

Manejo en edad de reproductoras y temperatura de incubación sobre ventana de nacimiento y calidad del pollito bb

Vicente Alejandro Intriago Muñoz¹; Oscar Adolfo Cedeño Rivera¹;
Ernesto Antonio Hurtado¹; Rubén Darío Rivera Fernández²

Resumen

Se evaluó el efecto del manejo en edad de reproductoras y temperatura de incubación sobre la ventana de nacimiento y la calidad del pollito bajo un diseño completamente al azar (DCA), conformado por cuatro tratamientos: huevos de reproductoras Cobb 500 de 30 semanas incubados a 37,2°C (T1), de 34 semanas a 37,5°C (T2) de 38 semanas a 38°C (T3) y huevos de 42 semanas a 37,8°C (T4). Las variables evaluadas fueron: ventana de nacimiento (VDN), ganancia de peso (GDP), absorción del saco vitelino (ASV), peso de órganos (PDO), paquete visceral (PV) y calidad microbiológica (CM) de pollitos. Los resultados en VDN evidencian diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos con más pollitos nacidos para T3; mientras que, T1 obtuvo ganancia de peso más baja 59,8 (g) frente a 71,6 (g) T2 y T4 y 72,9 (g) T3; además, los tratamientos influyeron ($p < 0,05$) en ASV, PDO (a excepción del corazón) y PV. Con respecto al análisis microbiológico, se encontró presencia de E coli para T1 en todas las muestras; los análisis de los tratamientos resultaron negativos para salmonella, aspergillum y penicillium. Se concluye que, los pollitos provenientes de reproductoras de menor edad incubados a temperatura más baja tardan más en nacer, con detrimento en las variables estudiadas inclusive la calidad del pollito BB.

Palabras clave: Pollo, Temperatura, incubación, edad, calidad.

Age management and incubation temperature on hatch window and bb chick quality

Abstract

The effect of management on breeder age and incubation temperature on hatch window and chick quality was evaluated under a completely randomized design (DCA), consisting of four treatments: Cobb 500 breeder eggs of 30 weeks incubated at 37.2°C (T1), from 34 weeks at 37.5°C (T2) from 38 weeks at 38°C (T3) and eggs from 42 weeks at 37.8°C (T4). The variables evaluated were: hatch window (VDN), weight gain (GDP), yolk sac absorption (ASV), organ weight (PDO), visceral package (PV) and microbiological quality (MC) of chicks. The results in VDN show significant differences ($p < 0.05$) between the treatments with more chicks hatched for T3; while, T1 obtained lower weight gain 59.8 (g) compared to 71.6 (g) T2 and T4 and 72.9 (g) T3; in addition, the treatments influenced ($p < 0.05$) in ASV, PDO (except for the heart) and PV. Regarding the microbiological analysis, the presence of E coli for T1 was found in all the samples; the analyzes of the treatments were negative for salmonella, aspergillum and penicillium. It is concluded that chicks from younger breeders incubated at lower temperatures take longer to hatch, to the detriment of the variables studied, including the quality of the BB chick.

Keywords: Chickens, Temperature, incubation, age, quality.

Recibido: 23 de abril de 2023

Aceptado: 5 de agosto de 2023

¹ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López"

² Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Autor de correspondencia: ernestohurta@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

El proceso de incubación de pollos broiler 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 forma y peso de los huevos, por lo que pueden nacer pollos pequeños procedentes de reproductores jóvenes o pollos grandes procedentes de reproductores de avanzada edad (Coveña e Intriago, 2018). Para Sandoval y Erinckson (2012), la edad de las reproductoras pesadas es factor primordial durante el periodo incubación de los huevos.

No obstante, la finalidad de toda planta de incubación es producir a partir de huevos fértiles la mayor cantidad de aves de “buena” calidad. En efecto, el objetivo de una planta de incubación es la obtención del mayor número de pollos, de mejor calidad posible y al menor costo Salas *et al.* (2012).

Es así como, la edad de reproductoras o núcleos de producción de líneas terminales de pollos de engorde se debe considerar, esto debido a que pollos de engorde provenientes de reproductoras de edades mayores a las 37 semanas, presentan un mejor comportamiento en peso corporal durante el tiempo de engorde (Pilla y Balcazar, 2014). En tal sentido, Vázquez *et al.* (2006), estiman que, a medida que incrementa la edad de la reproductora el porcentaje de incubabilidad disminuye significativamente en los grupos de 46 y 53 semanas de edad y el peso del pollo muestra diferencias.

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 éste crece (Torres, 2005).

Por otro lado, Tweed (2014) menciona que, si los pollitos nacen 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. Aunque, si los pollitos nacen 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.

Por lo tanto, la calidad del pollito al nacer se ve influenciada por el proceso de incubación y esta depende del tipo del huevo fértil, por lo que la edad de las reproductoras y la temperatura son determinantes en los procesos anteriores y posteriores al nacimiento de los pollitos BB. Así, el objetivo de presente trabajo fue evaluar factores relevantes del manejo en producción avícola; la edad de las reproductoras y temperatura que se incuban los huevos, determinando los efectos sobre parámetros de incubación que conlleven a la obtención de pollito BB de buena calidad, para que las plantas incubadoras puedan aplicar favorablemente y motiven un ambiente de confianza productiva en la actividad avícola.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

UBICACIÓN

El estudio se desarrolló en la planta de incubación de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ubicada en el Campus Politécnico Sitio El Limón, geográficamente a 0° 39' de Latitud Sur y 80° 10' de Longitud Oeste, con una altitud de 15 msnm (Estación Meteorológica de la ESPAM-MFL, 2020).

MANEJO DEL EXPERIMENTO

El método que se utilizó en esta investigación fue un método experimental o deductivo para el contraste de hipótesis planteada en la investigación; las técnicas que se emplearon fueron: La observación y medición de variables.

El experimento se organizó bajo un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos que corresponden a: Huevos de reproductoras de 30 semanas incubados a 37,2°C, Huevos de reproductoras de 34 semanas incubados a 37,5°C, Huevos de reproductoras de 38 semanas incubados a 38°C, Huevos de reproductoras de 42 semanas incubados a 37,8°C, con cinco repeticiones, por tanto, se tuvo 20 unidades experimentales conformadas por bandejas de 80 huevos.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos bajo estudio

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES BANDEJAS	HUEVOS X REPETICION	HUEVOS X TRATAMIENTO
Huevos de reproductoras de 30 semanas incubados a 37,2°C	T1	5	80	400
Huevos de reproductoras de 34 semanas incubados a 37,5°C	T2	5	80	400
Huevos de reproductoras de 38 semanas incubados a 38°C	T3	5	80	400
Huevos de reproductoras de 42 semanas incubados a 37,8°C	T4	5	80	400
TOTAL, HUEVOS				1600

Se incubaron un total de 1600 huevos fértiles Cobb 500 distribuidos; distribuidos en los siguientes tratamientos: en el tratamiento 1 se incubaron 400 de reproductoras de 30 semanas a 37,2°C, luego para el segundo tratamiento 400 huevos de reproductoras 34 semanas incubados a temperatura de 37,5°C , posteriormente en el tratamiento 3 fueron incubados 400 huevos de reproductoras de 38 semanas a temperatura de 38°C y por último el tratamiento 4 con de 400 huevos de reproductoras de 42 semanas sometidos a temperatura de 37,8°C y 55% a 60 % de humedad constante para todas las edades y temperaturas evaluadas.

Los huevos se contabilizaron a la llegada a la planta de incubación, se colocaron en las bandejas de incubación adecuadamente identificadas para cada tratamiento y repetición en estudio, luego los huevos fueron desinfectados por medio de aspersión con amonio cuaternario (Biosentry 904) a 4ml / litro de agua, después se pesaron las bandejas con los huevos para determinar el peso promedio de los mismos en una balanza gramera digital Camry, modelo EK3130 en cada categoría.

El periodo de precalentamiento se lo realizó alrededor de 8 a 12 horas, con una temperatura de 25 a 27 °C, y pasaron a la máquina incubadora para el proceso de incubación durante 19 días con diferentes temperaturas de (37,2- 37,5- 37,8- 38 °C) dependiendo de los tratamientos con 55 -60 % de humedad, luego de esto lo huevos fueron llevado a incubar debidamente identificados.

En ese mismo contexto, durante el día 19 del proceso de incubación se realizó la transferencia hacia la nacedora, este mismo consistió en pasar los huevos

de la bandeja de incubación a la bandeja de nacimiento siempre a la misma temperatura todos los tratamientos (37,3 °C) y una humedad del 70%, esto último con la finalidad de permitir un cascarón más blando, que pueda ser roto por el pollito BB. En esta fase se pesaron las bandejas con los huevos para determinar el porcentaje de pérdida de peso de los huevos en incubación como un dato referencial para el peso de los pollitos al nacimiento.

Durante la última fase del proceso embrionario (nacimiento de los pollitos), se abrió la maquina nacedora en cuatro momentos diferentes (ventana de nacimiento): 486, 492, 498, 504 horas de incubación (cada 6 horas), se cuantificaron los pollitos con plumón seco, nacidos en cada fase de revisión, luego se obtuvo la cantidad y porcentaje de pollitos nacidos para cada tratamiento.

Igualmente, se obtuvo el peso al nacimiento (P1) de los pollitos, pertenecientes a cada uno de los grupos preestablecidos de acuerdo a los tratamientos bajo estudio. Se tomaron al azar 15 pollitos por cada tratamiento que fueron trasladados al galpón de cría, fueron pesados nuevamente a los tres días (P3) y a la semana de edad (P7). Con base a estos tres pesos se determinó la ganancia media de peso hasta la semana de vida.

Asimismo, de los 15 pollitos seleccionados mediante le muestreo, se sacrificaron cinco por cada tratamiento para obtener el peso de saco vitelino, paquete visceral y de órganos (corazón, hígado, proventrículo, molleja) en diferentes momentos: al día de nacer, tercer y séptimo día de vida). En cada uno de los tiempos establecidos se estableció el peso vivo de los pollitos, del saco vitelino y porcentaje de absorción del mismo, de paquete visceral,

que comprende los intestinos y órganos abdominales, el peso de los órganos (corazón, hígado, proventrículo y molleja). Estos datos se obtuvieron con una balanza digital de capacidad de pesaje de 5000g y precisión de 0,01g.

Además, el día de nacimiento se tomaron mediante muestreo aleatorio cinco pollitos por cada tratamiento que fueron llevados al laboratorio de Microbiología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM MFL, donde fueron sacrificados para la realización de los análisis microbiológicos. Para ello se tomaron muestras de hígado, bazo y saco vitelino con la finalidad de evaluar la presencia de unidades formadoras de colonia (UFC) de las bacterias *Escherichia coli*, y *Salmonella spp* en medios de cultivo sólidos (Agar Miller y MacConkey). Se determinó la presencia de hongos *Aspergillum* y *Penicilium* a nivel de saco vitelino y pulmones, mediante la siembra de muestras de estos órganos en medio de cultivos selectivos y específicos (Agar Sabouraud) para estos microorganismos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se aplicó análisis de Varianza (ANOVA) mediante el software estadístico InfoStat (2019), ayudado del Excel (2013), previamente se comprobó la homogeneidad de la varianza (Prueba de Levene) y normalidad de los errores (Prueba de Shapiro-Wilks). Donde se obtuvieron diferencias estadísticas a nivel de los tratamientos se procedió a las comparaciones múltiples de media a través de la prueba de Tukey al 0,05% de significancia.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN VENTANA DE NACIMIENTO (HORAS DE INCUBACIÓN)

Se observa en la Tabla 2, los promedios correspondientes de pollos nacidos con un intervalo de 6 horas por cada grupo experimental, donde se evidencian diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos con valores superiores de pollitos nacidos en todas las ventanas de nacimiento para T3.

Tabla 2. Resumen del análisis de la varianza para la ventana de nacimiento (horas de incubación)

TRATAMIENTOS	Ventana de nacimiento (Horas)			
	486	492	496	504
T1	10,6 b	22,4 b	37,0 b	52,6 ab
T2	12,8 b	29,0 ab	43,2 ab	51,0 b
T3	33,4 a	44,0 a	58,6 a	69,2 a
T4	8,8 b	24,0 b	39,0 ab	49,2 b
Probabilidad	<0,001	0,005	0,04	0,019
Error estándar	2,72	4,04	5,27	4,4

Nota: Medias con una letra común en la columna no son significativamente diferentes ($p > 0-05$)

Espinosa y Matey (2010) manifiestan que, el tiempo de incubación del huevo y el nacimiento de los pollitos se ve afectado por la edad de la reproductora, incrementando o retrasando las horas de nacimiento de los pollitos, con tiempos de incubación menor (493 horas) para huevos de reproductoras maduras (40-54 semanas) y para reproductoras jóvenes requiriendo de tiempos incubación más largos (497.5horas).

Es clave recalcar que en los resultados de la presente investigación se presenta un mayor porcentaje de nacimiento en las reproductoras de 38 semanas con 38°C, desde las 486 horas y que las reproductoras de 30 y 34 semanas mantuvieron un aumento en sus porcentajes desde las 496 horas.

Por otra parte, en la investigación de Alvarado

y Vásquez (2019), refieren que, “se presentó mayor nacimiento de la edad 52 semanas y ubicación intermedia durante las 498 horas de campana de eclosión, a diferencia de la edad 37 semanas que reportó mayores promedios en la hora 492 con la ubicación inferior” (p.47). Ante los resultados expuestos se puede determinar que la edad de las reproductoras influye en la ventana de nacimiento de los pollitos bb.

El tiempo de la ventana de nacimiento de los pollos BB y su uniformidad según Jarama (2016), depende del correcto manejo de los procedimientos y tiempos en la incubación de los huevos; además, un aceleramiento de la ventana de nacimiento desde la perspectiva de Padrón *et al.* (2005), reduce generalmente el potencial de crecimiento durante la primera semana de vida, en

relación a aquellos que nacen durante el periodo pico (490 horas).

De la misma manera, Cobb-Vantres (2008), sostiene que estos se vuelven más susceptibles a problemas de deshidratación y el incremento acelerado de morbilidad y mortalidad de los pollitos BB entre los 7 y 14 días; por lo tanto, presentan un bajo rendimiento en la producción de carne.

PESO AL NACIMIENTO, A LA SEMANA DE EDAD Y GANANCIA DE PESO SEMANAL

En la Tabla 3 se muestran los valores promedios relacionados al peso (g) de pollitos al nacimiento y a la semana de edad, donde no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los grupos experimentales del peso al nacimiento y tercer día, en cuanto al peso de los siete días post nacimiento se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) en el T1 con una disminución del peso frente a los demás tratamientos.

Tabla 3. Resumen del análisis de la varianza del peso (g) de pollitos al nacimiento y a la semana de edad

TRATAMIENTOS	Ventana de nacimiento (Horas)			
	AL nacer	3 días	7 días	Ganancia de peso a la semana
T1	43,6	62,72	103,46 b	59,8 b
T2	44,7	61,2	116,36 a	71,6 a
T3	44,62	61,31	117,58 a	72,9 a
T4	46,26	60,92	117,86 a	71,6 a
Probabilidad	0,16	0,7	<0,01	0,16
Error estándar	0,78	1,21	1,8	0,78

Nota: Medias con una letra común en la columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

La Tabla 3 representa también los valores promedios obtenidos en la variable ganancia de peso a la semana de nacido de los pollitos BB bb, se puede evidenciar que existe diferencias significativas ($p < 0,05$) para T1 con una ganancia de peso más baja 59,8 (g) respecto a los otros tratamientos con ganancia de pesos de 71,6 (g) para T2 y T4 y 72,9 (g) para T3. Mercado (2015) indica que, los valores de ganancia de peso semanales son predominantes en reproductoras mayores de 53 semanas con 72,75 g, mientras que las jóvenes con 34 semanas presentan valores de 71,41 g; promedios similares a los obtenidos en la presente investigación. Por otro lado, Vasquez et al. (2006), mencionan que, el peso de los pollos fue mayor con reproductoras de 36 a 53 semanas.

PESO DE SACO VITELINO AL NACIMIENTO, AL TERCER DÍA Y ABSORCIÓN DEL SACO VITELINO

Se puede visualizar en la Tabla 4 los valores promedios que representan el peso del saco vitelino con diferencias significativas ($p < 0,05$) presentes al nacimiento, con menor peso en el T4 provenientes de reproductoras de 42 semanas, con tendencia al tercer día de nacidos; asimismo, se observó disminución de peso en T2 con reproductoras de 34 semanas y T3 con reproductoras de 38 semanas. Estos resultados permiten inferir que, los pollitos de reproductoras con menor edad e incubados a menor temperatura mantienen el mayor peso presente en el saco vitelino.

Tabla 4. Resumen del análisis de la varianza del peso del saco vitelino (g) al nacimiento y tercer día

TRATAMIENTOS	Peso SACO VITELINO (g)		
	AL nacer	3 días	% Absorción Saco vitelino
T1	2.38 b	0,88 a	64,90 b
T2	4,72 a	0,36 b	92,27 a
T3	4,18 ab	0,36 b	90,80 a
T4	4.50 a	0,34 b	92,26 a
Probabilidad	0,01	0,02	<0,001
Error estándar	0,46	0,13	3,15

Nota: Medias con una letra común en las columnas no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El porcentaje de absorción del saco vitelino en los pollitos BB fue mayor en el T2 (Tabla 5) y una baja tasa de absorción del 64,90% en T1 ($p < 0,05$). De acuerdo a Cortázar (2008), los lípidos mantenidos en la yema son la principal fuente de energía de los pollitos dentro de los primeros días, “por tanto, la absorción del saco vitelino residual es fundamental para la maduración del tracto digestivo, así como también para la maduración del metabolismo energético”.

Cobb-Vantress (2020), explica que los pollitos con un bajo rendimiento $< 65\%$ pueden estar deshidratados, provenientes de yemas pequeñas, aunado de ser incubados en temperaturas altas o bajas de humedad, a diferencia los pollitos con un alto rendimiento $> 70\%$ pueden mantener eclosiones tardías, grandes sacos vitelinos.

Uno de los aspectos representativos en los parámetros de calidad de los pollitos BB bb es la edad de la reproductora generando alteraciones en el porcentaje de huevos eclosionados y en el tiempo de nacimiento de los pollitos. Para Barbi y Amorim (2015), la menor

proporción de saco vitelino en relación al peso vivo y las diferencias anatómicas en los segmentos del intestino delgado se pueden explicar por el efecto de la edad. Desde esta misma línea Gaona (2005), explica que “los pollitos de reproductoras de 50 semanas tienen menos mortalidad, más saco vitelino, más hígado y mayor peso del pollito, que los pollitos de reproductoras jóvenes de 30 semanas de edad”. (p.23)

PESO DE PAQUETE VISCERAL AL NACIMIENTO, A LA SEMANA Y PESO DE ORGANOS

Los resultados del peso (g) del paquete visceral al nacimiento y a la semana de vida, en el cual se reflejan diferencias significativas ($p < 0,05$), en T1 con pollitos de reproductoras de 30 semanas incubados a $37,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, mostrando el mayor peso ante los demás tratamientos, para el tercer y séptimo día se encontró un mayor peso del paquete en T4 con pollitos de reproductoras de 42 semanas incubados a $37,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Tabla 5).

Tabla 5. Resumen del análisis de la varianza para el peso (g) de paquete visceral al nacimiento y a la semana

TRATAMIENTOS	PESO PAQUETE VISCERAL		
	AL nacer	3 días	7 días
T1	9,08 a	14,48	22,56 b
T2	6,16 b	15,52	28,92 a
T3	6,52 b	15,70	30,80 a
T4	8,12 a	15,78	31,04 a
Probabilidad	<0,001	0,4	<0,001
Error estándar	0,29	0,65	1,39

Nota: Medias con una letra común en la columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Coveña e Intriago (2018), con huevos de reproductoras de 31 y 52 semanas encontraron un efecto significativo para la edad de la reproductora; esto

demuestra que los pollitos de madres de 52 semanas tienen más peso en el paquete visceral que los de madres de 31 semanas a los 7 días de nacimiento.

PESO DE HÍGADO AL NACIMIENTO Y A LA SEMANA

Con respecto al peso del hígado al nacimiento y a la semana de vida donde no se encontró diferencias significativas ($p > 0,05$), entre tratamientos, sin embargo, T2 con pollitos de reproductoras de 34 semanas incubados a 37,5 °C, muestra un peso

inferior, en los 7 días de vida de los pollitos se presenta diferencias significativas ($p > 0,05$) para el T1 con menor peso en relación a los demás tratamientos (Tabla 6). Similares resultados fueron reportados por Coveña e Intriago (2018), asimismo, demuestran que las eclosiones tempranas hasta las 486 horas tienen mayor peso de hígado que los nacidos a las 504 horas.

Tabla 6. Resumen del análisis de la varianza del peso (g) de hígado al nacimiento y a la semana

TRATAMIENTOS	Peso Hígado (g)		
	AL nacer	3 días	7 días
T1	1,34	2,18	4,68 b
T2	1,16	2,36	5,46 ab
T3	1,36	2,44	5,60 ab
T4	1,4	2,36	5,72 a
Probabilidad	>0,05	>0,05	<0,05
Error estándar	0,06	0,12	0,25

Nota: Medias con una letra común en la columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

PESO DE MOLLEJA AL NACIMIENTO Y A LA SEMANA

Los valores promedios del peso de la molleja al nacimiento y semana de vida, donde se identifican diferencias significativas ($p < 0,05$) al nacimiento, con

menor peso de este órgano en el T2 y T3 y en el séptimo día se presenta diferencias de menor peso para T1, mostrando mejores parámetros las reproductoras de mayor edad (Tabla 7).

Tabla 7. Resumen del análisis de la varianza del peso (g) de molleja al nacimiento y a la semana

TRATAMIENTOS	Peso Molleja (g)		
	AL nacer	3 días	7 días
T1	3,62 a	5,38	6,50 b
T2	2,12 b	5,16	9,06 a
T3	2,46 b	5,36	9,48 a
T4	4,00 a	5,40	9,90 a
Probabilidad	<0,001	0,9	<0,001
Error estándar	0,2	0,29	0,38

Nota: Medias con una letra común en la columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Coveña e Intriago (2018), encontraron 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; sin embargo, para la hora de nacimiento los pollitos nacidos más temprano hasta las 486 horas tienen mayor peso de molleja que los nacidos a las 504 horas ($p < 0,05$).

PESO DE CORAZÓN AL NACIMIENTO Y A LA SEMANA

En la evaluación del peso del corazón al nacer y semana de vida representados (Tabla 8) no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$), en ninguno de los tratamientos; no obstante, se denotan variaciones al tercer y séptimo día donde los tratamientos con pollitos de reproductoras de 38 y 42 semanas muestran más peso en relación a reproductoras jóvenes.

Tabla 8. Resumen del análisis de la varianza para el peso (g) de corazón al nacimiento y a la semana

TRATAMIENTOS	Peso Corazón (g)		
	AL nacer	3 días	7 días
T1	0,4	0,54	1,34
T2	0,42	0,62	1,18
T3	0,34	0,68	1,42
T4	0,36	0,68	1,46
Probabilidad	0,4	0,2	0,4
Error estándar	0,04	0,05	0,13

Nota: Medias con una letra común en la columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Los datos encontrados concuerdan con el estudio de Zhong et al. (2018), el cual analizó la mezcla de huevos de diferente tiempo de incubación inicial sobre el patrón de eclosión con diferencias en edad de reproductoras, donde no detectó diferencias en el peso del corazón para ningún tratamiento aplicado, de la misma manera Coveña e Intriago (2018) y García y Molina (2020) con estudios similares tampoco encontraron diferencias significativas en el peso de este órgano.

PESO DE PROVENTRÍCULO AL NACIMIENTO Y A LA SEMANA

El mayor peso del proventrículo de los pollitos al nacer se obtuvo en reproductoras de 30 semanas incubados a 37,2 °C (T1); mientras que, a la semana de vida el mayor peso del proventrículo alcanzó en pollitos de reproductoras de 38 semanas incubados a 38 °C y 42 semanas incubados a 37,8 °C (T3 y T4) respectivamente ($p < 0,05$). (Tabla 9).

Tabla 9. Resumen del análisis de la varianza del peso (g) de proventrículo al nacimiento y a la semana

TRATAMIENTOS	Peso Proventrículo (g)		
	AL nacer	3 días	7 días
T1	0,46 a	0,66	1,18 b
T2	0,30 b	0,72	1,32 ab
T3	0,34 ab	0,76	1,62 ab
T4	0,38 ab	0,70	1,76 a
Probabilidad	<0,02	0,2	<0,01
Error estándar	0,03	0,03	0,11

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

Coveña e Intriago (2018) no detectaron diferencias significativas en 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.

La relatividad en el peso de los órganos de los pollitos aumenta en los primeros días tras la ventana de nacimiento. Por otra parte, órganos como: buche, esófago e intestino delgado “alcanzan el máximo desarrollo relativo en torno a los 6-8 días de vida; pero, la molleja y el proventrículo lo hacen antes 3-4 días Mateos *et al.* (2020) Aun cuando, Gracia *et al.* (2003), refieren que, la edad a la que ocurre el máximo crecimiento relativo de los diversos órganos (g por kg del peso vivo) es de 4,1 días para el proventrículo, 3,9 para la molleja, 4,6 para el hígado y 7,9 para el intestino.

Los órganos internos de los pollos bb experimentan

cambios en las primeras semanas de vida, y estos suelen estar relacionados a la alimentación suministrada. Según Cobb-Vantress (2021), el pollito experimenta acelerados desarrollos de órganos que apoyan la maduración saludable de las crías hay que evitar períodos de tiempo prolongados por debajo del estándar del peso corporal puesto que comprometerá el desarrollo normal de los órganos y dará lugar a problemas más adelante en la vida del lote.

El peso de los órganos internos de los pollos de engorde puede variar y ser afectado por varias condiciones, como problemas en el proceso de incubación, calidad en la nutrición y factores que desencadenan estrés en las primeras semanas. Cualquier variación en el peso de un órgano producirá un cambio en su respectiva función que se reflejará directamente sobre la salud del animal (Cóccaro, 2021).

CANTIDAD UFC DE BACTERIAS ECHERICHIA COLI, Y SALMONELLA SPP

Se tomó muestras del hígado, bazo y saco vitelino para determinar presencia de bacterias y los resultados denotan la existencia de *Echerichia coli* en todas las muestras del T1 con pollitos de reproductoras de 30 semanas incubados a 37,2 °C, y unos de los principales factores desencadenantes de la presencia de infecciones por esta bacteria “es el retraso de la absorción del saco vitelino, muchas veces por el tamaño del huevo y de la clara, siendo este un pre requisito para las infecciones más comunes de *E. coli*” Dinev. (2011), p.45. Ante las presentes aseveraciones es clave recalcar que el tratamiento donde se presenta de mayor presencia de esta bacteria, mantiene un bajo porcentaje de absorción del saco vitelino; tal como lo menciona Houriet (2007), “las infecciones de los pollos jóvenes pueden producirse por ingreso a través del ombligo no curado o por penetración de la cáscara del huevo antes o durante la incubación”.

INFESTACIÓN DE HONGOS PENICILIUM Y ASPERGILIUM

Para evaluar la infestación por Hongos *Penicilium* y *Aspergillum* se tomó muestras del saco vitelino y pulmones. Los resultados indican que no hay presencia de estos microorganismos en ninguno de los tratamientos.

Los medios más comunes de contagio con estos microorganismos por parte de los pollitos bb, desde el ámbito del *aspergillum* este genera patologías respiratorias y oculares y ocasionalmente afecta a los órganos viscerales, y los *penicillium* se detectan de mayor manera en mohos internos o en las fisuras del huevo, en pollos recién nacidos se contagian mediante “el huevo pueden llegar las esporas a través de fisuras o atravesando la cascara, la procedencia puede ser, el hecho de incubar huevos sucios de excrementos o bien hongos procedentes de la sala de incubación, por falta de higiene adecuada” (Gimeno, 2004, p.4).

IV. CONCLUSIONES

Los pollitos provenientes de huevos de reproductoras de menor edad incubados con menor temperatura tardan más en nacer.

La edad de las reproductoras en relación con la temperatura de incubación influye notablemente en la absorción del saco vitelino de los pollitos BB en la

primera semana de edad.

La ganancia de peso a la primera semana fue mejor en pollitos de reproductoras en 38 semanas e incubados a 38 °C; aunque, en los de reproductoras de 30 semanas incubados a 37,2 °C se encontraron los valores más bajos.

El peso de los órganos internos proventrículo, molleja e hígado de los pollos no presentó mayores diferencias, pero existe la tendencia a tener más peso de estos en los provenientes de reproductoras de mayor edad.

Los pollitos de reproductoras en 30 semanas incubados a 37,2 °C tuvieron presencia de *E. Coli* en todas las muestras, no se encontró presencia de *Salmonella* ni de hongos *Aspergillum* y *Penicillium*. en los pollitos de los tratamientos.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, P y Vásquez, V. (2019). *Evaluación del efecto de la edad de la reproductora y la ubicación del huevo en la incubadora sobre la calidad del pollito bb*. [tesis de maestría, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López]. Repositorio Digital. <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1061/TTMZ1.pdf>
- Barbi, J y Amorim. A. (2015). Manejo y alimentación en los primeros días de vida de las aves de engorda: *Avances Técnicos*. Recuperado de: https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/02_05_23_p2-1.pdf
- Callejos, A. (2016). Manejo del huevo fértil antes de la incubación. http://ocw.upm.es/pluginfile.php/449/mod_label/intro/Tema_07_71_Manejo_del_huevo_fertil_antes_de_la_incubacion.pdf
- Cobb-Vantress. (2008). *Hatchery_Guide_Spanish_08* Recuperado de: http://www.cobb-vantress.com/.../Hatchery_Guide_Spanish_2008.pdf
- Cobb-Vantress. (2020). *Incubación Cobb*. Recuperado de: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/1c6639cbof/Cobb-Hatchery-Guide-Espanol.pdf>

- Cobb-Vantress. (2021). Manejo de reproductoras Cobb 500. Recuperado de: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/cff8d901a4/Cobb-Breeder-Guide-Spanish.pdf>
- Cóccaro, D. (2021). *Evaluación del peso y tamaño de órganos en pollos parrilleros adicionando a la dieta harina de chía (Salvia hispánica L.) e hidroxitirosol*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Sur]. Repositorio Digital. <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4923>
- Coveña, F., e Intriago, V. (2018). *Edad de reproductoras pesadas y su efecto en la ventana de nacimiento y desempeño productivo del pollito BB*. [Tesis de maestría, Universidad de las Fuerzas Armadas]. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/14799/1/T-ESPE-057930.pdf>
- Cortázar, J. (2008). Aspecto, Calidad del pollito recién nacido. CEVA Sante Animale, *Selecciones Avícolas*. <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2008/11/4440-aspecto-calidad-del-pollito-recien-nacido.pdf>
- Dinev, I. (2011). Enfermedades de las aves. 2ed. Atlas a color. https://www.academia.edu/35675534/Enfermedades_Avicolas.pdf
- ESPAM MFL “Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López”. (2020). Estación Meteorológica ESPAM MFL.
- Espinosa y Matey. (2010). *Evaluación de los factores del proceso de incubación que intervienen en la ventana de nacimiento de los pollitos, en la incubadora PIPASA- Nicaragua, en el periodo de enero a Julio, 2009*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio digital. <https://repositorio.una.edu.ni/1414/1/tnl01e77e.pdf>
- Gaona, G. (2005). *Disponibilidad de sustratos energéticos durante la eclosión y hasta dos días de edad en pollos de engorde*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México], Repositorio Digital. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/119511>
- García, J. y Molina, R. (2021). *Relación entre el tiempo de eclosión de pollos BB Cobb 500 y el desarrollo de órganos con parámetros productivos*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/1608>
- Gimeno, A. (2004). Micosis y Mico toxicosis en Pollos. La Influencia de Ciertos Factores Nutricionales (Artículo de Revisión). Recuperado de: <https://www.engormix.com/micotoxinas/articulos/micosis-micotoxicosis-pollos-influencia-t26052.htm>
- Gracia, M., Latorre, M., Garcia, M., Lazaro, R., & Mateos, G. (2003). Heat processing of barley and enzyme supplementation of diets for broilers. *Poultry Science*, 82(8), 1281–1291. <https://doi.org/10.1093/ps/82.8.1281>
- Houriet, J. (2007). Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral (ponedoras y pollos). INTA EEA Cerro Azul, Misiones. *Miscelánea* 58, 48. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/90/enfermedades.pdf
- Jarama, C. (2016). *Evaluación de caracteres de crecimiento y de mortalidad en dos líneas de pollos de engorde en condiciones de altitud*. [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio digital. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12733/1/UPS-CT006605.pdf>
- Mateos, G., Jiménez E., González J y Valencia, D. (2020). Estrategias de alimentación en la primera semana de vida del pollo. Universidad Politécnica de Madrid. <https://bmeditores.mx/avicultura/estrategias-de-alimentacion-en-la-primera-semana-de-vida-del-pollo/>
- 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.
- Padrón, M; Fancher, B; Gaytan E y Malagón G. (2005). Influencia del tiempo de nacimiento sobre el

- desempeño de pollito durante la primera semana. *Engormix* (Artículo Técnico). Recuperado de: http://www.engormix.com/influencia_tiempo_nacimiento_sobre_s_articulos_557_AVG.htm
- Pilla, A y Balcázar, R. (2014). *Evaluación diaria de parámetros productivos en pollos de engorde provenientes de cuatro edades de reproductoras Cobb 500® y Arbor Acres Plus*. (Tesis. Pregrado), Escuela Agrícola Panamericana.
- Salas, J., Valles, E., Galván, A., Cuevas, T. (2012). Competitividad para las micro, pequeñas y medianas empresas en México, mediante las incubadoras de negocios. México, MX. *European Scientific Journal*, ESJ. 8 (25).
- Sandoval, B., y Erinckson, R. (2012). *Efecto de la edad de la reproductora y almacenaje de huevo en la calidad del huevo, pollo, peso del pollo al nacimiento y a los 42 días de edad*.
- Torres, C. (2005). Edad de la Reproductora Pesada: Huesos y función inmune en los pollos BB. *Ganadería*. MK Pecuarios, 6.
- Tweed, S. (2014). La ventana de nacimiento del pollito. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 5.
- Vázquez, J.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.
- Zhong, Z., Yu, Y., Jin, S., y Pan, J. (2018). Effects of mixing eggs of different initial incubation time on the hatching pattern, chick embryonic development and post-hatch performance. *PeerJ*, 6, e4634