigación durante el proceso de incubación los huevos fértiles fueron distribuidos de manera aleatoria en bandejas que corresponde a 132 huevos por unidad experimental con 12 repeticiones para cada edad de reproductora en estudio debidamente identificadas (anexo 12) dentro de la maquina incubadora a una temperatura de 37,8°C, humedad de 55% y volteo cada hora por 19 días hasta la transferencia la nacedora.

A los 12 días después de haber ingresado los huevos a la incubadora se realizó la ovoscopia mediante observación al trasluz en una caja de madera con focos en el fondo hecha artesanalmente para este propósito se analizó el total de los huevos, descartando los huevos claros (anexo 13) y de esta forma se estableció la cantidad y el porcentaje de infertilidad y fertilidad o mortalidad embrionaria.

A estos huevos descartados por ovoscopia se les realizó embriodiagnosic con el fin de determinar muerte embrionaria temprana e intermedia según sea el caso y de la misma forma se encontró el porcentaje real de Fertilidad e Infertilidad mediante las siguientes fórmulas.

Fórmula para obtener el porcentaje de fertilidad

$$\% \text{ Fertilidad} = \frac{\# \text{ huevos Fértiles}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100$$

Fórmula para obtener el porcentaje de infertilidad

$$\% \text{ Infertilidad} = \frac{\# \text{ huevos infértiles}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100$$

Para mortalidad embrionaria temprana

Fórmula para obtener el porcentaje de muerte embrionaria temprana

$$\% \text{ MET} = \frac{\# \text{ embriones muertos hasta 7 días}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100$$

Luego a los 19 días del proceso de incubación los huevos debidamente identificados fueron transferidos a la nacedora a una temperatura de 37,4 °C, humedad de 70% y se ubicaron de acuerdo a identificación de los tratamientos en la incubadora. En esta fase se pesaron las bandejas con los huevos para determinar el porcentaje de pérdida de peso de los huevos en incubación aplicando la siguiente fórmula:

Fórmula para obtener el porcentaje de pérdida de peso

$$\% \text{ Perdida Peso} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso a la transferencia}}{\text{peso inicial} - \text{peso de bandeja}} \times 100$$

Durante el proceso de nacimiento se abrió la maquina nacedora a las 486, 492, 498 y 504 horas de incubación y se marcaron los pollitos que estaban nacidos y secos en cada hora de la evaluación (anexo 14), sin embargo todos permanecieron dentro de la nacedora hasta completar su ciclo normal de 504 horas, esto permitió determinar el porcentaje de pollitos nacidos en cada ventana de nacimiento establecida y para cada edad de reproductora en estudio y de acuerdo a estos valores se consideró la utilización de pollitos nacidos hasta las 486 horas y desde allí hasta 504 horas de incubación para la distribución de los tratamientos en la crianza de los pollos.

Una vez cumplido el periodo de incubación los pollitos fueron clasificados, vacunados contra Marek y pesados (anexo15), para establecer el porcentaje de pollitos de primera, incubabilidad o nacimiento sobre fértil y rendimiento de peso en pollo para lo que se emplearon las siguientes fórmulas.

Fórmula para obtener el porcentaje de pollitos de primera

$$\% \text{ Pollitos Primera} = \frac{\# \text{ pollitos de primera}}{\# \text{ de huevos puestos a incubar}} \times 100$$

Fórmula para obtener el porcentaje de incubabilidad

$$\% \text{ Incubabilidad} = \frac{\% \text{ pollitos primera}}{\% \text{ de Fertilidad}} \times 100$$

Fórmula para obtener el porcentaje de rendimiento en peso del pollito.

$$\% \text{ Rendimiento Pollo} = \frac{\text{Peso promedio de pollitos}}{\text{Peso promedio de huevos}} \times 100$$

Se extrajeron y contabilizaron los huevos no eclosionados para realizarles la embriodiagnosia con la finalidad de encontrar mortalidad embrionaria intermedia y tardía según sea el caso y establecer los índices de cada una de estas categorías.

Fórmula para obtener el porcentaje de muerte embrionaria intermedia

$$\% \text{ MEI} = \frac{\# \text{ embriones muertos hasta 8 - 14 días}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100$$

Fórmula para obtener el porcentaje de muerte embrionaria tardía

$$\% \text{ META} = \frac{\# \text{ embriones muertos hasta 15 - 21 días}}{\# \text{ huevos incubados}} \times 100$$

La segunda fase de la investigación consistió en la evaluación de la calidad y el desempeño productivo de las aves, mismo que se realizó en el Campus de

investigación de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” en el galpón experimental del área avícola.

Para evaluar la calidad de los pollitos por absorción del saco vitelino se incluyeron 20 pollitos a cada tratamiento en la crianza y fueron sacrificados 5 pollitos por cada tratamiento al día de nacimiento y luego a los 3, 5 y 7 días a los cuales se les pesó el saco vitelino estableciendo su peso en cada día que se efectuó la evaluación.

También a estos pollitos se les tomó peso del paquete visceral y de órganos de vital importancia como bazo, hígado, corazón, molleja, páncreas, proventrículo (anexo 16) para valorar la calidad de pollitos con relación a estos parámetros considerados importantes para el buen desempeño en el campo de los animales.

El galpón donde se realizó la crianza de los pollos fue de piso alto a 1,5 metros del suelo con estructura de madera, el piso con latas de caña más una malla plástica sobrepuesta, las paredes de latas de caña, el techo de cadí, en éste galpón se instaló un sistema de abastecimiento de agua automático mediante un tanque elevado.

Este galpón fue preparado y ambientado previo a la recepción de los pollitos, se colocaron cortinas, para calentar y mantener la temperatura que necesitan los pollitos a la recepción para lo cual se emplearon fuentes de calor (focos de 100W en campanas de aluminio) para mantener una temperatura de entre 31 a 33 °C (anexo 17), el material de cama empleado fue tamo de arroz con un espesor de 15 cm durante los primeros 14 días que fue el retiro de la cama, también se realizó la distribución aleatoria de las repeticiones para cada tratamiento en el piso de latas de caña con una

malla plástica fina por encima de estas para el tiempo restante del periodo de crianza hasta los 42 días.

Los pollitos BB fueron alojados en el galpón experimental desde el primer día los 100 pollitos por tratamiento en espacios con una dimensión 1,70 m x 1,8 m, por tanto una área de 3,06 m², lo que indica una densidad de 30 pollitos/m² al inicio y se le fue dando espacio cada tres días reduciendo 5 pollos/m² hasta llegar al día 14 cuando se efectuó la división de las repeticiones por tratamientos en jaulas con dimensiones de 1,70m X 1,50m, teniendo un área de 2,55m² por lo que de allí en adelante fueron criados en una densidad de 9,8 pollos/m² (anexo 17).

El suministro de la alimentación se realizó empleando un alimento comercial que comprende cuatro fases; Inicial, Crecimiento, Engorde y Finalizador, desde el día 1 al 14 se brindó alimento inicial, desde el día 15 hasta el 28 se suministró alimento crecimiento ambos granulados, desde el día 29 al 35 se dio alimento de engorde y luego desde el día 36 al 42 o hasta la salida se brindó alimento finalizador en forma de pellets para la fase de engorde y finalización.

El manejo de la alimentación durante las tres primeras semanas fue a voluntad, mientras que en las tres últimas semanas se aplicó cambio de horario en el consumo subiendo comederos durante el día desde las 08h00 hasta las 18H00 para prevenir efectos de estrés calórico y estimular a los pollos a consumir alimento en horas de la noche.

La medición de los parámetros zootécnicos se la realizó durante el proceso de crianza de los pollos en forma diaria registrando todo movimiento en registros abiertos (anexo 19) para cada tratamiento a evaluarse, semanalmente se tomaron peso

promedio, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia y también al final de la crianza. Se pesaran todos los pollos de cada unidad experimental y tratamiento (anexo 18) y se extrajo el peso promedio a través de la ecuación.

Fórmula para obtener el peso promedio final de pollos

$$\text{Peso promedio} = \frac{\text{Kg. de pollo producido}}{\# \text{ de pollos pesados}}$$

Para el consumo de alimento se registró semanalmente la cantidad de alimento ofrecido y se recogió el rechazo para pesarlo y esta diferencia dividida para el número de pollos es el valor que permitió obtener los resultados para este parámetro.

Fórmula para obtener el consumo de alimento

$$\text{Consumo de alimento} = \frac{\text{Kg. alimento ofrecido} - \text{Kg. alimento rechazado}}{\# \text{ de pollos}}$$

Para obtener el índice de conversión alimenticia al final de la crianza se registraron los pesos de todos los pollos semanalmente y al final así como el consumo de alimento y se empleó la siguiente fórmula para calcular este índice.

Fórmula para calcular la conversión alimenticia

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{Kg. Alimento Consumido}}{\text{Kg. de Pollos}}$$

Una vez concluido el tiempo de crianza se procedió a pesarlos de manera individual para obtener el promedio de peso de los pollos y ganancia diaria por cada tratamiento, lo cual permitió también la obtención del índice productivo, aplicando los siguientes cálculos.

Fórmula para calcular el índice productivo

$$\text{Índice productivo} = \frac{\text{GDP gr.} * \text{viabilidad}}{\text{CA}} * 10$$

Para obtener el porcentaje de rendimiento a la canal y el índice de grasa abdominal referente al peso corporal se tomaron al final de la crianza 5 pollos por tratamiento los cuales fueron pesados e identificados y se sacrificaron, luego de faenarlos y eliminar las vísceras, se extrajo la grasa abdominal la cual se pesó obteniendo el peso de grasa abdominal, después se pesaron para saber su rendimiento a la canal considerando solo la carcasa sin patas, molleja, hígado, bazo y vísceras para este peso y de esta forma se lograron estos parámetros aplicando los siguientes cálculos.

Fórmula para calcular el porcentaje de rendimiento a la canal

$$\text{Rendimiento canal} = \frac{\text{Peso pollo eviscerado}}{\text{Peso pollo pie}} * 100$$

Fórmula para calcular el porcentaje de grasa abdominal

$$\% \text{grasa Abdominal} = \frac{\text{Peso grasa abdominal}}{\text{Peso pollo pie}} * 100$$

Se realizó el análisis correspondiente de los datos obtenidos en la investigación utilizando el programa estadístico Info Stat; para la primera fase del estudio en la evaluación de resultados obtenidos en la incubación de huevos fértiles de dos edades de reproductoras pesadas se realizó mediante la comparación de medias con la Prueba de T mismos que se representaron cuadros comparativos y gráficos de barras y de líneas de frecuencia.

En la segunda fase de la investigación para la calidad y el desempeño productivo de los pollitos procedentes de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento se realizó mediante el análisis de varianza (ADEVA) y en caso que existió diferencias entre las medias se sometieron a la prueba de Fisher, representando los datos en cuadros comparativos de medias con regresión lineal, cuadrática y cúbica para calidad de pollitos y gráficos de barras para los parámetros productivos, luego se estableció las conclusiones y recomendaciones correspondientes en base a los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1: Parámetros de Incubación

En la evaluación de los parámetros de incubación en los huevos fértiles para dos edades de reproductoras pesadas 31 y 52 semanas se determinó el peso de los huevos, fertilidad, infertilidad, pérdida de peso en incubación, muerte embrionaria en tres etapas, % pollitos de primera, % pollitos de segunda, % de incubabilidad y % de rendimiento en peso del pollito para dichos datos se obtuvieron los resultados que a continuación se describen:

La tabla 1 muestra al determinar el peso promedio de los huevos que se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los huevos de reproductoras de 31 semanas y 52 semanas de edad evaluados en este estudio, para el porcentaje de fertilidad y de infertilidad no se encontró diferencia ($p < 0,05$) entre reproductoras de 31 y 52 semanas, mientras que en el porcentaje de pérdida de peso en incubación si hubo diferencia ($p < 0,05$) entre los huevos de las edades evaluadas en esta investigación.

Tabla 1

Peso promedio de huevos, fertilidad, infertilidad y % de pérdida de peso en incubación en dos edades de reproductoras pesadas.

Semana	Peso Promedio Gr	% de Fertilidad	% de Infertilidad	% perdida peso en incubación
31	62,08	95,90	4,10	10,65
52	65,19	96,40	3,60	12,42
pHomVar	0,8453	0,6451	0,6451	0,0266
p-valor	< 0,0001	0,3404	0,3404	0,0001

4.1. Peso promedio de huevos.

Los valores muestran en este estudio que existe diferencia ($p < 0,05$) de peso entre los huevos de reproductoras pesadas de 31 semanas y los de 52 semanas con pesos promedios de 62,08 g y 65,18 g respectivamente así se aprecia en la figura 1.

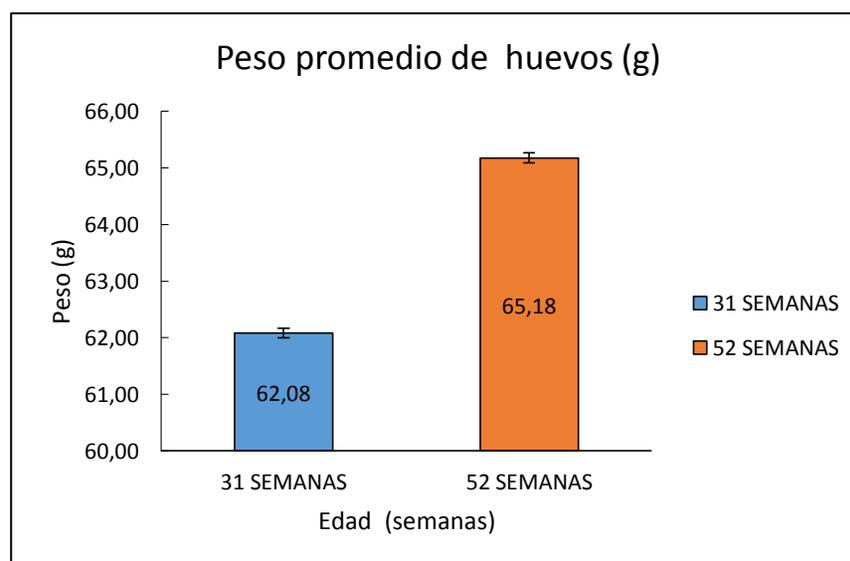


Figura 1. Peso promedio de huevos de dos edades de reproductoras pesadas

(Vazquez, et.al., 2006) expresan que las diferencias estadísticas obtenidas en el peso del huevo entre los diferentes grupos de aves reproductoras muestra una tendencia progresiva de acuerdo a como se incrementa la edad de las aves reproductoras.

Los huevos de reproductoras de 55 semanas, en promedio reportan mayor peso en comparación con los huevos de reproductoras de 41 y 38 semanas (Mariño, Farfán, & Ituriz, 2014), también para Vazquez, et.al. (2006), el peso del huevo fue diferente al realizar la comparación entre 30, 36, 40, 46, 53 semanas de edad de las reproductoras.

De la misma manera de acuerdo a lo reportado por Mariño, Farfán, & Ituriz, 2014 encontraron que los huevos de reproductoras con 55 semanas mostraron mayor peso en comparación con los de 41 y 38 semanas. Sin embargo Durán (2010) reportó que el peso del huevo incubable entre los diferentes lotes de reproductoras con 33, 26 y 20 semanas de producción no presentó diferencia estadística significativa.

4.2.- Porcentaje de Fertilidad e Infertilidad

Al evaluar el porcentaje de fertilidad en reproductoras Cobb 500 de 31 semanas y 52 semanas de edad no se presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las edades estudiadas, con medias de fertilidad para 31 semanas de 95,90 y para 52 semanas de 96,40 con diferencia numérica mas no estadística superior para los huevos de 52 semanas tal como se aprecia en la tabla 1 y en la figura 2.

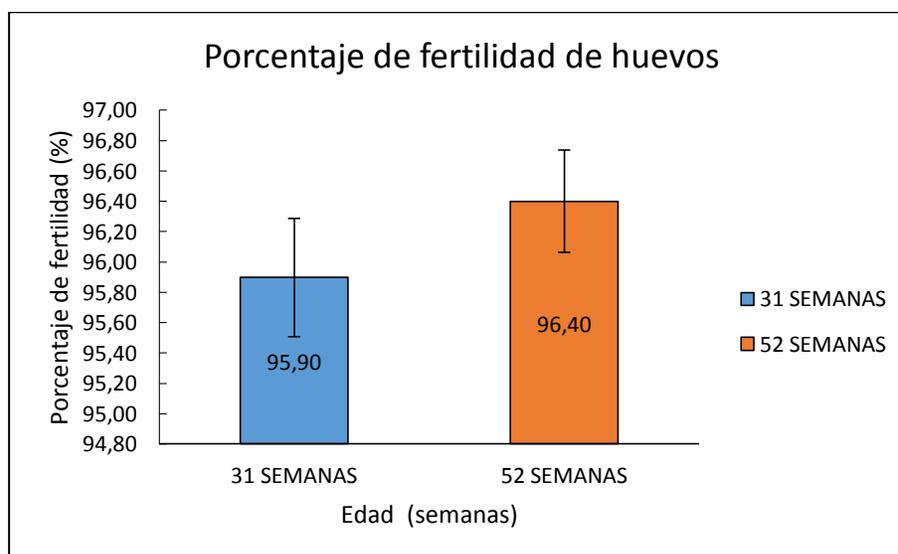


Figura 2. Porcentaje de fertilidad en dos edades de reproductoras pesadas

De acuerdo a los resultados obtenidos al evaluar el porcentaje de infertilidad no se encontró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los huevos fértiles de reproductoras de 31 y de 52 semanas de edad comparados en este trabajo de investigación con medias de 4,10 y 3,60 respectivamente como se aprecia en la tabla 1 y en la figura 3.

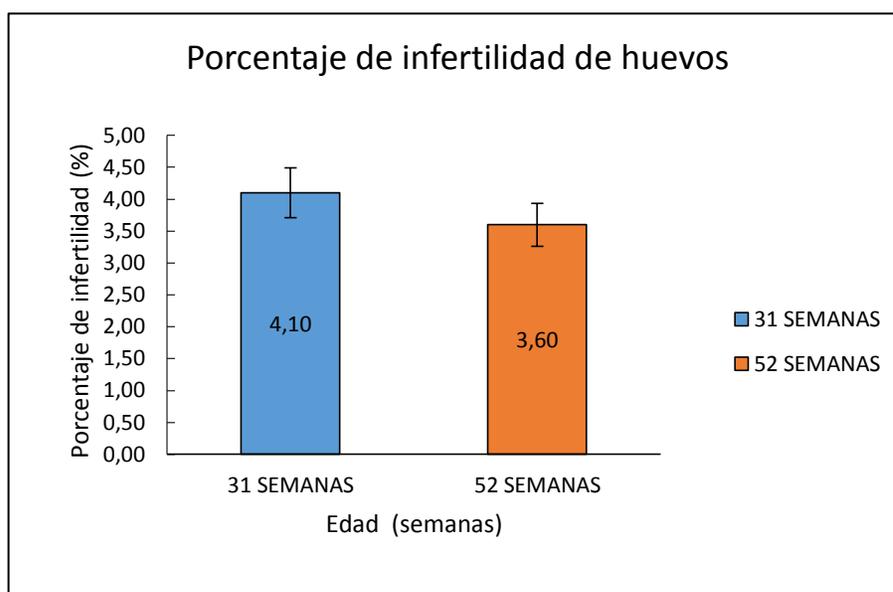


Figura 3. Porcentaje de infertilidad en dos edades de reproductoras pesadas

Estos resultados difieren a lo expresado por Jeanna (2015), quien manifiesta que en las aves la fertilidad disminuye con la edad al igual que declina en todas las criaturas, también dice este autor que los últimos años se ha observado disminución de la fertilidad antes de las 45 a 50 semanas de edad, en lugar de las más comunes de 55 a 60 semanas de edad.

Según manifiesta Ramírez (2011), la fertilidad o infertilidad no depende solo de la edad si no también va depender de factores endógenos de reproductores hembra y macho, además de la genética, el medio ambiente, y el estado de salud.

4.3. Porcentaje de pérdida de peso en incubación

Con respecto al porcentaje de pérdida de peso de los huevos fértiles durante el proceso de incubación se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los huevos procedentes de madres de 31 semanas 10,65% y de 52 semanas 12,42 (tabla 1 y figura 4), mostrando más pérdida de humedad en los huevos de aves de mayor edad, encontrándose este valor dentro de los rangos normales indicados por Alzate (2014) 11 a 13 % de pérdida de humedad determinando que estos resultados muestran baja pérdida de peso de los huevos para reproductoras de 31 semanas.

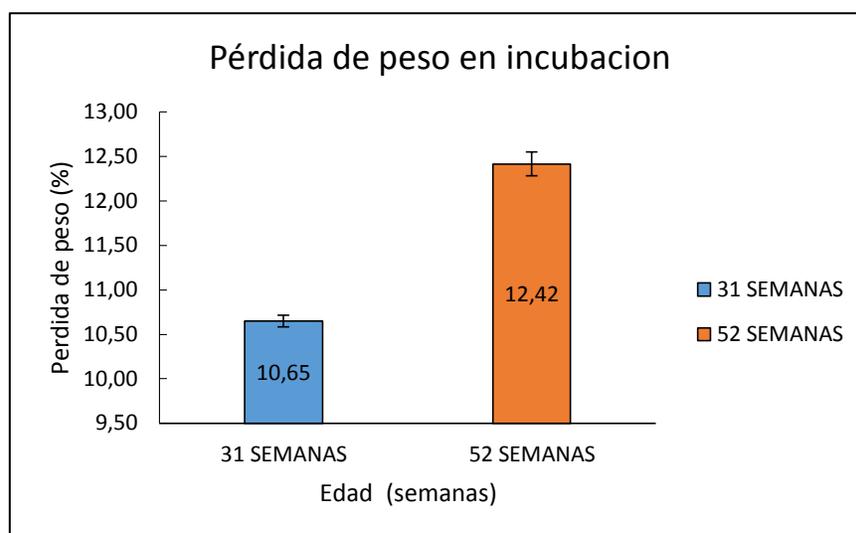


Figura 4. Porcentaje de pérdida de peso en incubación en huevos de edades de reproductoras pesadas.

Según expresa Alzate (2014) una pérdida de humedad suficiente está entre 11-13% de manera general sin especificar edad de reproductoras, por otra parte la Pas Reform Academy (2015) señala que los huevos deben perder 11-13 por ciento del peso inicial durante los primeros 18 días de incubación.

En un estudio realizado por (Vazquez et.al., 2006), reportaron que la pérdida de humedad no difirió entre tratamientos comparando huevos de reproductoras de 30, 36, 40, 46 y 53 semanas.

4.4. Porcentaje de muerte embrionaria

Para este parámetro evaluado no hubo diferencia ($p < 0,05$) entre los huevos de reproductoras de 31 y de 52 semanas de edad, en el caso muerte embrionaria temprana los porcentajes encontrados fueron 1,95 y 1,32 respectivamente, para muerte embrionaria intermedia 1,98 y 1,86, mientras que los porcentajes de muerte embrionaria tardía fueron 1,10 y 1,42 de esta forma se pueden verificar en la tabla 2.

Tabla 2

Mortalidad embrionaria en el proceso de incubación de huevos en dos edades de reproductoras pesadas.

Semanas	% Muerte embrionaria temprana (0 – 7 días)	% Muerte embrionaria intermedia (8 – 14 días)	% Muerte embrionaria tardía (15 – 21 días)
31	1,95	1,98	1,10
52	1,32	1,86	1,42
pHomVar	0,6902	0,7340	0,1830
p-valor	0,1786	0,8692	0,4738

Estos valores de muertes embrionarias están dentro de los parámetros normales comparados con los indicados por Soares(2008) y también los reportados por (Ricaurte , 2005)

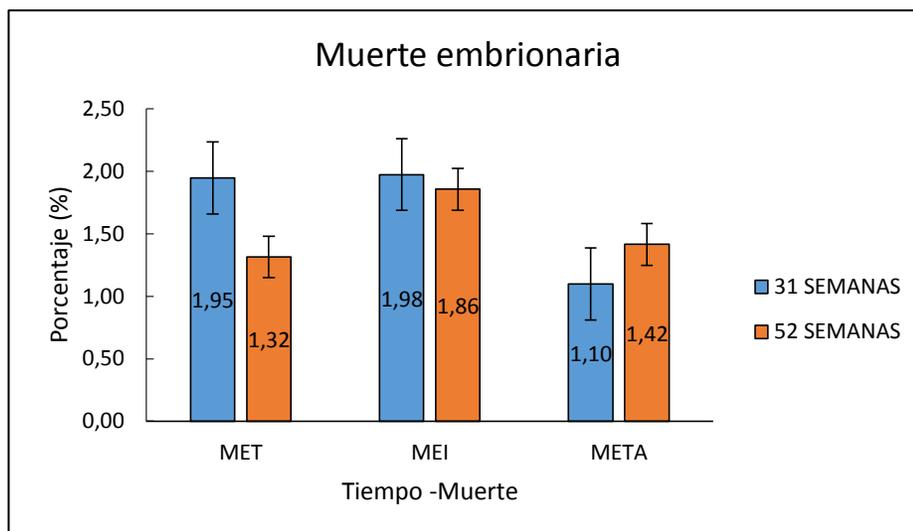


Figura 5. Porcentaje de mortalidad embrionaria en dos edades de reproductoras pesadas

En estudio realizado por Vazquez & et,al. (2006), la mortalidad embrionaria en la etapa II y IV mostró diferencias entre tratamientos encontrándose dentro de los valores normales.

Generalmente, la mortalidad es más alta en los primeros días de incubación, cuando todos los órganos del embrión se están formando. El período intermedio de incubación es esencialmente de crecimiento rápido y generalmente, se caracteriza por una mortalidad embrionaria muy baja. La mortalidad vuelve a aumentar en los últimos días de la incubación, cuando el embrión se da la vuelta en busca de la cámara de aire para ventilar los pulmones (Tullett, 2010)

4.5. Ventana de Nacimiento

Se establecieron las ventanas de nacimiento en 486, 492, 498 y 504 horas de incubación, determinando el porcentaje de pollitos nacidos y secos en cada una de

estas fases del proceso de nacimiento de los pollitos provenientes de huevos fértiles de las dos edades de reproductoras evaluadas 31 y 52 semanas de los cual se detallan los resultados obtenidos en la investigación en la siguiente tabla.

Tabla 3

Efecto de dos edades de reproductoras pesadas sobre la ventana de nacimiento.

Semanas	Pollitos nacidos y secos a las			
	486 horas	492 horas	498 horas	504 horas
31	31,59	40,89	13,17	10,41
52	48,55	29,29	10,31	7,38
p-valor	0,3055	0,0206	0,6551	0,4988

Se encontró que para las dos edades evaluadas el mayor porcentaje de pollitos nacen entre las 486 y 492 horas de incubación, mostrando diferencia ($p < 0,05$) con el porcentaje de pollitos nacidos a las 498 y 504 horas de incubación.

Para reproductoras de 52 semanas los pollitos nacen en mayor porcentaje hasta las 486 horas de incubación 48,55% de pollitos nacidos, aunque no se muestra diferencia ($p < 0,05$) frente al porcentaje de nacidos a esta misma hora 31,59% de pollitos de reproductoras de 31 semanas, los cuales nacen en mayor índice a las 492 horas de incubación 40,89% de pollitos nacidos por lo que si hay diferencia ($p < 0,05$) con el índice de nacidos para reproductoras de 52 semanas a la misma hora 29,29% de pollitos nacidos, así se detallan en la tabla 3.

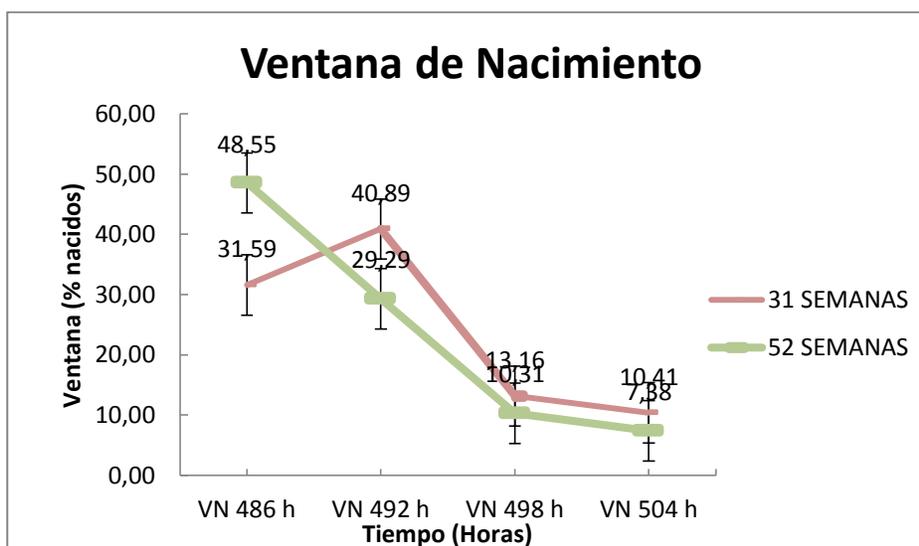


Figura 6. Ventana de nacimiento en dos edades de reproductoras pesadas.

Estos valores de la figura 6, muestran que el mayor porcentaje de pollitos nacen entre las 486 y las 492 horas para ambas edades, la menor cantidad nacen al inicio hasta las 480 horas y en una cantidad intermedia nacen al final en el periodo comprendido entre las 498 hasta las 504 horas de incubación.

Vazquez & et.al., (2006) reportaron que la mayor cantidad de pollos eclosionados a las 492 ± 1 horas fue en los grupos de 30 a 40 semanas; a las 504 ± 1 horas no hubo diferencias en el porcentaje de eclosión.

La ventana de nacimiento va de las 15 a 20 horas dependiendo de la edad de la reproductora, siendo mayor en los lotes más jóvenes (30 – 36 semanas) y menor en los lotes intermedios (45 – 55 semanas) (Padron, Fancher, Gaytan, & Malagón, 2005)

Según Pachón M (2007) los huevos de reproductoras jóvenes presentan nacimientos más prolongados por lo que existe más riesgo de deshidratación de los que nacieron primero y podría presentarse un poco más de contaminación en aquellos que

nacen al final, mientras que los de reproductoras adultas logran un nacimiento más uniforme.

También otros factores pueden afectar el tiempo de nacimiento así lo expresa Ricaurte (2005) que por cada día adicional que los huevos se conservan con más de 7 días, se pueden retardar 15 minutos el tiempo de nacimiento.

Los resultados para producción de pollitos de primera y de segunda también para el porcentaje de incubabilidad se expresan en la tabla 4 que se detalla a continuación.

Tabla 4

Porcentaje de pollitos de primera, de segunda y de incubabilidad en huevos de dos edades de reproductoras pesadas.

Semanas	% Pollitos de primera	% Pollitos de segunda	% Incubabilidad
31	88,37	1,67	92,20
52	87,77	2,98	91,20
p-valor	0,7563	0,3078	0,6065

4.6. Porcentaje de Pollitos de Primera y de Segunda

En el porcentaje de producción de pollitos de primera y de segunda no se encontró diferencia ($p < 0,05$) entre las reproductoras de 31 y 52 semanas evaluadas en este estudio, determinándose el 88,37% y 87,77% respectivamente en producción de pollitos de primera mientras que para pollitos de segunda se reportó 1,67 para 31 semanas y 2,98 para 52 semanas, valores que se encuentran expresados en la tabla 4 y en la figura 7.

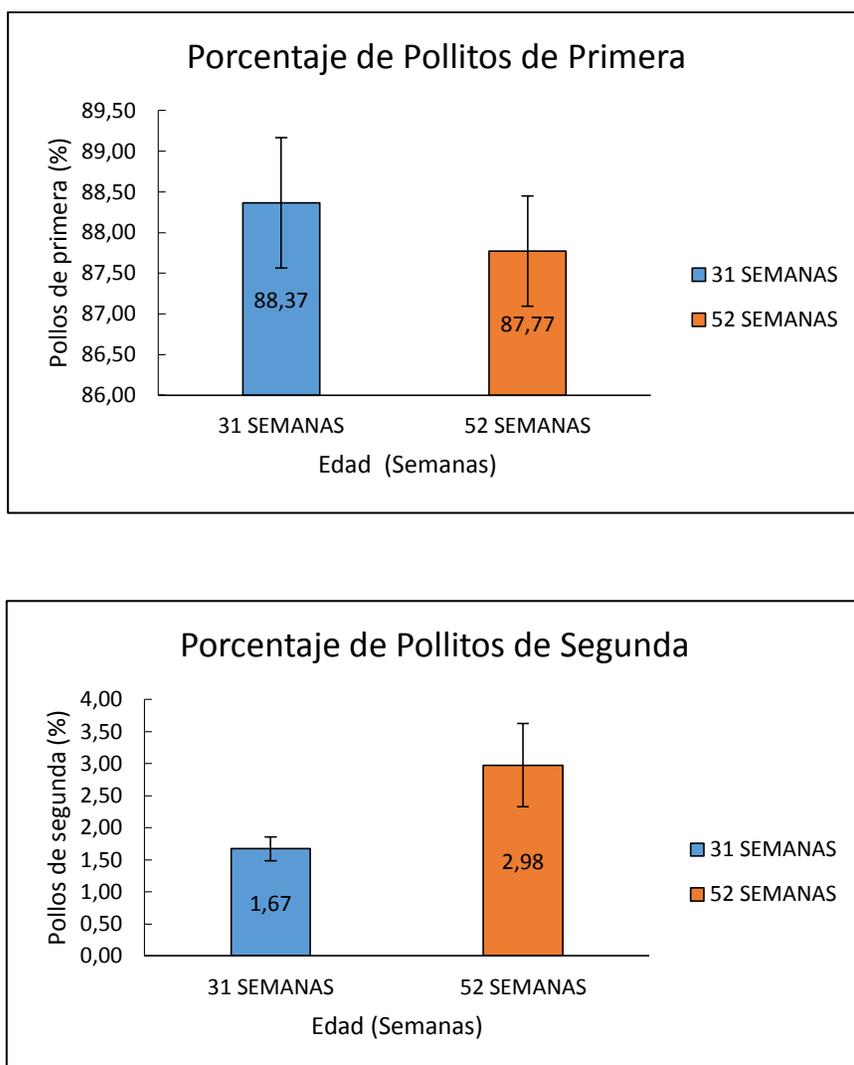


Figura 7. Porcentaje de pollitos de primera y de segunda en dos edades de reproductoras pesadas.

Mariño, Farfán, & Ituriz (2014) al evaluar el efecto de la edad de la reproductoras sobre algunas variables medidas en huevos fértiles durante el proceso de incubación, obtuvieron que el mejor valor del porcentaje de nacimiento fue para huevos de 38 semanas (89%) y el menor fue para 55 semanas de edad de las reproductoras (72%).

4.7. Porcentaje de Incubabilidad

Al medir el porcentaje de incubabilidad en huevos fértiles de reproductoras de 31 y de 52 semanas de edad no se encontró diferencias significativas ($p < 0,05$) con 92,20% para 31 semanas y 91,20% para 52 semanas, tal como se muestra en la tabla 4 y la figura 8.

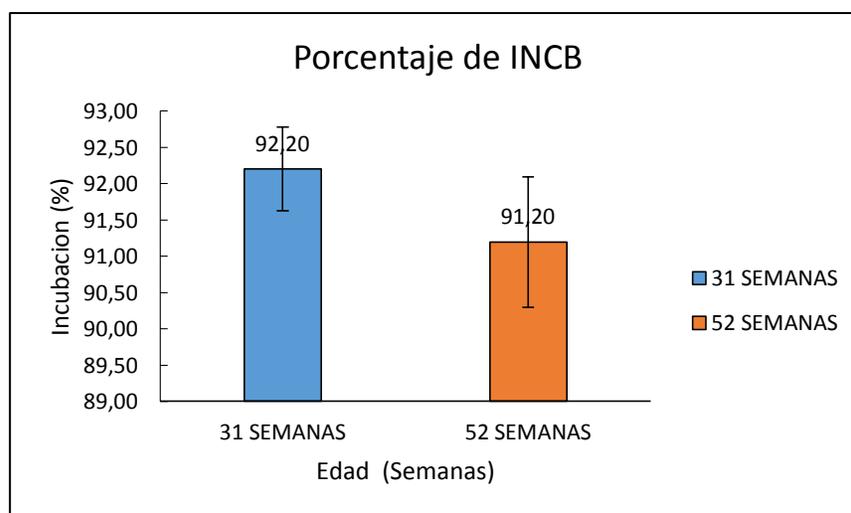


Figura 8. Porcentaje de incubabilidad en huevos de dos edades de reproductoras pesadas

Según lo manifiesta Sardá (2009), los rendimientos de las plantas de incubación se consideran satisfactorios cuando alcanzan poco más de 85% de pollitos con calidad óptima

La incubabilidad fue mayor ($P < 0.05$) en los tratamientos de 30, 36 y 40 semanas con relación a los de 46 y 53 semanas de edad en las aves reproductoras (Vazquez & et.al., 2006)

El tiempo de almacenamiento puede inferir en los resultados sobre el rendimiento productivo en incubación según manifiesta Ricaurte (2005) por cada día adicional que

los huevos se conservan con más de 7 días su incubabilidad se puede reducir hasta un 1%.

Los valores para peso del promedio de pollitos al nacimiento y porcentaje de rendimiento en peso del pollo se encontraron dentro de los estándares tal como se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 5

Peso del pollito al nacimiento y porcentaje de rendimiento en peso del pollito de dos edades de reproductoras pesadas.

Semanas	Peso de pollitos Gr,	% Rendimiento en peso de pollito
52	43,76a	67,14b
31	43,32a	69,77a
p-valor	0,1093	< 0,0001

4. 8. Peso promedio de pollitos al nacimiento

Los pollitos de reproductoras de 52 semanas presentaron pesos superiores 43,76 a los de 31 semanas 43,32, (ver anexo N° 5), aunque no se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0,05$) para esta variable entre las dos edades de reproductoras lo que se encuentra representado en la figura.9.

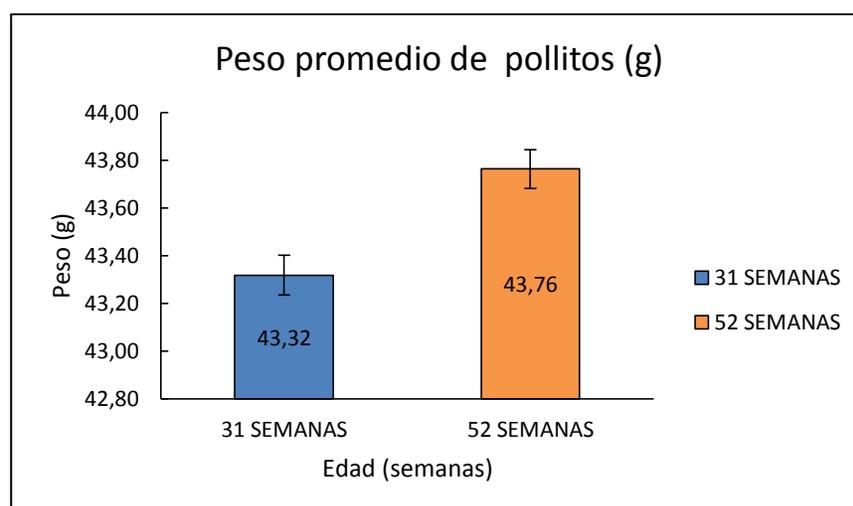


Figura 9. Peso promedio de pollitos al nacimiento en dos edades de reproductoras pesadas

Para Vazquez et al. (2006), el peso de los pollos fue mayor conforme aumentó la edad de las madres. También en su estudio Mariño, Farfán, & Ituriz, 2014 reportaron que el peso mas alto fue para pollitos de reproductoras de 41 semanas y el menor peso para los pollitos de reproductoras de 38 semanas.

En estudio realizado por Durán (2010) en el peso al nacer no se encontraron diferencias al evaluar edad de reproductoras y ubicación en la incubadora sobre el peso de pollitos de un día de la línea ROSS 308.

4.9. Porcentaje de rendimiento en peso del pollito

El porcentaje de rendimiento en peso del pollito se encontró dentro de los valores normales para 52 y 31 semanas de edad de las reproductoras, obteniendo un porcentaje alto para 31 semanas 69,77 y un porcentaje más bajo para 52 semanas 67,14, cuadro 4.5; a pesar mostrando diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos. Esos resultados indican que los huevos de reproductoras de mayor edad

pierden más peso que los de reproductoras jóvenes como se puede apreciar en la figura 10.

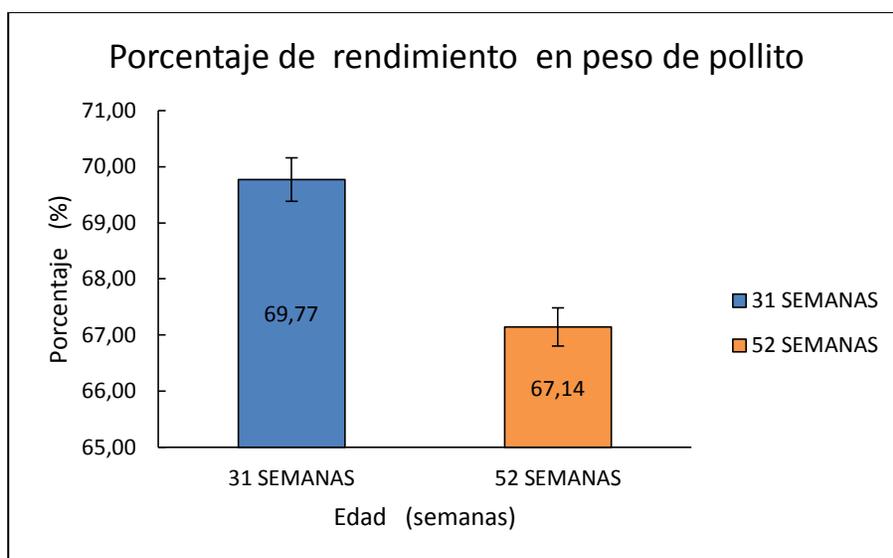


Figura 10. Porcentaje de rendimiento en peso del pollito en dos edades de reproductoras pesadas

Mariño, Farfán, & Ituriz (2014) encontraron que el rendimiento en pollo fue mayor para huevos de reproductoras de 41 semanas 72,45%, mientras que para los de 55 semanas 67,06 y los de 38 semanas 67,57 fue menor, encontrando dentro los valores ideales.

El objetivo idóneo para lograr la mejor calidad del pollito es que el rendimiento sea del 67% sobre peso del huevo fresco, o el 67,5% sobre el peso del huevo al colocarlo en la bandeja de incubación, después de un corto período de almacenamiento (Tullett, 2010).

De acuerdo a Cobb (2013), el peso del pollito es normalmente 66-68% del peso del huevo. Así, pollitos de huevos con un promedio de 60 gramos pesarán en promedio 40 gramos.

Considerando lo reportado por Mariño, Farfán, & Ituriz (2014), el porcentaje de rendimiento en pollos fue el más alto en huevos de reproductoras de 41 semanas, quedando los de 55 y 38 semanas dentro de los valores ideales.

Fase 2: Valoración de la Calidad del Pollito BB y el Desempeño productivo

4.10. Peso y absorción de Saco vitelino

En la valoración de la calidad en los pollos para dos edades de reproductoras pesadas 31 y 52 semanas y dos ventanas de nacimiento 486 y 504 horas se determinó mediante el peso y absorción del saco vitelino desde el día de nacimiento hasta el séptimo día de crianza encontrándose los resultados que se muestra a continuación en el cuadro de análisis de las variables edad de las reproductoras, horas de nacidos y día de vida del pollito.

Tabla 6

Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr) de saco vitelino en pollitos BB.

Edad Semanas	Media	E.E	P-valor
31	1,30 a	0,08	0,0264
52	1,00 b	0,08	
Horas			
504	1,38 a	0,10	0,0136
486	0,93 b	0,10	

CONTINÚA

Día			
1	3,96 a	0,11	< 0,0001
3	0,45 b	0,11	
5	0,11 c	0,11	
7	0,08 c	0,11	
Contrastes	contraste		
Lineal	-11,99	0,49	<0,0001
Cuadrática	3,48	0,22	<0,0001
Cúbico	-2,85	0,49	<0,0001

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

El efecto es significativo para la edad de la reproductora lo que indica de acuerdo a los resultados que los pollitos de madres de 31 semanas tienen más peso del saco vitelino que los de madres de 52 semanas, para la hora que nacieron los pollitos o ventana de nacimiento también hay efecto significativo, indicando que los pollitos nacidos más tarde hasta las 504 horas mostraron mayor peso de saco vitelino que los nacidos a las 486 horas, de la misma manera hay un efecto significativo referente al día que se pesó el saco vitelino en los pollitos a mayor día el peso disminuye muy marcadamente.

Al aplicar las regresiones lineal, cuadrática y cúbica se demuestra que los datos obtenidos para peso de saco vitelino en los pollitos en contraste de edad de reproductora, hora de nacimiento y día de nacido es altamente significativo para esta variable evaluada estos datos se reflejan en la tabla 6.

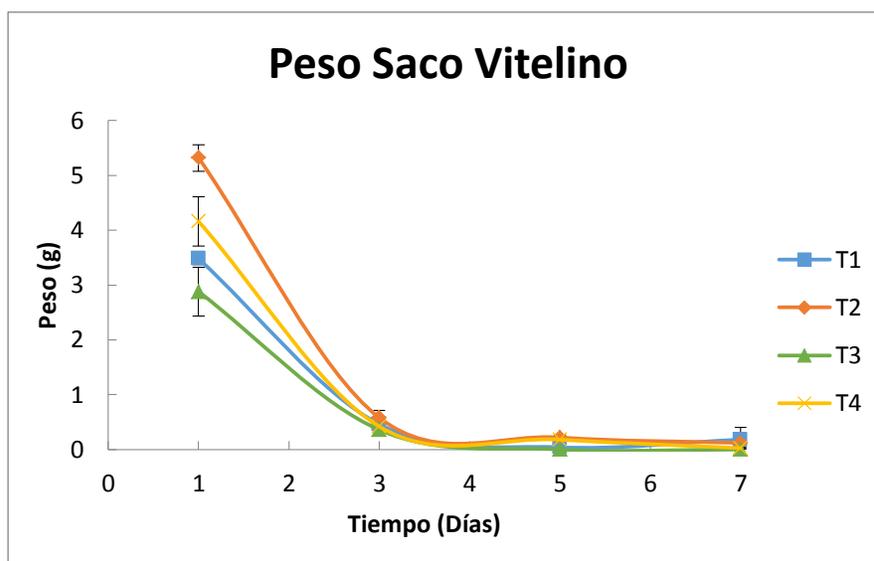


Figura 11. Peso (g) de saco vitelino en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.

El peso del saco vitelino al día de nacido en los pollitos fue mayor para los de T2: 31 semanas nacidos a las 504 horas, seguido de T4: 52 semanas nacidos a las 504 horas, continuando T1: 31 semanas a las 486 horas y por último los pollitos que mostraron el menor peso de saco vitelino de T3: 52 semanas nacidos a las 486 horas, encontrando diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el valor más alto y los valores de los demás tratamientos.

Estos resultados indican que los pollos nacidos en las últimas horas de incubación tienen mayor peso del saco vitelino, sin embargo al realizar la evaluación al tercero, quinto y séptimo día no se encontró diferencia ($p < 0,05$) del peso y absorción del saco vitelino entre los tratamientos evaluados (ver figura 11).

Según Abad & García (2008), el peso del saco vitelino residual puede expresarse en términos de reservas que utilizarán los pollitos para el desarrollo como un buen

indicador del crecimiento. Sin embargo, el peso de pollitos de un día, estadísticamente se correlaciona con el resultado productivo que la proporción de saco vitelino residual.

De acuerdo a Pachón M (2007) el saco vitelino será absorbido en las primeras 48 horas en una proporción mayor al 50% por vías sanguínea e intestinal, pollitos con mayor saco vitelino residual podrían tener efecto significativo en la producción.

4.11. Peso de paquete visceral y de órganos

El peso del paquete visceral realizado a los pollitos hasta los siete días post nacimiento mostró diferencia con respecto a la edad, entre los tratamientos tal como se encuentran descritos los datos en el siguiente cuadro.

Tabla 7

Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr.) de paquete visceral en pollitos BB.

Edad Semanas	Media	E.E	P-valor
52	31,37 a	0,70	0,0304
31	28,78 b	0,70	
Horas			
486	30,94 a	0,40	0,0149
504	29,21 b	0,40	
Día			
7	49,14 a	0,77	< 0,0001
5	37,71 b	0,77	
3	26,27 c	0,77	
1	7,19 d	0,77	
Contrastes			
	contraste		
Lineal	137,30	3,46	<0,0001
Cuadrática	-7,66	1,55	<0,0001
Cúbico	7,62	3,46	0,0328

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

Se encontró un efecto significativo para la edad de la reproductora lo que demuestra de acuerdo a los datos que los pollitos de madres de 52 semanas tienen más peso en el paquete visceral que los de madres de 31 semanas, para la hora de nacimiento de los pollitos también hubo efecto significativo, demostrando que los pollitos nacidos más temprano hasta las 486 horas mostraron mayor peso de paquete visceral que los nacidos a las 504 horas, de la misma manera hay un efecto significativo referente al día que se pesó el paquete visceral en los pollitos a más días de edad el peso mostró aumento significativo para este parámetro.

Al aplicar las regresiones lineal, cuadrática y cúbica se demuestra que los datos obtenidos para peso de paquete visceral en los pollitos en contraste de edad de reproductora, hora de nacimiento y día en que se realizó el peso es altamente significativo para esta variable evaluada estos datos se reflejan en la tabla 7.

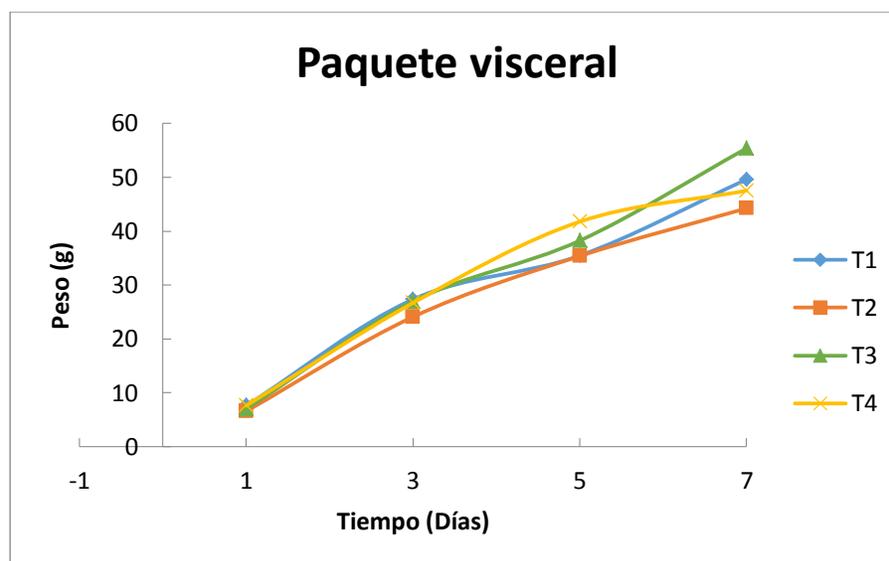


Figura 12. Peso (g) de paquete visceral en pollitos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.

La figura 12 muestra que no hay diferencia ($p < 0,05$) en peso del paquete visceral de los pollitos en los tratamientos evaluados el mismo día ya sea 1, 3, 5 y 7, sin embargo también muestran que el peso aumenta a medida que se incrementa la edad en días de los pollitos.

Los resultados para peso de bazo en los tratamientos evaluados se expresan en la siguiente tabla.

Tabla 8

Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr.) del bazo en pollitos BB.

Edad Semanas	Media	E.E	P-valor
52	0,04 a	0,01	0,5237
31	0,04 a	0,01	
Horas			
486	0,05 a	0,01	0,1950
504	0,03 a	0,01	
Día			
7	0,09 a	0,01	< 0,0001
5	0,08 a	0,01	
3	0,00 b	0,01	
1	0,00 b	0,01	
Contrastes			
	contraste		
Lineal	0,33	0,04	<0,0001
Cuadrática	0,01	0,02	<0,5335
Cúbico	-0,14	0,04	0,0003

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

Como se representa en cuadro 4.8, no se encontró un efecto significativo ($p < 0,05$) para la edad de la reproductora lo que demuestra que los pollitos de madres de 52 semanas y 31 semanas tienen similares pesos del bazo, para la hora de nacimiento de los pollitos no se encontró efecto significativo ($p < 0,05$), demostrando que los mismos nacidos más temprano hasta las 486 y los nacidos a las 504 horas mostraron peso

similares en el bazo, sin embargo hay un efecto significativo referente al día que se pesó el bazo en los pollitos a más días de edad el peso mostró aumento para este parámetro.

Al aplicar las regresiones lineal y cúbica se demuestra que los datos obtenidos para peso de bazo en los pollitos en contraste de edad de reproductora, hora de nacimiento y día en que se realizó el peso es significativo para esta variable evaluada, mientras que con la regresión cuadrática no hubo efecto significativo.

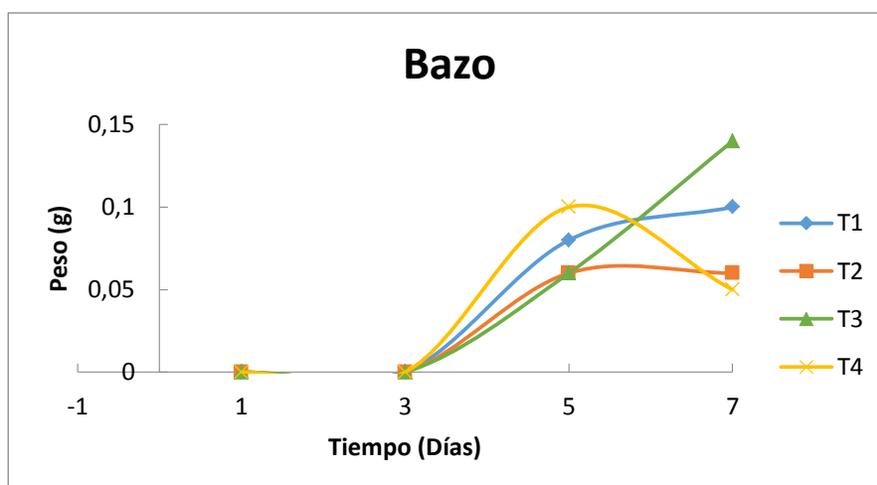


Figura 13. Peso del bazo (g) en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.

La figura 13 muestra que no hay diferencia ($p < 0,05$) en peso del bazo en los pollitos de los tratamientos evaluados el mismo día es decir no hay efecto de la edad y la hora que nacieron los pollitos, sin embargo también representa que el peso aumenta a medida que se incrementa la edad en días de los pollitos indicando el efecto del día de vida de los animales.

Para el peso de hígado encontrado en los diferentes tratamientos se muestran los resultados en el siguiente cuadro comparativo.

Tabla 9

Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr.) del hígado en pollitos BB.

Edad Semanas	Media	E.E	P-valor
52	5,12 a	0,14	0,1564
31	4,82 a	0,14	
Horas			
486	5,35 a	0,14	0,0058
504	4,59 b	0,14	
Día			
7	8,29 a	0,18	< 0,0001
5	6,21 b	0,18	
3	4,07 c	0,18	
1	1,31 d	0,18	
Contrastes			
Lineal	23,10	0,79	<0,0001
Cuadrática	-0,69	0,35	0,0583
Cúbico	0,57	0,79	0,4777

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

Como se representa en la tabla 9, no se encontró un efecto significativo ($p < 0,05$) para la edad de la reproductora sobre el peso del hígado lo que demuestra similitud en peso de este órgano en los pollitos de madres de 52 semanas y 31 semanas, para la hora de nacimiento de los pollitos si hubo efecto significativo ($p < 0,05$), demostrando que los nacidos más temprano hasta las 486 horas tienen mayor peso de hígado que los nacidos a las 504 horas de la misma manera hay un efecto significativo referente al día que se pesó el hígado en los pollitos a más días de edad el peso mostró aumento para este órgano.

Al aplicar las regresiones cuadrática y cúbica los resultados demuestran que los datos obtenidos para peso del hígado en los pollitos en contraste de edad de reproductora, hora de nacimiento y día en que se realizó el peso no es significativo para esta variable evaluada, mientras que con la regresión lineal muestra un efecto altamente significativo.

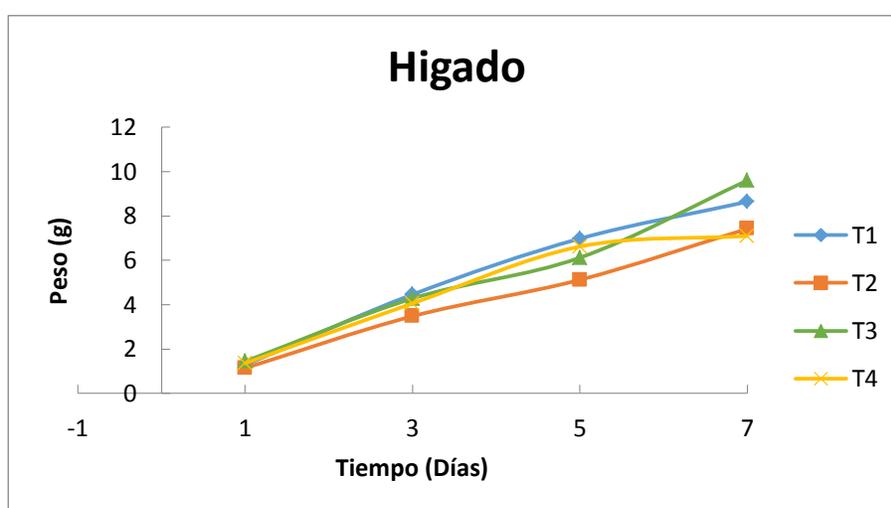


Figura 14. Peso del hígado en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.

Como se aprecia en la figura 14 no hay diferencia ($p < 0,05$) en peso del hígado en los pollitos para la variable edad de reproductora pero la hora que nacieron los pollitos si hubo diferencia, sin embargo también representa que el peso aumenta a medida que se incrementa la edad en días de los pollitos indicando el efecto del día de vida del pollito en que se pesó.

El peso del páncreas también se evaluó en esta investigación y los resultados obtenidos se encuentran descritos en el siguiente cuadro.

Tabla 10

Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso (gr.) del páncreas en pollitos BB.

Edad Semanas	Media	E.E	P-valor
52	0,50 a	0,02	0,4805
31	0,49 a	0,02	
Horas			
486	0,55 a	0,02	0,0032
504	0,44 b	0,02	
Día			
7	0,84 a	0,02	< 0,0001
5	0,59 b	0,02	
3	0,45 c	0,02	
1	0,10 d	0,02	
Contrastes			
	contraste		
Lineal	2,36	0,11	<0,0001
Cuadrática	-0,10	0,05	0,0615
Cúbico	0,35	0,11	0,0041

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

Como se representa en cuadro 4.10, no se encontró un efecto significativo ($p < 0,05$) para la edad de la reproductora sobre el peso del páncreas lo que demuestra similitud en peso de este órgano en los pollitos de madres de 52 semanas y 31 semanas, para la hora de nacimiento de los pollitos si hubo efecto significativo ($p < 0,05$), demostrando que los nacidos más temprano hasta las 486 horas tienen mayor peso de páncreas que los nacidos a las 504 horas, de la misma manera hay un efecto significativo referente al día que se pesó el páncreas en los pollitos a más días de edad el peso mostró aumento para este órgano.

Al aplicar las regresiones lineal y cúbica los resultados demuestran que los datos obtenidos para peso de páncreas en los pollitos en contraste de edad de reproductora,

hora de nacimiento y día en que se realizó el peso es significativo para esta variable evaluada, mientras que con la regresión cuadrática no es significativo.

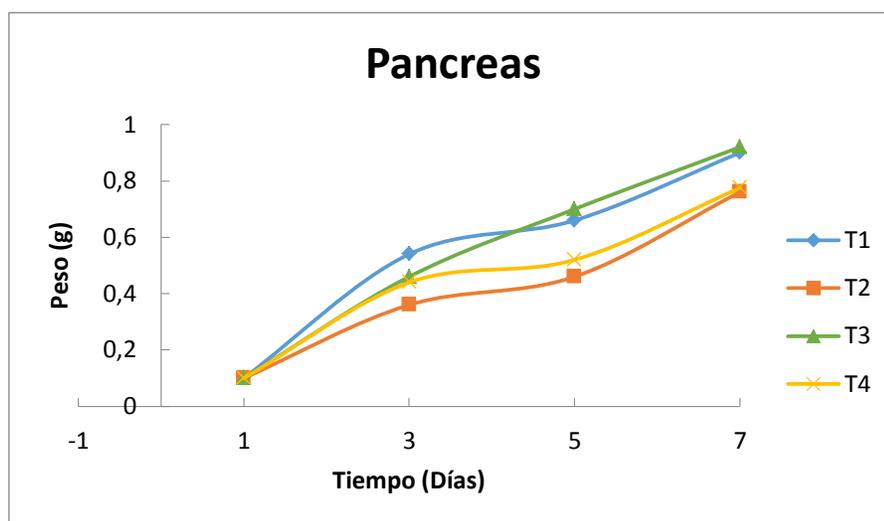


Figura 15. Peso del páncreas en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.

La figura 15 muestra que no hay diferencia ($p < 0,05$) en peso del páncreas en los pollitos para la variable la edad de reproductora mientras que la hora que nacieron y la edad en días de los pollitos si mostró diferencia así también representa que el peso aumenta a medida que se incrementa el día de vida del pollito.

Los resultados de peso de la molleja se encuentran detallados en la siguiente tabla.

Tabla 11

Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso de la molleja (gr.) en pollitos BB.

Edad Semanas	Media	E.E	P-valor
52	8,35 a	0,14	0,0358
31	7,85 b	0,14	
Horas			
486	8,38 a	0,17	0,0453
504	7,82 b	0,17	
Día			
7	12,12 a	0,19	< 0,0001
5	10,36 b	0,19	CONTINÚA

3	7,67 c	0,19	
1	2,25 d	0,19	
Contrastes	contraste		
Lineal	32,29	0,84	<0,0001
Cuadrática	-3,68	0,38	<0,0001
Cúbico	1,78	0,84	0,0403

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

Se encontró un efecto significativo ($p < 0,05$) para la edad de la reproductora sobre el peso de la molleja demostrando que los pollitos de madres de 52 semanas tienen molleja más pesada que los de 31 semanas, para la hora de nacimiento de los pollitos si hubo efecto significativo ($p < 0,05$), demostrando que los nacidos más temprano hasta las 486 horas tienen mayor peso de molleja que los nacidos a las 504 horas, también hay un efecto significativo con respecto al día de vida de los pollitos demostrando que a medida que se incrementan los días de vida mostró aumento para el peso este órgano.

Al aplicar la regresión lineal cuadrática y cúbica los resultados demuestran que para peso de molleja en los pollitos en contraste de edad de reproductora, hora de nacimiento y el día en que se realizó la medición es significativo para el peso de la molleja evaluada.

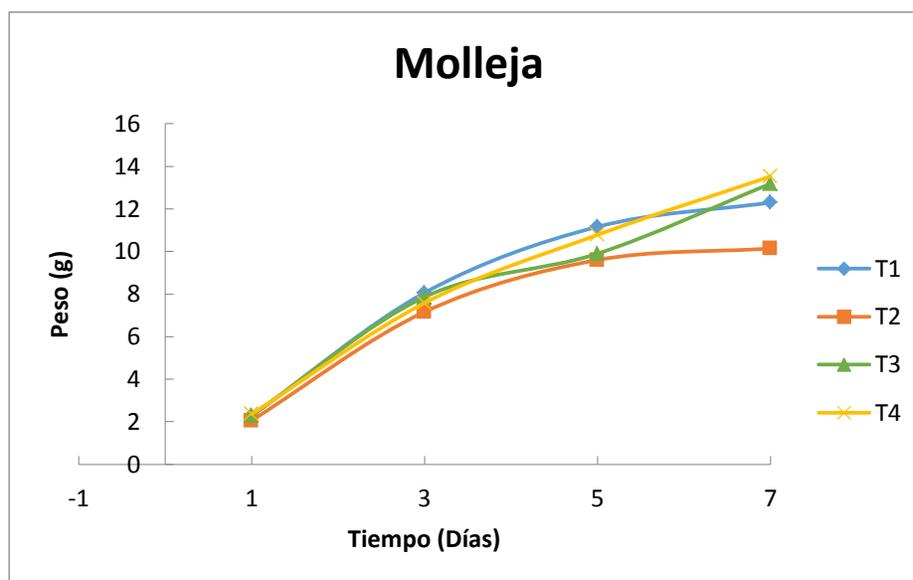


Figura 16. Peso de la molleja (g) en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.

La figura 16 muestra que hay diferencia ($p < 0,05$) en peso de la molleja en los pollitos por las variables la edad de reproductora, hora de nacimiento y la edad en días de los pollitos representando que el peso aumenta a medida que se incrementa el día de vida del pollito.

Las comparaciones realizadas para evaluar el peso del proventrículo se encuentran detalladas en el siguiente esquema de cuadro comparativo.

Tabla 12

Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso del proventrículo (gr.) en pollitos BB.

Edad Semanas	Media	E.E	P-valor
52	1,42 a	0,05	0,1855
31	1,32 a	0,05	
Horas			
486	1,48 a	0,06	0,0336
504	1,27 b	0,06	CONTNÚA

Día			
7	2,28 a	0,06	< 0,0001
5	1,63 b	0,06	
3	1,26 c	0,06	
1	0,32 d	0,06	
Contrastes			
	contraste		
Lineal	6,25	0,28	<0,0001
Cuadrática	-0,29	0,13	0,0277
Cúbico	0,87	0,28	0,0034

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

Se puede evidenciar que no hay un efecto significativo ($p < 0,05$) para la edad de la reproductora sobre el peso del proventrículo demostrando que los pollitos de madres de 52 semanas y los de 31 semanas tienen este órgano con peso similar, para la hora de nacimiento de los pollitos si hubo efecto significativo ($p < 0,05$), demostrando que los nacidos más temprano hasta las 486 horas tienen mayor peso del proventrículo que los nacidos a las 504 horas, también hay un efecto significativo con respecto al día de vida de los pollitos demostrando que a medida que se incrementan los días de vida mostró aumento para el peso este órgano.

Al aplicar la regresión lineal, cuadrática y cúbica los resultados demuestran que para peso de proventrículo en los pollitos contrastando la edad de reproductora, hora de nacimiento y el día en que se realizó el peso es significativa para esta variable evaluada.

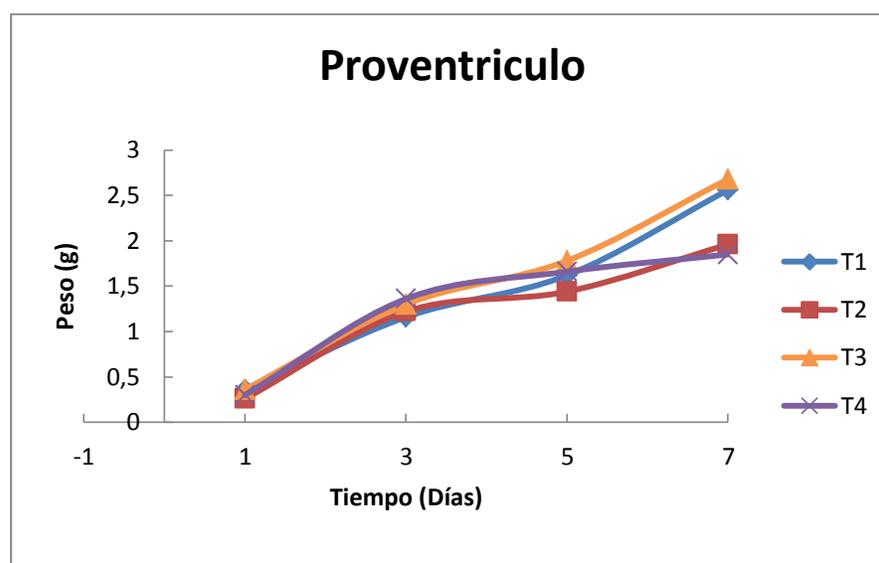


Figura 17. Peso del proventrículo (g) en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.

En la figura 17 se demuestra que hay diferencia ($p < 0,05$) en peso del proventrículo en los pollitos para las variables horas de nacimiento y la edad en días, indicando que el peso aumenta a medida que se incrementa el día de vida del pollito mientras que para la edad de reproductora no difieren los datos, mostrando pesos de proventrículo similares para cada edad evaluada.

Los resultados encontrados para peso del corazón y el efecto de tratamientos de expresan en el siguiente cuadro demostrativo.

Tabla 13

Efecto de la edad de reproductoras, la hora de nacimiento y el día de vida sobre el peso del corazón (gr.) en pollitos BB.

Edad Semanas	Media	E.E	P-valor
52	1,85 a	0,03	0,4404
31	1,11 a	0,03	
Horas			
486	1,17 a	0,03	0,0879
504	1,08 a	0,03	CONTINÚA

Día			
7	0,84 a	0,05	< 0,0001
5	0,59 b	0,05	
3	0,45 c	0,05	
1	0,10 d	0,05	
Contrastes			
contraste			
Lineal	5,11	0,22	<0,0001
Cuadrática	-0,12	0,10	0,2417
Cúbico	-0,17	0,22	0,4506

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

Al evaluar el peso del corazón se encontró que no hay un efecto significativo ($p < 0,05$) para la edad de la reproductora, para la hora de nacimiento de los pollitos no hubo efecto significativo ($p < 0,05$), demostrando que los nacidos más temprano hasta las 486 y a las 504 horas no tienen diferencia en peso del proventrículo, sin embargo hay un efecto significativo con respecto al día de vida de los pollitos demostrando que a medida que se incrementó los días de vida mostró aumento para el peso este órgano.

Al analizar mediante la regresión cuadrática y cúbica los resultados demuestran que para peso de proventrículo en los pollitos contrastando la edad de reproductora, hora de nacimiento y el día en que se realizó el peso es significativa para esta variable evaluada mientras que no se encontró diferencia para una tendencia de regresión lineal.

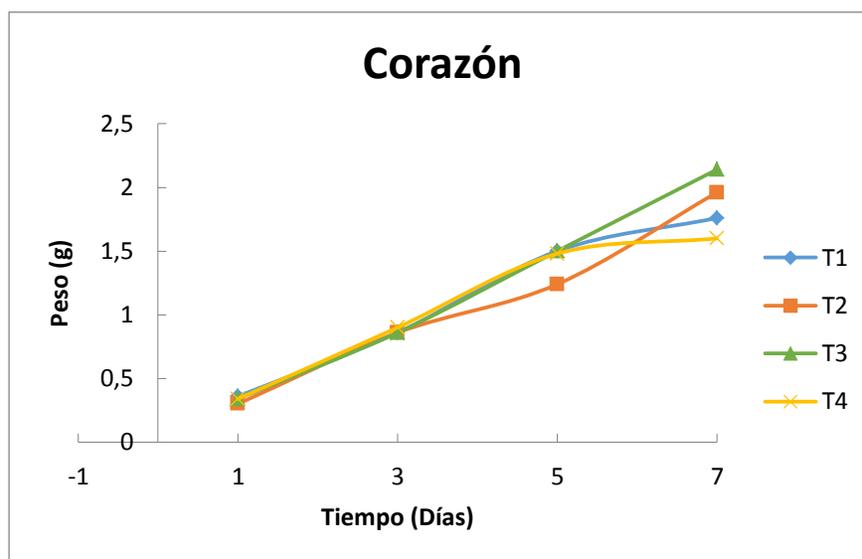


Figura 18. Peso del corazón (g) en pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento hasta el 7mo día.

En la figura 18 se aprecia que no hay diferencia ($p < 0,05$) en peso del corazón en los pollitos para las variables edad de las reproductoras y la hora en que nacieron, mientras que para el día de vida del pollito sí hubo diferencia, demostrando que el peso aumenta a medida que se incrementa el día de vida del pollito.

De acuerdo a García et al 2003 citado por Leyton (2010) reportó los siguientes datos como peso de los órganos vitales para el desarrollo de los pollitos los detallados a continuación Proventrículo 0,87, Molleja 5,28, Páncreas 0,15, Hígado 2,55, los cuales difieren de los resultados encontrados para los pollitos evaluados en este estudio.

4.12. Valoración de los parámetros productivos

En el proceso de crianza de los pollos se evaluó el rendimiento productivo con las variables; consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y peso final; para dichos datos se obtuvieron los resultados que se detallan en la tabla 14.

Tabla 14

Efecto de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento en el desempeño productivo del pollo.

Tratamiento	Consumo Alimento Kg	Conversión Alimenticia	Ganancia de Peso Kg	Peso Final Kg
T1	5,33a	1,58a	3,39a	3,43a
T4	5,32a	1,60a	3,29ab	3,33ab
T3	5,28a	1,57a	3,31ab	3,36ab
T2	5,17a	1,58a	3,24b	3,28b
CV.	3,5	3,77	1,93	1,90
p-valor	0,6269	0,9244	0,0420	0,0444
E.E.	0,09	0,03	0,03	0,03

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

T1 = 31 semanas, 386 horas

T2 = 31 semanas, 504 horas

T3 = 52 semanas 386 horas

T4 = 52 semanas 504 horas

CV = Coeficiente de variación

p-valor = Valor de la probabilidad

E.E. = Error estándar

Para el consumo de alimento no se encontró diferencia ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento, obteniendo en promedio un consumo en Kg por ave alojada para 31 semanas y 486 horas de 5,33, los pollos de 52 semanas y 504 horas 5,32, los de 52 semanas y 486 horas 5,28 y los de 31 semanas y 504 horas con 5,17, este resultado indica que no hay influencia de la edad y ventana de nacimiento sobre este parámetro evaluado (ver anexo 8).

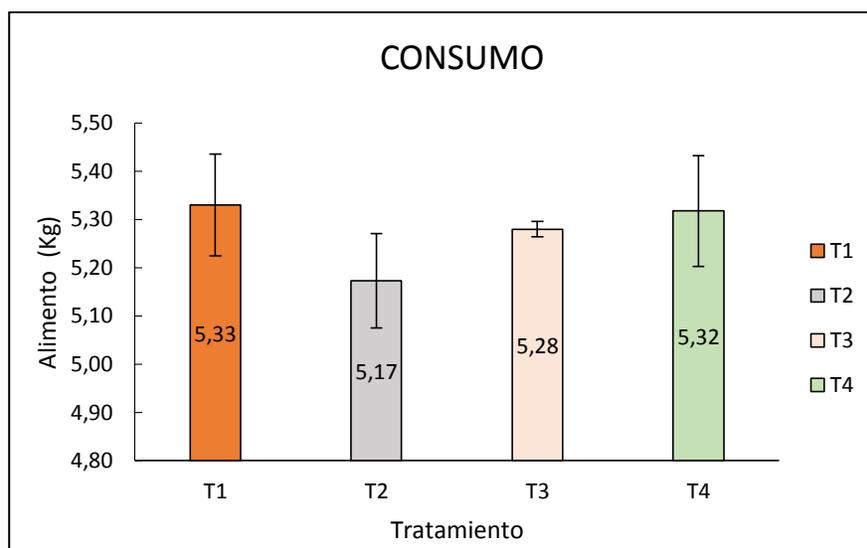


Figura 19. Consumo de alimento (Kg) en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.

En la conversión alimenticia no hubo diferencia ($p < 0,05$) entre los tratamientos de pollitos de dos edades de reproductoras y dos ventanas de nacimiento, los valores obtenidos fueron en pollitos de 31 semanas nacidos a las 486 horas 1,57, los de 52 semanas nacidos a las 504 horas 1,59, para los de 31 semanas nacidos a las 504 horas 1,57 y los de 52 semanas nacidos a las 486 horas 1,58, lo cual podría indicar cierta influencia de la edad sobre este parámetro sin embargo no es significativo (ver anexo 8).

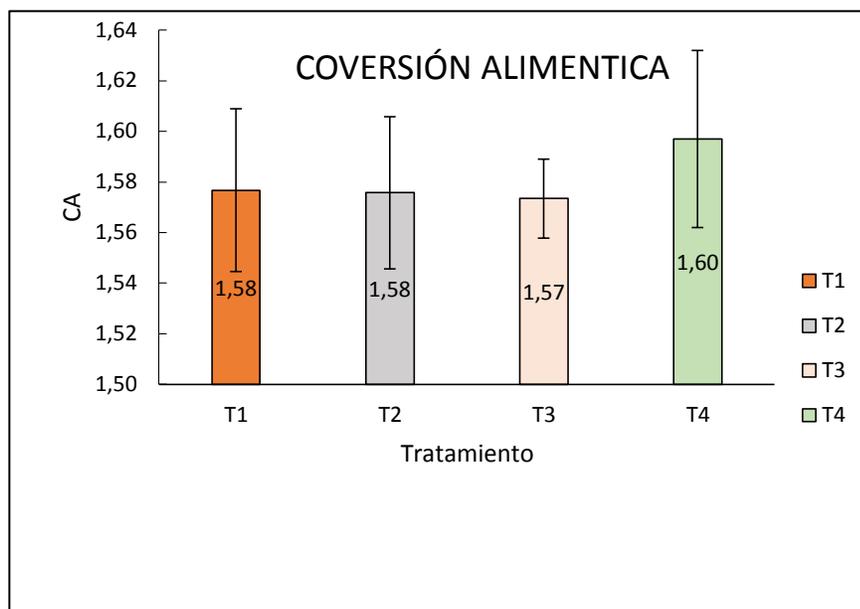


Figura 20. Índice de conversión alimenticia en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.

En lo referente al peso promedio final de los pollos mostró diferencias ($p < 0,05$) entre los tratamientos de 31 semanas nacidos a las 486 horas que obtuvieron el mayor peso promedio y los de 31 semanas nacidos a las 504 horas obteniendo el peso más bajo al final de la crianza, sin embargo cabe recalcar que para los pollos de 52 semanas nacidos a las 486 y nacidos a las 504 horas no hubo diferencia ($p < 0,05$) entre ellos, tampoco entre éstos y los valores máximos y mínimos encontrados en la investigación como se aprecia en la figura .21.

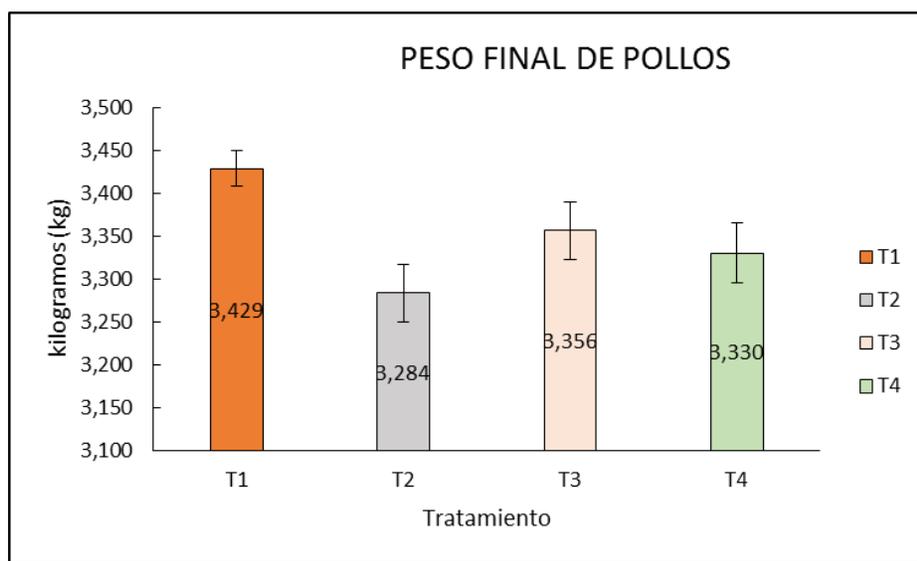


Figura 21. Peso promedio en Kg de pollos de dos edades de reproductora pesadas y dos ventanas de nacimiento

En cuanto a la ganancia de peso en el proceso de crianza se encontró diferencia ($p < 0,05$) entre los pollos de reproductoras de 31semanas nacidos a las 486 horas que obtuvieron la mejor ganancia de peso y los de 31 semanas nacidos a las 504 horas obteniendo el nivel más bajo de ganancia y peso al final de la crianza, mientras que para los pollos de 52 semanas nacidos a las 486 y nacidos a las 504 horas no hubo diferencia ($p < 0,05$) entre sí tampoco con los valores máximos y mínimos encontrados en la investigación como se describe en la figura .22 (ver anexo 8).

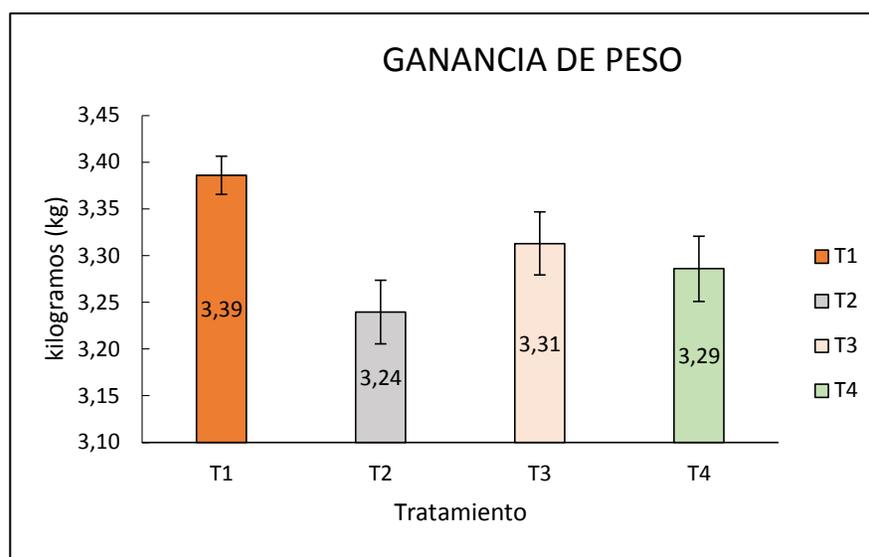


Figura 22. Ganancia de peso en Kg de pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.

Con respecto de la edad de las reproductoras se observó diferencia estadística en peso corporal y conversión alimenticia, en favor de los pollos que provenían de las reproductoras de mayor edad (57 semanas), sin mostrar diferencias en consumo de alimento y mortalidad en general (Arce Menocal, López Coello, & Ávila Gonzales, 2003)

Según expresan Padron, Fancher, Gaytan, & Malagón (2005), los pollitos que nacen al principio 470 horas o al final 510 horas, tienen un menor potencial de crecimiento durante la primera semana que aquellos que nacen durante el periodo normal de 490 horas.

.En estudio realizado por Mercado 2015 se reportaron valores promedio de peso hasta los 40 días de crianza en pollos procedentes de madres jóvenes de 34 semanas y adultas de 58 semanas que resultaron estadísticamente diferentes.

Mercado (2015) reportó que los valores promedio de ganancia de peso acumulado si fueron estadísticamente superiores en pollos de reproductoras jóvenes que en pollos de reproductoras adultas.

El consumo de alimento al final del periodo de crianza no fue significativamente diferente al evaluar pollos de reproductoras jóvenes de 34 semanas y de reproductoras adultas de 58 semanas (Mercado , 2015).

De la misma manera Mercado (2015) al comparar pollos de reproductoras jóvenes de 34 semanas y de reproductoras adultas de 58 semanas los resultados para conversión alimenticia fueron similares para ambos grupos.

De acuerdo a lo que observaron Arce Menocal, López Coello , & Ávila Gonzales (2003), el peso corporal y conversión alimentaria, fue favorable en las aves que provenían de las reproductoras de mayor edad (57 semanas).

Los pollos provenientes de reproductoras adultas tuvo un mejor rendimiento productivo en términos de ganancia de peso, viabilidad y eficiencia productiva en comparación a las aves provenientes de reproductoras jóvenes (Mercado , 2015).

Referente al porcentaje de mortalidad, índice productivo, % de rendimiento a la canal y grasa abdominal evaluados en esta investigación, los resultados obtenidos se detallan a continuación en la tabla 15.

Tabla 15

Promedio +/- E.E del efecto de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento sobre el rendimiento productivo del pollo a los 42 días.

Tratamiento	% de Mortalidad	% Rendimiento Canal	% Grasa Abdominal	Índice Productivo
T4	6 a	73,42a	0,00292a	461,67a
T2	5 a	72,92a	0,00208a	465,85a
T3	2 a	72,31a	0,00270a	491,95a
T1	5 a	70,42a	0,00202a	487,75a
CV.	87,02	3,26	51,65	8,31
p-valor	0,5262	0,2406	0,6011	0,6319
E.E.	1,96	1,05	0,00056	19,82

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

T1 = 31 semanas, 386 horas

T2 = 31 semanas, 504 horas

T3 = 52 semanas 386 horas

T4 = 52 semanas 504 horas

CV = Coeficiente de variación

p-valor = Valor de la probabilidad

E.E. = Error estándar

En el porcentaje de mortalidad no se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos, mostrando 5% para T1, 5% para T2, 2% correspondió al T3 y 6% para el T4 estos valores se describen en la figura 23 (ver anexo 9).

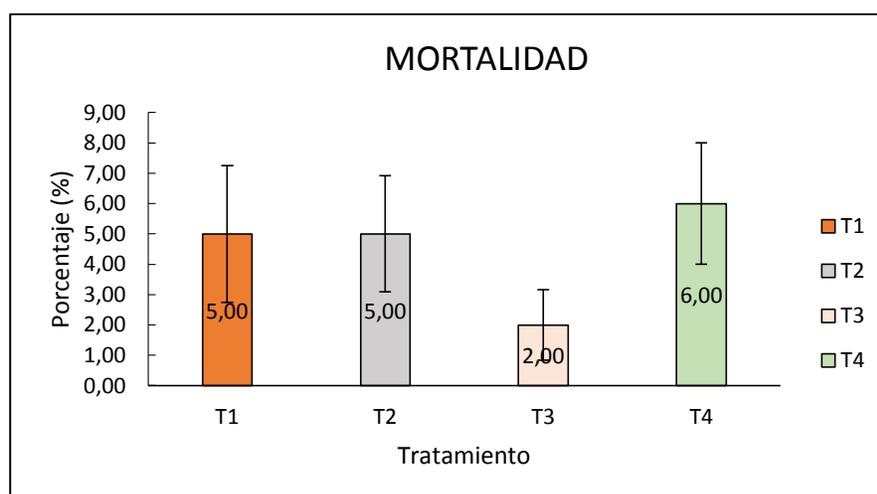


Figura 23. Porcentaje de mortalidad en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.

La mortalidad no mostró diferencia con respecto a lo reportado por Arce Menocal, López Coello , & Ávila Gonzales (2003), al evaluar pollitos de dos edades de reproductoras 57 y 45 semanas de edad.

El índice de mortalidad es relativamente bajo en todos los tratamientos de este estudio comparado con el 8,5 % reportado por Jarama (2016) al comparar los rendimientos productivos de dos líneas genéticas.

El porcentaje de rendimiento a la canal fue muy bueno ya que solo se consideró la eliminando patas, hígado, molleja, bazo para el peso correspondiente y no hubo diferencia significativa ($p < 0,05$) en los valores encontrados entre los tratamientos mismo que se encuentran de la siguiente manera T1 = 70,42%, T2 = 72,92%, T3 = 72,31% y T4 = 73,42% (ver anexo 9).

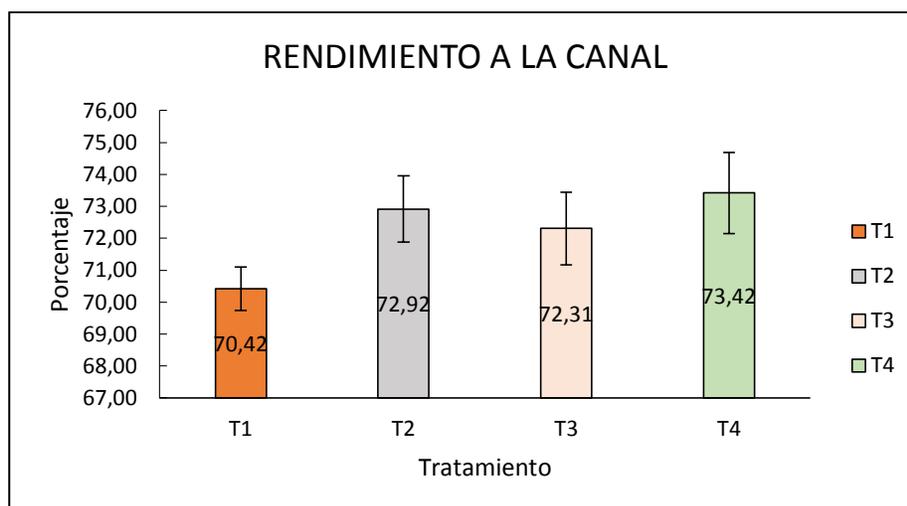


Figura 24. Porcentaje de rendimiento a la canal en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.

Estos valores de rendimiento a la canal son similares a los encontrados por Pérez Pérez (2007) en su estudio evaluando la adición de un promotor de crecimiento en la fase inicial de los pollos.

El valor del rendimiento de la canal tiene una importancia económica muy importante, hablamos de mucho dinero al cabo del periodo de crianza en una empresa productora de pollos Valls García (2017), por lo que es muy importante maximizar su rendimiento para mejores resultados productivos.

Con respecto al porcentaje de grasa abdominal no se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los tratamientos, revelando los resultados para T1 0,00202%, para T2 0,00208%, el T3 0,00270%, y para T4 0,00929% (ver anexo 9).

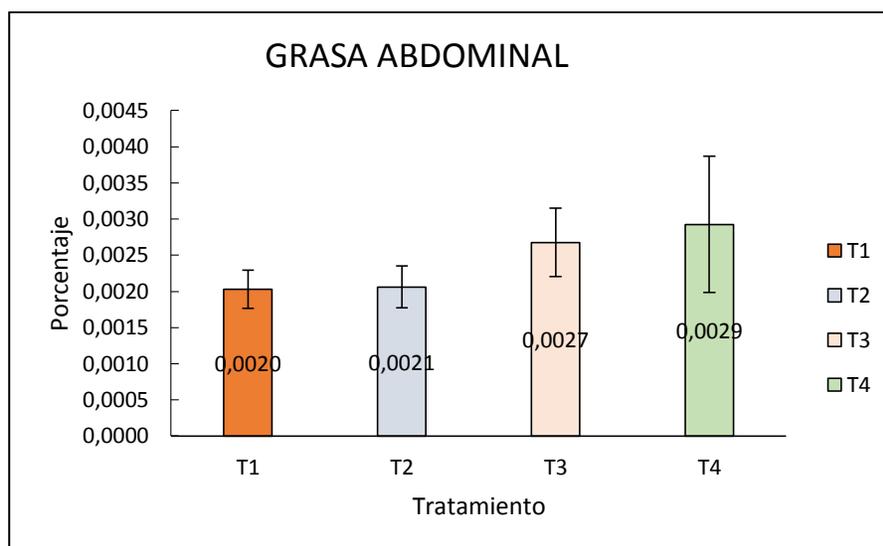


Figura 25. Porcentaje de grasa abdominal en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.

Estos índices de grasa abdominal encontrados se consideran dentro de niveles bajos, sin embargo no se encuentra mayor referencia de estos parámetros para comparar los resultados obtenidos al respecto.

En el índice productivo tampoco se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las medias de los tratamientos que se corresponden a los siguientes valores el T1 = 487,75, T2 = 465,85, T3 = 491,95, T4 = 461,67 evidenciados en el gráfico 4.20 (ver anexo 9) de acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio.

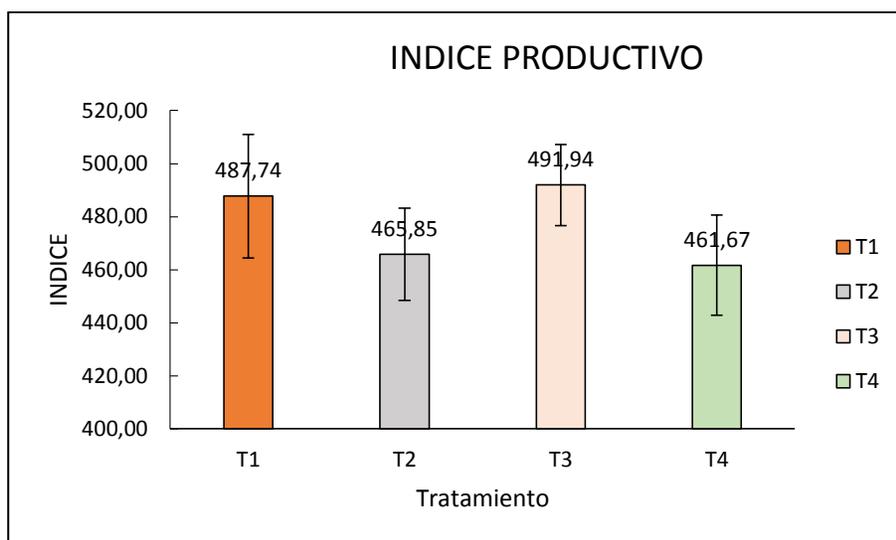


Figura 26. Índice productivo en pollos de dos edades de reproductoras pesadas y dos ventanas de nacimiento.

Según lo reportado por Mercado (2015) grupo de 34 semanas culminó el estudio con el mejor índice de eficiencia productiva, en comparación con el grupo de 58 semanas.

En este caso para todos los tratamientos el índice de eficiencia europea es muy bueno encontrándose por encima de 450 superando a los referidos por Rodríguez (2007), para el año 2006 valores de 290 y 300 para este indicador.

CAPÍTULO IV.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al incubar huevos fértiles de reproductoras de diferentes edades el peso de éstos fue variable, sin embargo en los parámetros medidos durante el proceso de incubación como Fertilidad, Infertilidad, producción de pollitos, ventana de nacimiento, mortalidad embrionaria, incubabilidad no mostraron diferencia en este estudio comparando huevos provenientes de reproductoras de 31 semanas frente a huevos de reproductoras de 52 semanas.

Los huevos de reproductoras de mayor edad pierden más peso durante el proceso de incubación, nacen más temprano y los pollitos tienen un menor peso del saco vitelino al día de nacidos.

Los pollos nacidos más temprano dentro de la máquina entre las 486 horas mostraron una mayor ganancia de peso durante la crianza y el peso al final fue superior sin embargo en cuanto al consumo de alimento y a conversión no se mostró diferencia.

Entre los pollos de reproductoras de 31 y 52 semanas y nacidos a las 486 y 504 horas no se encontró diferencia en cuanto a mortalidad, rendimiento a la canal, grasa abdominal y el índice productivo.

5.2. Recomendaciones

Realizar estudios posteriores con un mayor número de edades de reproductoras considerando más jóvenes y más viejas de las evaluadas en este estudio.

Incubar huevos similares en peso y edad de reproductoras para que los resultados en la producción de pollitos sean mejores y el nacimiento sea uniforme a la hora de eclosionar y así evitar pollitos deshidratados o con exceso de humedad.

Se puede también considerar el estudio de ventanas de nacimiento más cortas para evaluar el efecto que provocaría en el desempeño productivo de los pollos.

Evaluar en estudios posteriores el peso, longitud y profundidad de las criptas entre las vellosidades intestinales, para medir el efecto sobre estos parámetros respecto a la edad de reproductora y la hora de nacimiento de los pollitos.

Efectuar estudios del comportamiento productivo de los pollitos nacidos en las diferentes ventanas de nacimiento medidas en este estudio retirándolos de la máquina y llevándolos a crianza al momento que estén secos en cada ventana que se considere.

Evaluar el comportamiento de los pollos como al nacimiento o solo hembras considerando la edad de reproductoras y la ventana de nacimiento para determinar diferencias con los resultados de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, J. C., & García, F. J. (2008). *Valoración de la calidad del pollito*. Congreso Científico de Avicultura. España: Cobb Española.
- Alzate, V. E. (2014). *La pérdida de humedad en el huevo durante la Incubación*. *Pronavícola*, 3.
- Arce Menocal, J., López Coello , C., & Ávila Gonzales , E. (2003). *Efecto de la línea genética y edad de las reproductoras pesadas sobre los parámetros productivos del pollo de engorda*. *Veterinaria de México*, 34(1), 97 - 102.
- Barroeta , A. C., Izquierdo , D., & Pérez , J. F. (2013). *Manual de Avicultura: Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria*. UNB. Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Unitat de Ciència Animal. Facultat de Veterinària, 62.
- Begazo , H. (2012). *Manejo del L Huevo Fértil: Efectos Sobre la Calidad del Pollo BB*. *Integración Avícola Oro CIA LTADA*, 7.
- Berry, J. G. (2010). *Incubación Artificial* . El Sitio Avícola , 6.
- Boerjan, M. (2015). *Manejo de la Ventana de Nacimiento*. *Anews. Avicultura inf.*, 12.
- Bracco , C., Zonco Menguini, C., Pasucci, J., & Yuño, M. (2014). *Parámetros de Incubación y Ventana de Nacimiento en Reproductores Pesados*. *Producción y Sanidad Animal*, 2.
- Callejos, A. (2015). *Tipos genéticos utilizados en avicultura. Principales caracteres de selección*. *Producción Animal. Producción Avícola. Avicultura*, 4.
- Cervantes, H. M. (22 de 12 de 2010). *Evaluación y diagnóstico de la calidad de los pollitos*: (X. S. Aviar, Ed.) El Sitio Avícola, 6.
- Cobb. (2013). *Guía de Manejo de la Incubadora*. Cobb Vantres, 46.
- Contreras, S., Monsalves , E., Miranda , E., Mayz, G., & Pérez, C. (2015). *Pollo de Engorde*. *Cría de pollos de engorde 5to. Año: "C"*, 5.

- Durán , D. Á. (2010). *Evaluación del efecto de la edad de las reproductoras y la ubicación del huevo en la incubadora sobre el peso de pollitos de un día de la línea Ross 308* . Bogotá: Universidad de la Salle - Facultad de Zootecnia.
- Fairchild, B. (2012). *Control de factores ambientales en la crianza de pollitos*: 1. El Sitio Avícola, 5.
- Fribourg Calderon, S. (2008). *Mejora de la productividad a través de la calidad del pollito al primer día de edad*. UPG Veterinaria, 14.
- Garden , M., & Singleton, R. (04 de 2008). *Manejo del Pollo de Engorde para un Peso Liviano al Mercado*. ARBOR ACRES, 4.
- Jarama, C. F. (2016). *Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad en dos líneas de pollos de engorde en condiciones de altitud*. Cuenca - Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Jeanna, W. (25 de 03 de 2015). *Manejo de machos reproductores pesados para mejorar fertilidad e incubabilidad*. University of Georgia, Athens, Georgia. Georgia: AviNews.
- Leyton , M. A. (2010). *Efectos del empleo de hidrolizados de pescado en dietas de pre inicio en pollos broiler macho. Relación entre peso vivo y crecimiento de órganos seleccionados*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinaria y Pecuarias. Santiago - Chile: .
- Mariño, K., Farfán, C., & Ituriz, J. (2014). *Efecto de la edad de la Reproductora sobre algunas variables medidas en huevos fértiles durante el proceso de incubación*. *Mundo Pecuario*, X(2), 51 -59.
- Mercado , A. L. (2015). *Influencia de la edad de la reproductora sobre el rendimiento productivo de dos lotes de pollos de engorde*. Lima - Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.
- Nilipour, A. (1994). *Optimo Manejo del Huevo Fértil*. *Selecciones Avícolas*, 41(5), 6.
- Pachón M, L. A. (04 de 11 de 2007). *Factores determinantes de un pollito de buenos calidad*. Engormix, 5.
- Padron, M., Fancher, B., Gaytan, E., & Malagón , G. (2005). *Influencia del Tiempo de Nacimiento sobre el Desempeño del Pollito Durante la Primera Semana*. Engormix, 8.

- Pas Reform Academy. (2015). *Pérdida de peso óptimo durante la incubación*. PAS REFORM.
- Perez Perez , L. (2007). *Evaluación del rendimiento de la canal de pollos de engorda y sus partes secundarias adicionando un promotor de crecimiento (nucleotido) en la fase de iniciación*. Buenavista, Saltillo - México: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".
- Ramírez , E. S. (2011). *Fertilidad en reproductoras*. XVII Congreso de la Asociación Mundial de Veterinarios Aviarios (pág. 3). Cancun - México: El Sitio Avícola.
- Ricaurte , S. L. (2005). *Embriodiagnos y ovoscopia. Análisis y control de calidad de los Huevos Incubables*. Revista Electrónica de Veterinaria, VI(3), 26.
- Rodríguez , W. (2007). *Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia productiva del pollo de engorde*. Quito, Ecuador: AMEVEA.
- Roos. (2010). *Manual de Manejo del Pollo de carne*. Aviagen. com, 100.
- Santin , E., Hayashi, R. M., Pickler, L., Kuritza, L. N., Miglino, L. B., Lourenco, M. C., y otros. (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*. Engormix, 7.
- Sardá, R. A. (04 de 2009). *La Calidad, Incubación y Desarrollo Embrionario en Huevos de Gallinas*. Revista Asociación Cubana de Producción Animal, 45 - 47.
- Smith , T. W. (2013). *Cuidado e incubación de los huevos fértiles*. El Sitio Avícola, 5.
- Soares, R. (2008). *Diagnostico Embrionario una importante herramienta de ayuda en la Planta de Incubación*. Selecciones Avícolas , 26.
- Solano, C. (2016). *Manejo de Huevos fértiles para incubación*. Sitio Argentino de Producción Animal, 6 .
- Sosa Quiroz, J. J. (2013). *Manejo y calidad del huevo incubable*. Los Avicultores y su entorno, 94, 10.
- Torres , B. (2005). *Sacando la mejor calidad de pollito teniendo las incubadoras y nacedoras funcionando correctamente*. Seminario técnico Chick Master, (pág. 7).
- Tullett, S. (2010). *Investigación de las Practicas de Incubación*. ROSS TECH.

Tweed, S. (2014). *La ventana de nacimiento del pollito*. Sitio Argentino de Producción Animal, 5.

Valls García, J. L. (2017). *El buen rendimiento de la canal de pollo*. AviNews.

Vazquez, J. L., & et,al. (2006). *Edad de la reproductora sobre la incubabilidad y tiempo de nacimiento del pollo de engorda*. Avances en la Investigación Agropecuaria, 10(1), 21 -28.

Venturino, J. J. (2012). *Manejo de parrilleros en las primeras semanas de vida*. Producción Animal, 12.

www.cime.es/ca/ccea/35.pdf. (21 de 09 de 2005).
www.iespana.es/aviaqua/incubadora.html. Recuperado el 26 de 03 de 2017, de
www.cime.es/ca/ccea/35.pdf.

