**Utilización de huevos clasificados como “no aptos” por su peso y forma procedentes de reproductoras pesadas de la línea Cobb para incubación artificial.**

**PhD. Diego Masaquiza\*; MsC. Junior Vargas; MsC. Rodrigo Salazar**

Sede Orellana, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

e-mail de contacto: dmasaquiza@espoch.edu.ec

**RESUMEN**

El objetivo de la investigación fue evaluar la utilización de huevos clasificados como “no aptos” (por su peso y forma) procedentes de reproductoras pesadas de la línea Cobb para incubación artificial. Se utilizaron 1200 huevos, divididos en cuatro tratamientos: T1 - huevos aptos; T2 - huevos pequeños; T3 - huevos grandes y T4 - huevos deformes, y tres repeticiones. Se evaluó la viabilidad (%), incubabilidad (%), eclosionalidad (%), peso del pollito al primer día (g) y mortalidad (%) de pollitos al primer día de nacidos. Se utilizó un Diseño de Bloques al Azar; se realizaron pruebas de normalidad, ANOVA y comparación de medias (Tukey). No se encontraron diferencias entre los tratamientos para la viabilidad, incubabilidad y eclosionalidad; en lo que respecta al peso de los pollitos los mayores valores se hallaron en el T3 y T4 con pesos promedio de 53.84 y 48.75 g, sin embargo, los pollitos de huevos pequeños no logran alcanzar el peso requerido, con un peso promedio de 35,14 g, por lo que se consideran pollos no viables; de igual manera, la mortalidad al primer día de nacidos fue nula en todos los tratamientos. Se evidenció que los huevos grandes y deformes pueden ser utilizados en la incubación artificial, obteniéndose pollitos aceptables para la cría de ceba.

**Palabras clave**: Huevos, no aptos, reproductoras, incubación artificial

**INTRODUCCIÓN**

La actividad Avícola es de gran importancia en los países latinoamericanos, es un medio de que aporta a la seguridad alimentaria de las naciones, ya que incrementa y mejora las dietas de sus pueblos por cuanto las aves son animales de ciclo corto, reproducción rápida y elevada eficiencia alimenticia. Además, la selección genética y prácticas de manejo altamente desarrolladas, incrementan la eficiencia en la producción de carne y huevos (Boerjan 2005); sin embargo, poco se ha hecho en relación con procesos intermedios como la incubación.

Al mismo tiempo, es necesario cambiar algunos conceptos relacionados con la incubación artificial de huevos de gallinas, en concordancia con los cambios que se han realizado en el manejo y la genética avícola en los últimos 20 años. Summer (2004) informa, que las plantas de incubación eran ineficientes, no por problemas de su proceso productivo, sino debido a deficiencias de las granjas reproductoras, fundamentalmente relacionadas con la cantidad de huevos que envían a las plantas, y se destacaba la cantidad de huevos inservibles para la incubación que se clasifican como no aptos según (UECAN 2003).

Para lograr alta eficiencia en las plantas de incubación se hace necesario aumentar en las granjas reproductoras la cantidad de huevos fértiles, lo que puede lograrse basado en dos formas (Pérez 2003):

1. Aumentar el número de animales en las granjas reproductoras, provocando un incremento de sus gastos, fundamentalmente por el aumento en la utilización de alimentos.
2. Elevar el número de huevos fértiles, sin aumentar la masa de reproductores, para evitar que se encarezca la producción de la granja.

El segundo aspecto puede ponerse en práctica utilizando huevos que hoy se clasifican como “no aptos” para la incubación, sin que por ello se afecte la eficiencia de las plantas incubadoras. En tal sentido, Guerra (2006) sugiere que muchos huevos fértiles clasificados como eliminados, pueden producir pollos de ceba de calidad y que los eliminados innecesariamente, aumentan los costos de producción y reducen el margen de ganancia de la Empresa.

Tomando en cuenta la actual Norma Técnica de envío de huevos a la planta de incubación con el fin de obtener pollitos para engorde, mediante la cual existen varias categorías para clasificar los huevos como no aptos para la incubación, en la presente investigación se plantea la necesidad de utilizar huevos clasificados como “no aptos” por su peso y forma procedentes de reproductoras pesadas para incubación artificial.

**MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se realizó en las granjas: “AMALIA”, “EL GUAYABAL” y “FLOR CANELA”, y el proceso de incubación en la planta “INCUPASTAZA”, ubicada en la vía Shell-Madre Tierra, km 4, parroquia Madre Tierra, cantón Mera, provincia de Pastaza, Ecuador; este sector se encuentra a una altitud de 958 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 21.5 ºC, humedad relativa de 87.83 %, y precipitación de 4.321,8 mm/año.

Se evaluaron 1200 huevos divididos en cuatro Tratamientos (T) y tres Repeticiones (R): T1= Huevos “aptos” (normales), T2= Huevos “no aptos” (pequeños), T3= Huevos “no aptos” (grandes) y T4= Huevos “no aptos” (deformes).

Los huevos “no aptos” (por su peso y forma) y los normales fueron recolectados y limpiados sus impurezas físicas de la cascara, de tal manera que exista una mejor oxigenación y óptimo desarrollo de embriones. Los huevos fueron transportados a la planta de incubación, en donde fueron limpiados y desinfectados con amonio cuaternario, luego almacenados a una temperatura de 12 a 15 °C con la cámara de aire hacia arriba hasta ser incubados.

Se procedió a la carga de los huevos, estos se ubicaron en posición vertical, de tal manera que la cámara de aire quede en la posición más elevada, los cuales se incubaron durante 21 días. Se realizaron controles bilógicos a los 11 días mediante la ovoscopía y a los 21 días, obteniendo el peso del pollito al primer día de nacido. La temperatura de incubación fue de 37.5 a 37.7 °C, con una humedad relativa promedio de 60%. El volteo de los huevos durante la incubación se realizó cada hora, girando los huevos unos 45°, acción que se efectuó para evitar que el embrión quede adherido a las membranas y para mejorar la distribución del calor.

Fueron trasladados a las nacedoras el día 19, donde permanecieron hasta el día 21, una vez nacidos los pollitos fueron clasificados.

Las variables en estudio fueron: viabilidad (%), incubabilidad (%), eclosionalidad (%), peso del huevo (g) y mortalidad de pollitos al primer día de nacidos (%). Se utilizó un Diseño de Completamente al Azar, se realizaron pruebas de normalidad, se aplicó un ANOVA y se complementó con una comparación de medias (Tukey). Se utilizó el software SPSS versión 21.0.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

* **VIABILIDAD**

En lo que respecta al porcentaje de viabilidad, estadísticamente no se presentaron diferencias entre los tratamientos y repeticiones, sin embargo los valores medios para el T1 fue 91.05, el T2 83.19 %, T3 87.01 % y T4 84.59 % (Tabla 1). Los valores hallados son superiores a los encontrados por Juárez, (2006) quien al evaluar la viabilidad de huevos de reproductoras pesadas observó un porcentaje de viabilidad que osciló entre el 82 y 87 %.

**Tabla 1. Valores medios de viabilidad por tratamiento y repetición.**

|  |
| --- |
| **VIABILIDAD (%)** |
| **Tratam/Repet** | **T1** | **T2** | **T3** | **T4** |
| **R1** | 92.55 **a** | 81.52 **a** | 88.63 **a** | 84.44 **a** |
| **R2** | 92.7 **a** | 82.02 **a** | 87.01 **a** | 88.04 **a** |
| **R3** | 87.91 **a** | 86.04 **a** | 85.39 **a** | 81.31 **a** |

 \*= Letras iguales no difieren significativamente.

De la misma manera, los resultados son superiores a los mencionados por Moreno et al. (2006), quien plantea que la viabilidad en ponedoras debe estar en un 80% para calificarla como buena. No obstante, Rosales (2010) observó una viabilidad de 92,6 % en gallinas reproductoras pesadas, al igual que Medina (2012) quien encontró una viabilidad de 94,20 % en investigaciones hechas en parámetros de incubación de reproductoras pesadas.

* **INCUBABILIDAD**

En lo que corresponde a la incubabilidad no se presentaron diferencias entre los tratamientos y repeticiones con valores medios para T1 de 89.28 %, T2 79.4 %, T3 81.78 % y T4 82.39 % (Tabla 2) numéricamente el mejor comportamiento es el tratamiento 1. Los valores encontrados en los T1, T3 y T4 coinciden con los informados por Vásquez et al (2006) quienes al estudiar este indicador en huevos procedentes de reproductoras pesadas obtuvieron valores del 85 al 87 %. Al igual que Fernández et al. (2004), quien observo parámetros de incubabilidad de 88,74 %. En el caso del tratamiento 2 los valores hallados son inferiores, lo cual pudiera establecer una relación entre el tamaño del huevo y la incubabilidad.

**Tabla 2. Valores medios de incubabilidad por tratamientos y repetición.**

|  |
| --- |
| **INCUBABILIDAD (%)** |
| **Tratam/Repet** | **T1** | **T2** | **T3** | **T4** |
| **R1** | 90.42 **a** | 76.08 **a** | 88.63 **a** | 81.11 **a** |
| **R2** | 90.62 **a** | 78.65 **a** | 74.71 **a** | 86.95 **a** |
| **R3** | 86.81 **a** | 83.72 **a** | 82.02 **a** | 79.12 **a** |

 \*= Letras iguales no difieren significativamente.

Sin embrago, Pérez (2003) obtuvo en reproductoras pesadas 62,75 y 69,8 %, Lesson (2004) informa valores que oscilan entre 81,1 y 86,8 %. Los resultados obtenidos indican que los valores se hallan dentro del rango que reportan los autores antes señalados para reproductoras pesadas, pudiendo expresar que los resultados alcanzados pueden ser considerados como aceptables.

* **ECLOSIONALIDAD**

A pesar de presentar valores medios diferentes, estadísticamente no presentan diferencias entre los tratamientos y repeticiones, con valores medios de 85.33 % en T1, 74 % en T2, 73.66 % para T3 y T4 con 77 % (Tabla 3); numéricamente los mejores % de eclosionalidad se obtuvieron en el grupo testigo T1, el cual coincide con los reportados por Donohue (2010), quien encontró índices de eclosión en huevos de reproductoras pesadas de 84,5%. De la misma manera Medina (2012) reporta índices de eclosión de 83,60 % en aves pesadas.

**Tabla 3. Valores medios de Eclosionalidad por tratamientos.**

|  |
| --- |
| **ECLOSIONALIDAD (%)** |
| **Tratam/Repet** | **T1** | **T2** | **T3** | **T4** |
| **R1** | 87 **a** | 75 **a** | 78 **a** | 76 **a** |
| **R2** | 89 **a** | 73 **a** | 67 **a** | 81 **a** |
| **R3** | 80 **a** | 74 **a** | 76 **a** | 74 **a** |

 \*= Letras iguales no difieren significativamente.

Otros autores como Fernández et al. (2004) reportan un porcentaje de eclosión de 82,65%, así mismo Plano (2003) al estudiar 19 incubaciones alcanzó 81 % de eclosión. Según la guía de manejo Cobb (2008) el valor máximo de eclosión suele estar en 90 %.

* **PESO DEL POLLITO**

Referente al peso se hallaron diferencias entre los tratamientos donde los mayores valores fueron para T3 con una media de 53.84 g, seguidos por T4, T1 y T2 con 48.75, 45.9 y 35.14 respectivamente. Los pesos obtenidos están por encima de los mencionados por Nápoles (2000) quien reportó medias de 34.6 g para los aptos y 34 g para los no aptos; Guerra y Cabrera (2003) obtuvieron pollitos con un peso de 32.82 g al primer día de nacidos de huevos cuyos pesos fueron 49.65 g; de la misma manera Plano (2003) indica que en huevos de peso entre 48 y 50 g, se obtuvieron pesos al nacer de 34.6 g.

En nuestras condiciones se considerara que pollitos de pesos promedios menores a 40 gramos no son viables. Como se puede observar en la tabla 4, los tratamientos 1 (normales), 3 (grandes) y 4 (deformes), tienen pesos superiores a los 40 g, por lo que son considerados como pollitos viables, siendo los pollitos procedentes de los huevos grandes los que obtuvieron los mayores pesos. Sin embargo coincidiendo con los planteamientos anteriores los pollitos de huevos pequeños no llegan a alcanzar el peso requerido, con un peso promedio de 35,14 g, por lo que se consideran pollos no viables y también como pollitos de segunda.

**Tabla 7. Valores medios de los pesos de los pollitos al primer día de nacidos**

|  |
| --- |
| **PESO POLLITOS (g)** |
| **Tratam/Repet** | **T1** | **T2** | **T3** | **T4** |
| **R1** | 45.64 **c** | 34.91 **d** | 54.77 **a** | 48.92 **b** |
| **R2** | 45.68 **c** | 35.06 **d** | 54.04 **a** | 48.29 **b** |
| **R3** | 46.40 **c** | 35.46 **d** | 52.72 **a** | 48.74 **b** |

 \*= Letras iguales no difieren significativamente.

La industria acepta un peso mínimo del huevo, requerido para una incubación exitosa, de 52 gr; esto, con la finalidad de asegurar una buena calidad del pollo cuando el principal rasgo de calidad a evaluar sea el peso (Ralph 2004). Existe una alta correlación positiva entre el peso del huevo y peso del pollo al nacer. La relación del peso del pollo y el peso del huevo se mantiene constante en la mayoría de las especies aviares. El peso del pollo esta normalmente en el rango del 62 al 76% del peso inicial del huevo, de igual forma se puede establecer esta relación en las demás especies aviares productivas (Smith 2013).

**MORTALIDAD**

Al primer día de nacidos se constató el 0 % de mortalidad en todos los tratamientos y repeticiones, debido a que en los huevos se aplicaron adecuadamente protocolos de limpieza, desinfección, almacenamiento, transporte y manejo en general.

**CONCLUSIONES**

* Los huevos considerados como no aptos (grandes y deformes) pueden ser utilizados en la incubación artificial, ya que se obtuvieron pollitos de primera a partir de huevos.
* No existe relación entre la deformación del huevo y la posibilidad de su utilización.

**REFERENCIAS**

Boerjan, M. (2005). *Genetic progress inspires change in incubator technolog*y. *World poultry Journal*. Vol. 20(5):16-17.

Donohue, M. (2010). *20 años de mejoramiento avícola*: Pollo de Engorde. Disponible en: http://www.elsitioavicola.com/articles/2220/20-aaos-demejoramiento-avacola-pollo-de-engorde

Fernández, R.; Revidatti, F.; Rafart, J.; Terraes, J.; Sandoval, Gladys.; Asiaín, M. y Sindik, M. (2004). *Parámetros productivos en reproductoras de huevos y carne tipo INTA*. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.

Guerra, L. (2006). *Potencial Productivo de los Huevos de gallina Reproductoras White Leghorn clasificados como no aptos por su peso y forma*, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, Camagüey, Cuba.

Guerra, L. y Cabrera, L. (2003). *Las pérdidas de huevos por concepto de no aptos (deformes, pequeños, grandes y rugosos) y su aporte económico en las reproductoras pesadas*. *Revista de Producción Animal*. No 1.

Juárez, C. (2006). *Fertilidad e incubabilidad de huevos de gallinas criollas diferenciados por fenotipo en condiciones controladas*. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 23. Oaxaca. p 72.

Lesson, S. (2004). *How does breeder feed allocation affect the performance of breeders and their progeny*. *Revista Poultry International*. 43(5): 100. USA.

Medina, J. (2012). *Problemas del embrión de alta conformación y su incubación en sistemas de etapa única: manejo de incubadoras*. XXII Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura en Panamá. Panamá.

Moreno, J., Lobato, J.; Morales, S., Merino, G., Tomas, J., Martínez, J. Sanz, R. y Soler, J. (2006). *Experimental evidence that egg color indicates female condition at laying in a songbird. Behavioral Ecology.* 17:651-655.

Nápoles, M. (2000). Informe Científico Investigativo. Salud y Explotación de las Aves. Universidad de Camagüey. Cuba.

Pérez, M. (2003). Curso de postgrado sobre Reproductores ligeros y sus reemplazos (mimeo). La Habana, Cuba.

Plano, A. (2003). *Embriodiagnóstico como herramienta de trabajo para evaluar problemas de plantas de incubación y granjas reproductoras*. En: Temas de producción 1.77. Memorias del XVIII Congreso Latinoamericano de Avicultura: 423. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Ralph, E. (2004). *Hatching-egg production, storage and sanitation Animal*. Science Department, University of California, Davis, CA 95616. USA.

Rosales, P. R. (2010). *Evaluación Productiva de dos lotes de Gallinas Reproductoras Pesadas*. Tesis Previa a la Obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Ciencias Veterinarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAGRM. Santa Cruz, Bolivia.

Smith, T.W. (2013). *Procedimiento para la incubación de huevos. Revista Los Avicultores y su Entorno*, edición N° 94.

Summers, J. (2004). *El increíble huevo. Revista Avicultura profesional*. 22(1):24-26. USA.

UECAN. (2003). *Instituto de Investigaciones Avícolas*. Minagri. Instructivo Técnico de Tecnología de Crianza y Regulaciones Sanitarias Generales de Reproductores ligeros y sus Reemplazos (mimeo). Cuba.

Vásquez, D.; Martínez, G. y Monterrubio, R. (2006). *Efecto de tres dietas en la producción, fertilidad e incubabilidad de huevos criollos y comerciales*. Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. N°. 23. Nazareno, Xoxoclotlan, Oaxaca. p.72.