

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.

J.E. GÓMEZ^{1*} y D.A. DURAN²

¹Profesor de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Zootecnia, Universidad de la Salle, Bogotá - Colombia, ²Zootecnista, Programa de Zootecnia, Universidad de la Salle, Bogotá- Colombia. *e-mail: jegomez@unisalle.edu.co

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la edad de las reproductoras y la ubicación del huevo en la incubadora sobre el peso de pollitos de un día, con aves de la línea Ross308, en maquinas incubadoras Chick Master de carga múltiple, con sistema de enfriamiento por medio de chiller, cada una con capacidad de 95.040 huevos. La planta de incubación se encuentra en el municipio de Guaduas (Cundinamarca) a una altura sobre el nivel del mar de 992 m.s.n.m y una temperatura media de 23° C. Se utilizaron un total de 14.850 huevos de la línea Ross 308 con 6 lotes de reproductoras de diferentes edades y semanas de producción Los huevos fueron clasificados, pesados y sentados en las bandejas con capacidad de 165 huevos cada una, se marcaron en la parte posterior con el numero del lote y la ubicación que debería tener dentro de la maquina. Se introdujeron en la incubadora a la misma hora, ubicando una bandeja en la parte de arriba, una en la parte media y otra en la parte de abajo del gabinete. Se realizó ovoscopia media, se tomaron temperaturas de los huevos infértiles, y en el momento de la transferencia se pesaron los huevos nuevamente. Ya en la nacedora se ubicaron las bandejas en la parte posterior para su estudio, se tuvo en cuenta el tiempo de incubación hasta la eclosión del primer pollito y posteriormente se hizo seguimiento cada 6 horas determinando de esta manera cual fue el porcentaje de eclosión y pérdida de humedad de los pollitos de reproductoras de diferentes edades. Los resultados obtenidos de evaluar el efecto que tienen la ubicación del huevo en la incubadora(arriba, medio, abajo) y la edad de seis diferentes lotes de reproductoras arrojaron que en el caso de peso de huevo incubable no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) en cuanto a la ubicación dentro del gabinete, en lo referente a la temperatura, se encontraron diferencias significativas entre las ubicaciones de arriba y del medio, con respecto a la ubicación en la parte inferior ($P<0.05$), en la variable de pérdida de humedad del huevo hasta transferencia no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$), en cuanto a las horas hasta la primera eclosión, en el peso al nacer no se encontraron diferencias ($P>0.05$), entre tratamientos en cuanto al peso final, no se encontraron diferencias entre las muestras de arriba, medio y abajo ($P<0.05$), y por último se observó que en la variable de pérdida de peso del pollito en nacedora, no se encontraron diferencias significativas entre las muestra ubicadas en la parte de arriba, del medio y de abajo ($P<0.05$).

Palabras claves: reproductoras, huevos, incubabilidad, incubadora, ovoscopia.

The aim of this study was to evaluate the effect of age of breeding and placement of the egg in the incubator on the weight of day old chicks, with birds ROSS line 308 in Master Chick incubator multiple charge with cooling system by chiller, each with a capacity of 95,040 eggs. The hatchery is located in the municipality of Guaduas (Cundinamarca) located at a height above sea level of 992 m and an average temperature of 23° C. We used a total of 14850 eggs with 6 Ross 308 breeder flocks of different ages and weeks of production Eggs were sorted, weighed, and sitting

in the trays with a capacity of 165 eggs each, were marked on the back with the lot number and location should be inside the machine. Introduced in the incubator at the same time, placing a tray on top, one in the middle and one at the bottom of the cabinet. Candling was performed half, where temperatures were taken infertile eggs, and the time of transfer the eggs were weighed again. Already in the hatcher trays were placed in the back for his study, took into account the incubation time until hatching of the first chick and then followed up every 6 hours, thus determining which was the percentage of hatching and loss moisture content of breeder chicks of different ages. Were not significant ($P>0.05$) in terms of location within the cabinet, with respect to temperature, significant differences were found between the above locations and the environment, with respect to the location on the bottom ($P<0.05$) in the variable moisture loss from the egg to transfer there were no significant differences ($P>0.05$) in terms of hours until the first emergence, weight at birth did not differ ($P>0.05$) between treatments in final weight, no differences were found between samples from top, middle and bottom ($P<0.05$), and finally noted that the variable weight loss in chick hatchery, there were no significant differences between the sample located at the top, middle and lower ($P<0.05$).

Keywords: breeding, eggs, hatchability, incubator, candling.

Introducción

La incubación artificial es un procedimiento por medio del cual se mantienen los huevos puestos por un animal a una temperatura de calor constante, recibiendo aire fresco y volteando periódicamente los huevos para asimilar las condiciones a las naturales de temperatura y humedad. El régimen de incubación es el conjunto de factores físicos presentes en el medio ambiente que rodea al huevo. Los factores que lo integran son: temperatura, humedad, ventilación (CO_2 y O_2) y volteo de los huevos.

La teoría es que los huevos que contienen embriones más viejos producen más calor y que este calor ayuda a los embriones más jóvenes. Los embriones de las líneas modernas de pollo producen más calor, las incubadoras están teniendo dificultades para remover este exceso de calor y están sobrecalentando algunos huevos que se han incubado por 16 días o más.

Como consecuencia, algunas compañías están utilizando incubadoras de una sola etapa en las que se incuban huevos de una sola edad y la temperatura puede controlarse más fácilmente. Por lo tanto, las incubadoras deben estar diseñadas para estimular un lapso de nacimiento similar a la variación natural en la duración de incubación de los pollitos lo que denominamos campana de nacimiento (Brake *et al*, 2003).

La ubicación del huevo en la incubadora y el nacimiento de pollitos son factores indispensables a analizar para determinar el rendimiento que el ave va a representar en su posterior desarrollo como pollo de engorde y es de interés general saber qué efecto tiene la ubicación del huevo en la incubadora y saber cuál es la pérdida de peso por humedad de los pollitos que primero eclosionan para posteriormente ser clasificados al momento de su traslado a granjas.

La gran mayoría de pollitos utilizados para engorde y su posterior comercialización son obtenidos mediante incubación artificial en incubadoras de etapa múltiple con capacidades que van desde 101 huevos hasta 93.312 (en el caso de las incubadoras Chick Master donde se realizó la investigación.) La ubicación del huevo en la incubadora y el nacimiento de pollitos, no se han evaluado bajo nuestras condiciones climáticas, de ubicación geográfica y ambientes, no se han hecho estudios que monitoreen cual es la ubicación ideal del huevo dentro de la incubadora de etapa múltiple y su efecto en la nacedora, así como la viabilidad en los primeros días en las granjas.

Material y métodos

La investigación se desarrolló en el municipio de Guaduas (Cundinamarca), a una distancia de 105 Km. desde Bogotá, a una altura de 992 m.s.n.m, con una temperatura media de 23° C., y precipitación media anual de 1.628 mm.

Las incubadoras utilizadas constan cada una de 36 columnas cada una con 16 filas (columpios), las bandejas que se introducen a la maquina tienen capacidad para 165 huevos, la incubadora tiene capacidad para 95.040 huevos y las hacedoras tienen capacidad para 15.840 huevos, para la investigación en el caso de la ubicación de los huevos dentro del gabinete se tomó como referencia: de arriba hacia abajo I) La parte de arriba las cuatro primeras filas 1,2,3,4; II) para la parte del medio las filas 7,8,9,10; III) para la parte de abajo se tomaron las cuatro últimas filas 13,14,15,16. Se utilizaron en total 14.850 huevos incubables a lo largo de la investigación pues se realizaron cinco (5) repeticiones por muestra para de esta manera obtener un alto grado de confiabilidad en los resultados.

Se pesaron los huevos necesarios para cubrir las necesidades de las 3 bandejas, posteriormente se distribuyeron en cada bandeja hasta completar su carga, se marcaron en la parte posterior con el número del lote y la muestra, se sacó el promedio de peso por cada bandeja, posteriormente se cargaron en los carros en donde van a ser transportados hasta la puerta de la incubadora, luego, en el momento del cargue a maquinas se ubicaron las bandejas una arriba, otra en la mitad y otra en la parte posterior del gabinete anotando su ubicación y hora de entrada a la máquina en el registro . Se realizó ovoscopia media (día 12-16), allí se tomó la temperatura de los huevos infértiles de cada bandeja y se anotó en el registro, pasados 19 días se cargaron los huevos nuevamente en los carros para su posterior transferencia a nacedoras en este momento se pesaron los huevos dentro de la máquina incubadora para no afectar el desarrollo normal del embrión, de esta manera se determina la pérdida de humedad al momento de la transferencia.

Seguidamente se cargaron los huevos a las máquinas nacedoras dejando las bandejas marcadas en la parte superior para poder realizar el seguimiento y dentro de estas se observó en qué momento es el nacimiento del primer pollito, se pesó y se marcó en su parte dorsal con un marcador de tinta permanente, con un color o con un número, luego de esta primera eclosión se revisaron las bandejas cada 6 horas para no alterar las condiciones de la máquina, se sacaron los pollitos nacidos hasta ese momento, se pesaron y se marcaron así sucesivamente hasta que fueron sacados de la máquina nacedora. En el momento de sacar el pollito de la nacedora se sacó a parte las bandejas para su pesaje y de esta manera se determinó cual fue la pérdida de peso, la duración de la incubación y duración del proceso de nacimiento (campana) (Gráfica 1).



Gráfica 1 Pollitos recién eclosionados marcados

Se emplearon huevos incubables de seis lotes de reproductoras con diferentes edades y por consiguiente diferentes semanas de producción en donde se consideraron los seis niveles de edad de los lotes reproductores y tres ubicaciones dentro del gabinete lo que totaliza 18 tratamientos (Tabla 2).

Tabla 2 Tratamientos por lotes y ubicaciones del huevo dentro de la incubadora

TRATAMIENTO	LOTE	UBICACIÓN EN LA INCUBADORA
1	1	ARRIBA
2	1	MEDIO
3	1	ABAJO
4	2	ARRIBA
5	2	MEDIO
6	2	ABAJO
7	3	ARRIBA
8	3	MEDIO
9	3	ABAJO
10	4	ARRIBA
11	4	MEDIO
12	4	ABAJO
13	5	ARRIBA
14	5	MEDIO
15	5	ABAJO
16	6	ARRIBA
17	6	MEDIO
18	6	ABAJO

Se utilizó un diseño complementario al azar con arreglo factorial de 6X3; considerando los 6 niveles de edad del lote de reproductoras y 3 ubicaciones dentro de la incubadora, lo que totaliza 18 tratamientos (Tabla 4).

El modelo matemático del diseño experimental es:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + U_j + TU_{ij} + e_{ijk}$$

Se realizó estadística descriptiva para las medias de los resultados de las variables descritas, luego fueron sometidas a un análisis de varianza y cuando hubo diferencia significativa se realizó la comparación por prueba de contraste múltiple de rangos, todo esto con el programa Statgraphics®.

Resultados

Peso del huevo incubable

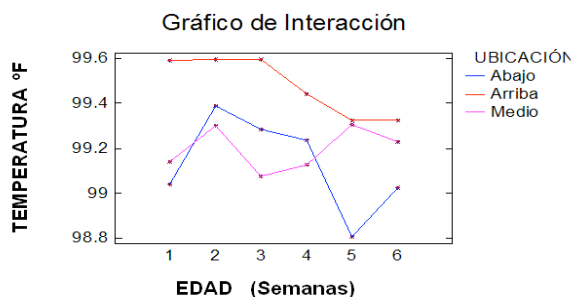
Los resultados arrojaron que los lotes 1 y 2 fueron homogéneos entre sí, con medias que van desde 66.88 gr hasta 71.72 el lote 4 fue diferente de todos los lotes con una media aritmética de 66.1 y los lotes

3, 5 y 6 homogéneos entre sí presentaron medias que van desde 59.5 gr hasta 64.8gr. De esta manera se acepta la hipótesis nula de acuerdo al resultado de las pruebas de análisis de varianza, contraste múltiple de rango, lo que quiere decir que el peso del huevo incubable no depende de la ubicación del huevo en la incubadora, pero sí de la edad del lote reproductor

Temperatura de los huevos

Se encontró que debido a que el valor del test F es inferior a 0.05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 3 ubicaciones a un nivel de confianza del 95.0% entre los 6 lotes de reproductoras. Se obtuvieron temperaturas de la siguiente manera: A) arriba 100°F hasta 99.08°F, B) en el medio 99.56°F hasta 98.7°F, C) abajo 99.6°F hasta 98.5°F.

Por consiguiente se acepta la hipótesis alterna de acuerdo al resultado de las pruebas de análisis de varianza y prueba de múltiples rangos es decir que la temperatura de los huevos incubables depende su ubicación dentro del gabinete de incubación. En el caso de esta variable fue la única donde la interacción de los dos efectos principales tuvo efecto sobre la misma. Los resultados arrojaron que los lotes 1 y 4 con medias comprendidas entre 99.25°F y 99.26°F son homogéneos entre si y diferentes a los lotes 2, 3, 5 y 6 con medias comprendidas entre 99.59°F y 99.32°F. (Tabla 2).



Grafica 2. Interacción (edad y ubicación) de la variable Temperatura

Porcentaje de pérdida de humedad hasta transferencia

En esta investigación se observó una pérdida de humedad de 13.86% a 14.75% en las diferentes edades de las reproductoras. La pérdida de humedad hasta el proceso de transferencia (momento en el cual fueron pesados nuevamente los huevos) no tubo diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) en ninguno de los 6 lotes utilizados en la investigación, aceptando de esta manera la hipótesis nula de acuerdo al resultado de las pruebas de análisis de varianza y contraste múltiple de rangos, por consiguiente la perdida de humedad del huevo hasta el momento de su transferencia a la maquina nacedora no depende de la ubicación del huevo incubable dentro del gabinete.

Los lotes 1 y 2 resultaron homogéneos entre sí en el porcentaje de pérdida de humedad hasta transferencia con porcentajes que va desde 14.26% hasta 14.61%, el lote 3 fue diferente de todos los demás, lo mismo ocurrió con el lote 5 y por último el lote 4 y 6 fueron homogéneos entre sí con porcentajes que van de 13.51% hasta 14.49%.

Tiempo en horas hasta la primera eclosión

Se demostró que la duración en horas en la parte de arriba del gabinete de incubación tubo promedio de 474,9 hrs., en la parte del medio del gabinete encontramos una duración promedio de 477,66 hrs. y en la parte de abajo del gabinete 479.26 hrs hasta la primera eclosión, demostrando de esta manera que la parte de arriba del gabinete es más caliente, difícil de controlar de esta manera se reproducen nacimientos adelantados y por consiguiente deshidratación de los pollitos.

En esta investigación se obtuvo que en el caso del tiempo en horas hasta la primera eclosión ninguno de los 6 lotes de reproductoras presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de las 3 ubicaciones a un 95.0%, siendo las muestras ubicadas en la parte de arriba y del medio homogéneas, y la parte de abajo no es semejante a las otras dos, debido a que el p-valor del test F es superior o igual a 0.05 por tanto se acepta la hipótesis nula de acuerdo al resultado de las pruebas de análisis de varianza, prueba de Múltiples rangos, lo que quiere decir que las horas hasta la primera eclosión no dependen de la ubicación del huevo dentro del gabinete de incubación.

Se obtuvo que los lotes 2 y 4 son homogéneos, siendo el lote 4 diferente al resto de los lotes con un promedio en horas hasta la primera eclosión de 479.13 y 480.1, los lotes 1, 2, 3, 5 son homogéneos entre sí con medias en horas hasta la primera eclosión entre 475.83 y 479.13.

Peso del pollito al nacer

El rango de peso de los pollos en los diferentes tratamientos al nacimiento fue de 42.90 g. a 49.53 g. El peso al nacer del pollo no mostró diferencias estadísticas significativas en ninguno de los seis lotes utilizados en la investigación aceptando así la hipótesis nula de acuerdo con el resultado de las pruebas de análisis de varianza, prueba de múltiples rangos por lo tanto como resultado se obtiene que el peso del pollito al nacer no depende de la ubicación del huevo en la incubadora.

Peso final del pollito

El peso final del pollo estuvo en un rango de de 41.12 g. y 48.27g en el momento de pasar a la banda transportadora. No se encontraron diferencias estadísticas significativas en ninguno de los seis lotes de reproductoras utilizados en la investigación por lo tanto como resultado se obtiene que el peso del pollito al nacer no depende de la ubicación del huevo en la incubadora.

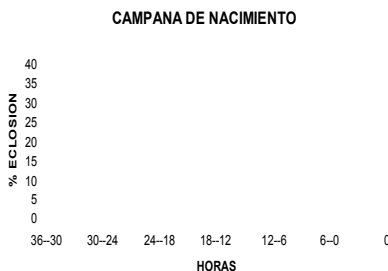
Porcentaje de pérdida de peso en nacedora

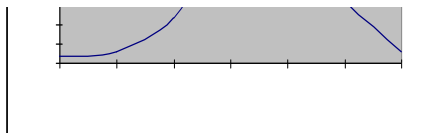
En ninguno de los seis lotes de reproductoras se presentaron diferencias estadísticas significativas con las pruebas de análisis de varianza, de esta manera se acepta la hipótesis nula lo que quiere decir que el porcentaje de pérdida de peso del pollito en la nacedora no depende de la ubicación del huevo en la incubadora.

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la edad del lote reproductor en la variable de pérdida de peso en la maquina nacedora entre los diferentes lotes, todos los lotes fueron homogéneos.

Campana de nacimiento

En esta investigación la eclosión de los pollitos comenzó 36 horas antes de su traslado a la banda transportadora, en la hora 468 de incubación





Grafica 3 Campana de nacimiento

Referencias

- ABAD, J. CASTELLO, J. CARBAJO, E. CASANOVAS, P. DALAMN, A. GARCIA, E. LERA y R. MARTINEZ**, R. 2003, Reproducción e Incubación en Avicultura. Real escuela de Avicultura.32.
- BRAKE, J. T. y ELIBOL, O.** 2003. Desarrollo embrionario y su relación con la ascitis. En: Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Avicultura, Bolivia. pp. 13-21.
- BOERJAN, MARLEEN.** 2005 Maximizando la uniformidad y calidad de los pollitos. AviculturaProfesional. Volumen 23 # 6.
- PADRON, M. FANCHER, B. GAITAN, E y MALAGON, G.** (Aviagen, Inc), 2000. Influencia del Tiempo de Nacimiento sobre el Desempeño del Pollito Durante la Primera Semana.
- POOLE, D.** 2003. Una visión práctica de la nutrición de reproductoras pesadas adultas y manejo de los alimentos en EE.UU. Rev. Selecciones Avícolas. XLV (12) 817:822.
- SALAZAR, ANGEL,** 2008, Chick Master Incubator, Co. (Incubación Avícola). Nuevos conceptos, operación nacedoras. Seminario internacional Bogotá Colombia.
- SARDA, J.** Investigador. 2002. Especialista en Incubación Artificial, Instituto De Investigaciones Avícolas. La Habana, Cuba.
- TORRES, BALDOMERO.** 2005. Sacando la mejor calidad de pollito teniendo las incubadoras y nacedoras funcionando correctamente; Seminario técnico Chick Master.