

# Efecto del almacenamiento de huevo incubable con la cámara de aire hacia abajo, sobre la incubabilidad, según la edad de las reproductoras, para tres días de rotación

Marco Guío\*  
Jorge Briñez\*\*  
Jorge Amado\*\*\*  
Andrés Martínez\*\*\*\*

## RESUMEN

Actualmente, las líneas de conformación han reducido presión sobre la producción de huevos por parte de las abuelas y reproductoras pesadas, mientras se han concentrado en el rendimiento del pollo de engorde, evidenciándose mejores conversiones alimenticias en ambos sexos. Este contexto expone el hecho de que, en Colombia, las empresas más exitosas, que se encuentran entre el 5% y el 25% de productividad del país, con dificultad podrán superar los resultados históricos. Se hace necesario analizar todas las oportunidades de mejora en el manejo que contribuyan a maximizar los rendimientos zootécnicos de las aves, para obtener la mayor cantidad posible de pollitos por ave alojada. Un aspecto importante de manejo es el almace-

namiento de huevos incubables (HI) con la cámara de aire hacia abajo, buscando mejor incubabilidad, lo que puede fundamentarse en la más centralizada posición de la yema y del embrión en la región ecuatorial del huevo. El objetivo de esta evaluación es analizar el comportamiento de HI invertidos en diferentes edades de las reproductoras, con pocos (tres días) y varios días de almacenamiento, con el fin de determinar su utilidad en los procesos de planteles de reproductoras pesadas en Colombia. En futuros estudios se evaluarán otros días de rotación para diferentes edades de reproductoras, para observar cómo se relacionan los días de almacenamiento con la edad de las aves y, el almacenamiento, con la cámara de aire hacia abajo.

**Palabras clave:** Cámara de aire, incubabilidad, huevo invertido, conversión alimenticia.

---

\* MV, Especialista en avicultura. Correo electrónico: marcoguiomv@gmail.com.

\*\* Director, planta de incubación, Industrias Alimenticias Aretama S. A. Correo electrónico: jbrinez@aretama.com.co.

\*\*\* Servicio técnico reproductoras pesadas, Avicol S. A. Correo electrónico: jamado@avicol.com.co.

\*\*\*\* Docente tiempo completo, Universidad de Cundinamarca.

---

Recibido: 10 de junio del 2011 | Aprobado: 19 de julio del 2011

## **EFFECT OF STORING HATCHING EGGS IN AIR CHAMBER, UPSIDE DOWN, OVER HATCHABILITY, ACCORDING TO BREEDER'S AGE, FOR THREE-DAY ROTATION**

### **ABSTRACT**

Currently the conformation lines have eased the pressure on egg production by grandmothers and heavy breeding chicken and focused on broiler performance instead, showing better food conversions in both genders. This context shows us that, in Colombia, the most successful companies, which represent from 5% to 25% of the country's productiveness, could surpass past results with some effort. It is thus necessary to analyze all the opportunities for management improvement to help maximize the zootechnical performance of the poultry, so as to obtain the highest amount of chicks per bird as possible. An important management aspect is hatching egg storage in air chambers placed upside down, with the purpose of achieving a better

hatchability, which can be supported by the centralized position of the yolk and the embryo in the equatorial region of the egg. The purpose of this evaluation is to analyze the behavior of inverted hatching eggs in breeders of different ages, with few (three) and several days of storage, in order to determine the usefulness of heavy breeding chicken in the processes in Colombia. Different rotation days for breeders of different ages will be evaluated in future studies, in order to observe the relationship between days of storage and breeder's age, and between storage and air chamber placed upside down.

**Keywords:** Air chamber, hatchability, egg invested, feed conversion.

## INTRODUCCIÓN

Con los desarrollos tecnológicos actuales, que incluyen el descubrimiento y el conocimiento del genoma del pollo, los avances genéticos serán cada vez más profundos y se desarrollarán a mayor velocidad que en décadas anteriores. El principal parámetro de selección en los años sesenta era básicamente la ganancia de peso corporal. Con el paso de los años y el desarrollo de la industria avícola en el mundo, se aumentaron las variables de selección genética, orientadas no solamente a la ganancia de peso corporal, sino a la conversión alimenticia, la producción de huevos, la fortaleza del esqueleto, la salud cardiovascular, el rendimiento de pechuga, la resistencia a las enfermedades, la calidad de la carne, etc. En conjunto, con el desarrollo de las especializaciones de mercado aparecen las líneas de conformación, orientadas principalmente a un mayor rendimiento de carne de pechuga, especialmente para el mercado norteamericano.

Usualmente los genetistas han reportado una correlación negativa entre producción de huevos versus rendimiento del pollo de engorde. Con frecuencia nos repiten que a “mayor número de huevos de la gallina, menor rendimiento del pollo de engorde en campo”, y viceversa. Lo anterior, en el área de reproductoras, se suma al hecho de que las actuales líneas de conformación en Colombia han reducido presión sobre la producción de huevos por parte de las abuelas y reproductoras pesadas, mientras se han concentrado en el rendimiento del pollo de engorde, al punto que se evidencian mejores conversiones alimenticias en ambos sexos en los últimos años. Así, nos encontramos en una coyuntura en la que los resultados hasta ahora logrados en el país en reproductoras pesadas difícilmente seguirán en ascenso; es decir, que las empresas más exitosas, que se encuentran entre el 25% y el 5% de productividad del país (superando 193-195 huevos totales (HT)/ave alojada a 64 semanas de edad en el producto Ross 308), con dificultad podrán superar los resultados históricos ya logrados.

Por lo anterior, debemos examinar todas las oportunidades de manejo que nos ayuden a mejorar los rendimientos zootécnicos de nuestras aves, con el fin de obtener la mayor cantidad posible de pollitos de los huevos incubables (HI) que actualmente logramos. Un enfoque importante de manejo es lo que hace referencia a “invertir los HI durante su almacenamiento”, aunque no son investigaciones recientes las que sugieren invertir los HI durante su almacenamiento cuando se prolonguen los días de este (actividad que bajo condiciones normales las empresas de reproductoras en Colombia no realizan) o cuando se manejen HI de alto costo. Lo interesante de la evaluación actual, soportada en investigaciones del doctor Brake (1997), es ponderar el comportamiento de HI invertidos en diferentes edades de las reproductoras, con cortos y más prolongados días de almacenamiento, con el fin de determinar su utilidad en los procesos de plantales de reproductoras pesadas en Colombia, todo con el objeto de maximizar la rentabilidad de nuestras compañías.

La mejor incubabilidad de los huevos almacenados con la punta hacia arriba puede ser asociada con la más centralizada posición de la yema y del embrión en la región ecuatorial del huevo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este experimento se realizó con HI de reproductoras pesadas Ross 308, de cinco lotes de diferentes edades. Para cada uno de los cinco lotes se recolectaron 1100 huevos con la cámara de aire hacia abajo (huevos invertidos) en la primera recogida del día, y 1100 huevos como grupo testigo con la cámara de aire hacia arriba. Este número de huevos se escogió para llenar tres niveles de la máquina incubadora. Los 2200 huevos se marcaron y almacenaron en cuarto frío a 20 °C en la granja de reproductoras; posteriormente se enviaron a la planta de incubación de Industrias Alimenticias Aretama S. A., localizada en el municipio de Ricaurte, Cundinamarca, donde se colocaron en máquinas

de incubación de etapa múltiple Jamesway, en la parte central de una de las seis cargas de la máquina. La temperatura de la máquina se manejó a 98,8 °F y 86 °F de temperatura de bulbo húmedo, con volteo cada hora. Al día doce se realizó ovoscopia de la totalidad de los huevos del estudio, para determinar los huevos fértiles y hacer los cálculos sobre estos. La transferencia a máquinas nacedoras se hizo al día 18,5. En el momento del nacimiento se calculó el porcentaje de nacimiento de cada grupo y se hizo embriodiagnóstico de los huevos en bandeja (tablas 1 y 2).

**TABLA 2. HUEVOS FÉRTILES DEL GRUPO DE HUEVOS INVERTIDOS Y DEL GRUPO CONTROL**

Lote	Huevos fértiles	
	Grupo testigo	Huevo invertido
84	1005	969
85	1053	1053
86	1068	1071
87	1068	1079
88	1005	983

**TABLA 1. OVOSCOPIA DE HUEVOS INVERTIDOS Y GRUPO CONTROL**

Lote	Edad	Huevos	Mortalidad temprana				Infertilidad			
			Grupo testigo		Huevo invertido		Grupo testigo		Huevo invertido	
84	61	1100	51	4,64 %	61	5,55 %	89	8,09%	122	11,09%
85	52	1100	28	2,55 %	34	3,09 %	47	4,27%	47	4,27%
86	44	1100	24	2,18 %	37	3,36 %	31	2,82%	28	2,55%
87	33	1100	28	2,55 %	35	3,18 %	29	2,64%	18	1,64%
88	28	1100	42	3,82 %	41	3,73 %	92	8,36%	111	10,09%
Lote	Edad	Huevos	Contaminación				Fisurados			
			Grupo testigo		Huevo invertido		Grupo testigo		Huevo invertido	
84	61	1100	0	-	4	0,36%	6	0,55%	5	0,45%
85	52	1100	0	-	0	-	0	-	0	-
86	44	1100	1	0,09%	1	0,09%	0	-	0	-
87	33	1100	1	0%	2	0,18%	2	0,18%	1	0,09%
88	28	1100	0	-	4	0,36%	3	0,27%	2	0,18%

## PORCENTAJES DE NACIMIENTOS

**TABLA 3. PORCENTAJE DE NACIMIENTOS**

	Lote 84 (61 sem)		Lote 85 (52 sem)		Lote 86 (44 sem)		Lote 87 (33 sem)		Lote 88 (28 sem)	
	Pollitos	%								
Grupo testigo	827	82,29	893	84,81	972	91,01	1028	96,25	862	85,77
Huevo invertido	804	82,97	896	85,09	960	89,64	1021	94,62	831	84,54

## EMBRIODIAGNÓSTICO GRUPO TESTIGO

**TABLA 4. EMBRIODIAGNÓSTICO DE LOS HUEVOS DEL ESTUDIO**

	Lote 84				Lote 85			
	Testigo		Invertido		Testigo		Invertido	
		%		%		%		%
Pollito nacido	827	75,18	804	73,09	893	81,18	896	81,45
Pollito muerto	0	-	0	-	2	0,30	4	0,60
Pollito no eclosionado	273	24,82	296	26,91	205	18,52	200	17,95
Mortalidad temprana	51	4,84	61	5,34	28	2,46	34	3,06
Mortalidad intermedia	12	1,14	9	0,79	25	2,19	26	2,34
Mortalidad tardía	70	6,64	55	4,81	75	6,58	60	5,40
Huevo infértil	89	8,44	122	10,67	47	4,12	47	4,23
Contaminado	9	0,85	5	0,44	5	0,44	7	0,63
Mala posición	4	0,38	2	0,17	3	0,26	2	0,18
Malformación	1	0,09	2	0,17	1	0,09	1	0,09
De punta	6	0,57	8	0,70	7	0,61	4	0,36
Roto al cargue	6	0,57	5	0,44	0	-	1	0,09
Roto a la transferencia	3	0,28	3	0,26	3	0,28	1	0,26
Picado no nacido	22	2,09	24	2,10	11	2,09	17	2,10
Total	273		296		205		200	

	Lote 86				Lote 87			
	Testigo		Invertido		Testigo		Invertido	
		%		%		%		%
Pollito nacido	972	88,36	960	87,27	1028	93,45	1021	92,82
Pollito muerto	0	-	2	0,30	0	-	0	-
Pollito no eclosionado	128	11,64	138	12,43	72	6,55	79	7,18
Mortalidad temprana	24	2,15	37	3,07	28	4,03	35	4,59
Mortalidad intermedia	10	0,90	9	0,75	2	0,29	2	0,26
Mortalidad tardía	51	4,57	49	4,07	9	1,30	8	1,05
Huevo infértil	31	2,78	28	2,33	29	4,18	18	2,36
Contaminado	7	0,63	10	0,83	0	-	5	0,66
Mala posición	0	-	0	-	0	-	1	0,13
Malformación	0	-	0	-	0	-	1	0,13
De punta	1	0,09	0	-	0	-	0	-
Roto al cargue	0	0	0	-	2	0,29	1	0,13
Roto a la transferencia	0	-	0	-	0	-	1	0,26
Picado no nacido	4	2,09	5	2,10	2	2,09	7	2,10
Total	128		138		72		79	

	Lote 88			
	Testigo		Invertido	
		%		%
Pollito nacido	862	78,36	831	75,55
Pollito muerto	2	0,30	3	0,45
Pollito no eclosionado	236	21,34	266	24,00
Mortalidad temprana	42	4,07	41	3,53
Mortalidad intermedia	8	0,78	11	0,95
Mortalidad tardía	58	5,63	64	5,51
Huevo infértil	92	8,92	111	9,55
Contaminado	5	0,49	7	0,60
Mala posición	1	0,10	2	0,17
Malformación	0	-	1	0,09
De punta	7	0,68	4	0,34
Roto al cargue	3	0,29	5	0,43
Roto a la transferencia	3	0,28	1	0,26
Picado no nacido	17	2,09	19	2,10
Total	236		266	

	Lote 84		Lote 85		Lote 86		Lote 87		Lote 88	
	Testigo	Invertido								
Mort. temprana	4,63	5,54	2,54	3,09	2,18	3,63	2,55	3,18	3,81	3,73
M. intermedia	1,09	0,82	2,27	2,36	0,91	0,82	0,18	0,18	0,72	1,00
Mort. tardía	6,36	5,00	6,82	5,45	4,64	4,45	0,82	0,73	5,27	5,82
Mala posición	0,36	0,18	0,27	0,18	-	-	-	0,09	0,09	0,18
Malformación	0,09	0,18	0,09	0,09	-	-	-	0,09	-	0,09
Picado no nacido	2,00	2,18	1,00	1,55	0,36	0,45	0,18	0,64	1,55	1,73

## DISCUSIÓN Y RESULTADOS

El análisis de la información se realizó con el programa SPSS versión 11.5. Se realizó un diseño completamente al azar de dos vías, una de ellas los tratamientos, y la otra la edad de los lotes. Las variables analizadas fueron: mortalidad, porcentaje de nacimientos, número de pollitos nacidos, pollitos muertos, pollitos no eclosionados, mortalidad temprana, mortalidad intermedia, mortalidad tardía, mala posición y malformaciones.

En cuanto a los tratamientos, solo la variable mortalidad mostró diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), siendo mayor la mortalidad temprana en el huevo invertido (3,78%) que en el grupo control (3,17%).

Las variables mortalidad tardía y malformaciones mostraron diferencias estadísticas con  $p < 0,1$ . El porcentaje de nacimiento de los huevos fértiles para el lote de 61 semanas de edad fue mayor un 0,68% para los huevos invertidos. La misma situación se presenta para el lote de 52 semanas de edad, en el que se obtiene un porcentaje de nacimiento un 0,28% mayor que el porcentaje para los huevos con almacenamiento convencional con la cámara de aire hacia arriba. Para los lotes más jóvenes de 44, 33 y 28 semanas de edad, el porcentaje de nacimientos sobre huevos fértiles está a favor del grupo control, con 1,37%, 1,63% y 1,23%, respectivamente. Para este estudio, con periodos de

almacenamiento o rotación cortos de tres días, es favorable el almacenamiento de los HI con la punta hacia arriba para los lotes de mayor edad ( $> 52$  semanas de edad), pues para los lotes más jóvenes es mejor el porcentaje de nacimiento con el almacenamiento tradicional. En futuros estudios que se van a realizar se evaluará la misma situación para cinco, siete, diez, doce y quince días de almacenamiento de HI, para diferentes edades de reproductoras.

Posiblemente estos resultados pueden estar relacionados con la calidad interna del HI, según la cual se conoce la menor calidad de albúmina en lotes de reproductoras de mayor edad.

La ventaja de nacimiento en los lotes 84 y 85 (de mayor edad) no se concentra en la mortalidad embrionaria temprana, ya que es más alta en los HI invertidos que en los testigos. Hay una correlación positiva en evidenciar una menor mortalidad tardía y menores malas posiciones en los dos lotes de mayor edad.

Se concluye que para huevos “frescos” (de máximo tres días de rotación y mayores de cincuenta semanas de edad) sería conveniente invertir los HI. Muy seguramente, en la siguiente prueba realizada entre cinco y siete días de edad, esta ventaja será cada vez más evidente en lotes maduros menores de cincuenta semanas de edad, y los lotes jóvenes empezarán a evidenciar ventajas, logrando determinar, con bastante

exactitud, desde qué momento los lotes intermedios se transforman en maduros y se benefician del manejo de invertir los HI desde el cuarto frío de la granja o la planta de incubación.

## REFERENCIAS

- Brake, J. et ál. (1997). Egg handling and storage. *Poultry Science*, 76, 144-151.
- Elibol, O.; Peak, S.D. & Brake, J. (2002). Effect of flock age, length of egg storage, and frequency of turning during storage on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, 81, 945-950.
- Elibol, O. & Brake, J. (2003). Effect of frequency of turning from 3 to 11 days of incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, 82, 357-359.
- Elibol, O. & Brake, J. (2006). Effect of egg turning angle and frequency during incubation on hatchability and incidence of unhatched broiler embryos with head in the small end of the egg. *Poultry Science*, 85, 1433-1437.
- Elibol, O. & Brake, J. (2008). Effect of egg position during three and fourteen days of storage and turning frequency during subsequent incubation on hatchability of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, 87, 1237-1241.
- Walsh, T.J.; Rizk, R.E. & Brake, J. (1995). Effects of storage for 7 or 14 days at two temperatures in the presence or absence of carbon dioxide on albumen characteristics, weight loss and early embryonic mortality of broiler hatching eggs. *Poultry Science*, 74, 1403-1410.