

## **Comportamiento del crecimiento de pollitas procedentes de la incubación de huevos no aptos (deformes y pequeños) de reproductoras ligeras White Leghorn, desde el nacimiento hasta las 20 semanas**

Luis Guerra Casas, Yaset Aldana Herrera, Idalmis Cabrera Morales.

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey.

### **Resumen**

La investigación se realizó en una instalación de inicio y crecimiento de la Empresa Avícola de Camagüey, Cuba. El peso al nacer de los pollitos procedentes de huevos deformes (37,37 g) y aptos (32,37 g) no difieren entre sí, aunque difieren ( $P \leq 0,05$ ) de las pollitas procedentes de los huevos pequeños (30,94 g). Las semanas 1; 3 y 6 no muestran diferencias entre el peso de las pollitas procedentes de los tres tipos de huevos incubados, mientras que en las semanas 2; 4; 5; 7 y 8 se presentaron diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) en el peso corporal de las pollitas de los huevos aptos (son los menores pesos corporales) con respecto de las aves procedentes de huevos deformes o aptos, que no difieren entre sí. En la semana 8 las pollitas procedentes de la incubación de huevos pequeños pesaron 3102,07g, las correspondientes a la incubación de los huevos deformes y aptos tuvieron pesos corporales de 332,56 y 335,51 g, respectivamente. La ecuación de regresión para los huevos deformes fue:  $r^2 = 0,97$ ;  $y = 37,54^* x + 9,84$ ; para los pequeños:  $r^2 = 0,96$ ;  $y = 36,34^* x + 0,04$  y para los aptos:  $r^2 = 0,92$ ;  $y = 33,89^* x + 17,47$ . El comportamiento de las pollitas a partir de la semana 16 indica que no existen diferencias en cuanto al peso corporal para ninguno de los tres tipos de pollitas, y donde las ecuaciones de regresión para los deformes fue:  $r^2 = 0,92$ ;  $y = 33,89^* x + 17,47$ ; para los pequeños:  $r^2 = 0,96$ ;  $y = 57,33 x - 144,8$  y para los aptos:  $r^2 = 0,97$ ;  $y = 57,3 x - 130,6$ .

Palabras clave: peso al nacer, crecimiento, curva de crecimiento

### **Abstract**

The present research was carried out at a breeding farm from Camagüey's Aviculture Center, Cuba. No differences were observed in birth weight of chickens born from eggs with deformities (37,39 g) and those born from suitable eggs (32,37 g), but it differs ( $P \leq 0,05$ ) in chickens born out of small eggs (30,94 %). Chicken's body weight at one, three, and six weeks old showed no differences concerning the three kinds of hatched eggs they were born from, while those with two, four, five, seven, and eight weeks old showed body weight significant differences ( $P \leq 0,05$ ) related to suitable eggs or eggs with deformities, in contrast to chickens born from small eggs. Eight-week old chickens born from small hatched eggs weighed 312,07 g, while those born from eggs with deformities and suitable eggs weighed 332,56 g and 335,51 g, respectively. Regression equations were  $r^2 = 0,97$ ;  $y = 37,54^* x + 9,84$  for eggs with deformities,  $r^2 = 0,96$ ;  $y = 36,34^* x + 0,04$  for small eggs, and  $r^2 = 0,92$ ;  $y = 33,89^* x + 17,47$  for suitable eggs. Chickens behavior from the sixteenth week on pointed out no body weight significant differences regardless the kind of egg they were born from. At this time, regression equations were  $r^2 = 0,92$ ;  $y = 33,89^* x + 17,47$  for eggs with deformities,  $r^2 = 0,96$ ;  $y = 57,33 x - 144,8$  for small eggs, and  $r^2 = 0,97$ ;  $y = 57,3 x - 130,6$  for suitable eggs.

Key words: birth weight, growth, growth curve

### **Introducción**

El hombre ha estado interesado en los huevos desde tiempos inmemorables, puesto que sus requerimientos básicos incluyen la necesidad de proteínas,

vitaminas y minerales; y este constituye un alimento recomendable en todas las edades, muy adecuado en las etapas de crecimiento y necesidades fisiológicas especiales (embarazo y lactancia) y en la dieta de los mayores (Yates *et al.*, 1998).

En el mundo de hoy la FAO (1998), ha calculado que el suministro de proteínas por habitantes debe ser de 98g/ día de la cual el 61% debe ser de origen animal. Cuba no escapa a esta problemática mundial, preocupándose en satisfacer las demandas del pueblo.

Aunque ningún alimento puede ser catalogado como "bueno" o "malo" en sí mismo y solo las dietas globales se pueden juzgar, el estudio del huevo merece una atención especial dado que en los últimos años este alimento ha sido mirado con recelo y temido por su contenido en colesterol, lo que ha llevado a disminuir su presencia en la dieta media (Ortega, 1998; Ortega y Requejo, 2000).

En las últimas décadas esta industria se ha desarrollado vertiginosamente tanto de forma cuantitativa como cualitativa, gracias al desarrollo de técnicas, avances significativos en la selección y mejora de las aves (Ensminger, 1992).

Por lo antes expuesto la investigación tiene como objetivo: evaluar el comportamiento del crecimiento de los pollitas procedentes de huevos no aptos, (deformes y pequeños), desde el nacimiento hasta las 20 semanas de edad (incorporación a la producción de huevos).

**Materiales y Métodos.**

La investigación se realizó en la unidad de inicio y crecimiento 39 de la Empresa Avícola de Camaguey.

#### **Diseño experimental y tratamientos**

Para la realización del trabajo se utilizó un diseño completamente aleatorizado. Los tratamientos utilizados fueron 3 determinados por las pollitas procedentes de los tipos de huevos no aptos (deformes y pequeños) en estudio y un grupo de huevos aptos.

#### **Procedimiento**

Las pollitas utilizadas en el trabajo (1 041), son el resultado de incubar 500 huevos de cada tipo (deformes, pequeños y aptos) en la misma incubación, distribuyéndose de la forma siguiente luego del sexaje y clasificación de los mismos y se ubicaron en dos lotes (replicas del experimento, al no resultar significativo el efecto del lote) con una semana de diferencia y sometidos al mismo manejo y personal:

Cada lote representa una réplica.

El resto del manejo se realizó según las normas técnicas del (UECAN 2003).

#### **Mediciones y análisis**

A las pollitas se les determinó de forma individual:

- El peso al nacer de cada pollita obtenida en la incubación.
- Peso de los pollitas / por tipo, desde la primera hasta la semana 20 de edad.
- Estimación de las curvas de crecimiento, coeficiente de regresión y ecuación para cada tipo.

Los pesos se tomaron con una balanza, certificada por el Comité Estatal de Normalización.

Los datos fueron evaluados estadísticamente mediante los análisis de variaciones correspondientes y se realizó la comparación múltiple de medias de Tukey en los casos necesarios, al igual que las estimaciones de las curvas, según el Programa SPSS (versión 11.0, 2001).

## Resultados y Discusión

La tabla 2 describen las medias y los errores estándar para cada semana por tipo de huevo incluyendo la semana 0 (peso al nacer), en esta semana, se aprecia que no hubo diferencia significativa entre los deformes y aptos que presentan los mejores pesos, pero estos difieren de los pequeños ( $P < 0,05$ ), pero sólo 2 g por debajo del valor que hoy exigen las unidades para la compra de pollitos a la incubadora, aunque esto no es definitorio para expresar que no resulten en un futuro animales con posibilidades de producir cantidades adecuadas de huevos. Estos resultados son similares a los obtenidos por Bencomo *et al.*, (1999).

Falcón (1986), obtuvo pollitas con un peso de 32.81g, al primer día de nacidos en trabajos realizados con huevos cuyo peso era de 49.65 g.

En la propia tabla 2, se observa que los pollitos nacidos de huevos deformes no presentaron diferencias significativas en relación al peso con los procedentes de huevos aptos de la semana 1 a la 8, lo que indica que de acuerdo a este parámetro son animales normales y con iguales posibilidades de crecimiento que los pollitos aptos. Los pollitos procedentes de huevos pequeños tuvieron menores pesos en las semanas 2,4,5,7 y 8 de modo que no tuvieron similar comportamiento con respecto a los obtenidos en los aptos y deformes. En relación con la primera semana no se apreciaron diferencias significativas entre el peso de las pollitas procedentes de los tres tipos de huevos incubados, y se destaca que se encuentran por debajo de los valores estándar expresado por el instructivo técnico, (UECAN 2003).

En la semana 3 no presentaron diferencias significativas con respecto al peso de las pollitas, contrariamente durante las semanas 4 y 5 presentaron mejor comportamiento las pollitas procedentes de la incubación de los huevos deformes y aptos que no difieren entre ellos, pero si ambos con respecto a los pequeños.

Los datos de la semana 6 demuestran la similitud de los pesos corporales obtenidos por las pollitas correspondientes a los tres tipos de huevos incubados, por su parte las semanas 7 y 8 presentan una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ), en el peso de las pollitas procedentes de los huevos pequeños las que obtienen los menores pesos contrario a lo que sucede con las pollitas correspondientes a los deformes y los aptos que no difieren entre si. En general durante la etapa de inicio las pollitas resultantes de los huevos pequeños mantuvieron menores pesos corporales con respecto de las pollitas procedentes de los huevos deformes y los aptos, las que si tuvieron un desarrollo corporal similar ya que el peso al nacer de los pequeños fue significativamente menor. Hay que destacar por otra parte los valores medios obtenidos en esta investigación se encuentran por debajo de los valores que propone la UECAN (2003) para esta misma etapa. Estos resultados pudieran estar influenciados por la calidad del pienso que recibieron estas pollitas durante las 8 primeras semanas que en general no cumple las características de calidad que propone dicho instructivo. Se debe destacar que los resultados no reflejan valores estables, si tenemos en cuenta las significaciones alternas durante las semanas de la etapa.

En el Gráfico 1, se representan las curvas de crecimiento de las pollitas procedentes de los tres tipos de huevos incubados para la etapa de inicio. Al respecto puede plantearse que excepto el peso de las pollitas procedentes de los huevos pequeños que resulta menor en seis de las nueve semanas del

experimento (1,3 y 6) con respecto a los pesos de los otros dos tipos de pollitas, el desarrollo de las pollitas procedentes de los huevos deformes es similar a las procedentes de los huevos aptos como indican los valores medios que se expresan en la tabla 2. Aquí también se muestran las ecuaciones estimadas para cada tipo, observándose un crecimiento lineal como debe ser en esta primera etapa que se caracteriza por curvas con grandes pendientes, estos resultados coinciden con las curvas obtenidas por Cabrera *et al.*, (2002), aunque estas fueron en crecimiento de pollos de ceba y las de Murillo y Zumbado (2003) en reemplazo de ponedoras.

El comportamiento del crecimiento para la etapa desde las 9 hasta las 20 semanas se encuentran en la tabla 3 y donde las primeras semanas se caracterizaron exceptuando la 10 y la 11 (no presentan diferencias significativas), por existir todavía una supremacía del peso de las pollitas procedentes de huevos deformes y aptos con respecto a las procedentes de huevos pequeños. Se observa que en las últimas semanas, a partir de la 16 no existen diferencias significativas entre los pesos para ningún tipo de pollita, siendo en este caso el peso de las pollitas procedentes de huevos pequeños similares al peso de las pollitas resultantes de la incubación de los huevos deformes y aptos. Esto es indicativo de que los pollos procedentes de huevos pequeños pudieran presentar crecimiento compensatorio que iguale los pesos al final de la etapa, o que el arribo a la etapa de maduración sexual tiene una componente ambiental muy fuerte que provoca este comportamiento, corroborado por Corzo *et al.*, (1999) y Pérez (2003), aunque se debe señalar que para todos los tipos, las medias se encuentran por debajo del instructivo técnico UECAN (2003) antes mencionado.

Al igual que en el Gráfico 1, en el Gráfico 2 se demuestra el crecimiento para la etapa comprendida entre las 9 hasta las 20 semanas y se expresa la ecuación para cada uno de los tipos de las pollitas procedentes de los huevos incubados. Se destacan curvas con menores pendientes, pero se observa que el peso igualmente el peso tuvo crecimiento lineal. Se destaca el comportamiento en las semanas finales a partir de la semana 16, mostrando que no existen diferencias significativas y donde las pollitas llegaron a las 20 semanas con igual peso corporal. Esto último se debe al incremento en peso obtenido para cada tipo de pollitas, que en estas semanas tuvo como promedio 50.16, 75.31 y 48.30 g/ semana para las pollitas procedentes de los huevos deformes, pequeños y aptos respectivamente.

Los resultados obtenidos durante la etapa de reemplazo 0 – 20 semanas se encuentran por debajo de los reportados por (Guevara *et al.*, 1996). Se destaca que aunque se encuentran por debajo de los valores reportados por UECAN (2003) los tres tipos de pollitas llegaron a las 20 semanas en igualdad de condiciones.

### **Conclusiones**

Los resultados del crecimiento durante la etapa de inicio, (0 a 8 semanas), indican diferencias significativas en algunas semanas en detrimento de las pollitas procedentes de los huevos pequeños.

En la etapa de crecimiento se mantuvo una diferencia significativa luego de la semana 12 entre todos los tipos de pollitas hasta la semana 16, a partir de la cual adquieren pesos similares y arriban a la incorporación, (20 semanas), en iguales condiciones.

### **Referencias**

- BENCOMO, O.; YAMILET MADRIGAL Y C.L. GUERRA: Trabajo investigativo de avicultura para el examen estatal. Estudio zootécnico económico de las granjas en el año 1997- 98, Universidad de Camaguey, Cuba, 1999.
- CABRERA, IDALMIS; L. GUERRA Y J. TRINCHET: Caracterización y comportamiento productivo de huevos no aptos para la incubación procedentes de la reproductora pesada, Tesis en opción al grado de Máster en Producción Avícola Sostenible, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba, 2002.
- CORZO, B. J.; P.L. GARCÍA, T. J SILVA, R. E PÉREZ Y C. GREERKEN: *Zootecnia General. Un enfoque ecológico*, pp. 51; 85, Ed. Félix Varela, Ministerio de Educación Superior, La Habana, Cuba, 1999.
- ENSMINGER, M. E.: Incubation and Brooding, *Animal Agriculture Serie*, USA, 3:34, 1992.
- FALCÓN, A.: Incubación de huevos de varios intervalos de peso. Comportamiento productivo de los pollos hasta las 7 semanas de edad, *Revista Cubana de Avicultura*, 30 (14): 141, 1986.
- FAO: Practical Poultry Raising. Poultry Husbandry. Marketing and Finance, Peace Corp. Information Collection & Exchange. Agriculture C.D., 1998.
- GUEVARA, CARMEN; MARÍA VELAZCO Y JUANA RODRÍGUEZ: Uso de aceite en dietas para reemplazo de ponedora White Leghorn, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, (20) (1): 20-25. 1996.
- MURILLO. M. Y M. ZUMBADO: Disponible en: <http://www.ucr.ac.cr/~pejibaye/NutricionAnimal/Nutricion%20animal5.htm>. Consulta: Diciembre de 2003), 2003.
- ORTEGA, R. M. Y A. M. REQUEJO: "Introducción a la Nutrición Clínica", en Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria. pp. 85-93, Ed. Complutense, Madrid, España, 2000.
- ORTEGA. R. M.: El huevo en el contexto de la dieta mediterránea, *Nutr. Clin.*, Madrid, España, 18: 34-37, 2000.
- PÉREZ P., MIRIAM: Curso de posgrado sobre reproductores ligeros y sus reemplazos (mimeo), La Habana, 2003.
- SPSS: Statistical Package for Social Sciences (versión 11.0), 2001.
- UECAN: Instructivo Técnico de Tecnología de Crianza y Regulaciones Sanitarias Generales de Reproductores ligeros y sus Reemplazos (mimeo), Instituto de Investigaciones Avícolas, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 2003.
- Yates, A. A.; S. A. Schlicker Y C. W. Sutor: Dietary Reference Intakes: The New Basis for Recommendations for Calcium and Related Nutrients, B Vitamins, and Choline, *J. Am. Diet Assoc.*, 98: 699-706, 1998.

Tabla. 1 Distribución de las pollitas según el tipo de huevo de procedencia

Tipos de huevos	Lote 1	lote 2	Total
Deformes	172	181	353
Pequeños	165	180	345
Aptos	163	180	343

Tabla 2. Comportamiento de los pesos al nacer y hasta las 8 semanas de los animales, según el tipo de huevo de origen

Semana de edad	Tipo de huevo	$\bar{X}$ (g)	E S $\pm$	Sig.
0 (peso al nacer)	Deformes	37,37a	0,34	*
	Pequeños	30,94b	0,18	
	Aptos	37,32a	0,40	
1	Deformes	54,63a	0,77	NS
	Pequeños	50,73a	2,03	
	Aptos	54,81a	0,75	
2	Deformes	79,72a	1,25	*
	Pequeños	72,61b	1,02	
	Aptos	78,88a	1,38	
3	Deformes	118,15a	3,18	NS
	Pequeños	114,43a	2,62	
	Aptos	120,23a	2,74	
4	Deformes	144,12a	2,35	*
	Pequeños	128,58b	1,94	
	Aptos	150,37a	3,10	
5	Deformes	160,50a	8,25	*
	Pequeños	131,29b	2,96	
	Aptos	155,62a	12,27	
6	Deformes	245,09a	7,78	NS
	Pequeños	238,75a	6,99	
	Aptos	240,96a	7,60	
7	Deformes	274,09ba	6,07	*
	Pequeños	253,82b	6,64	
	Aptos	284,09a	7,42	
8	Deformes	332,56a	0,27	*
	Pequeños	312,07b	0,34	
	Aptos	335,51a	0,36	

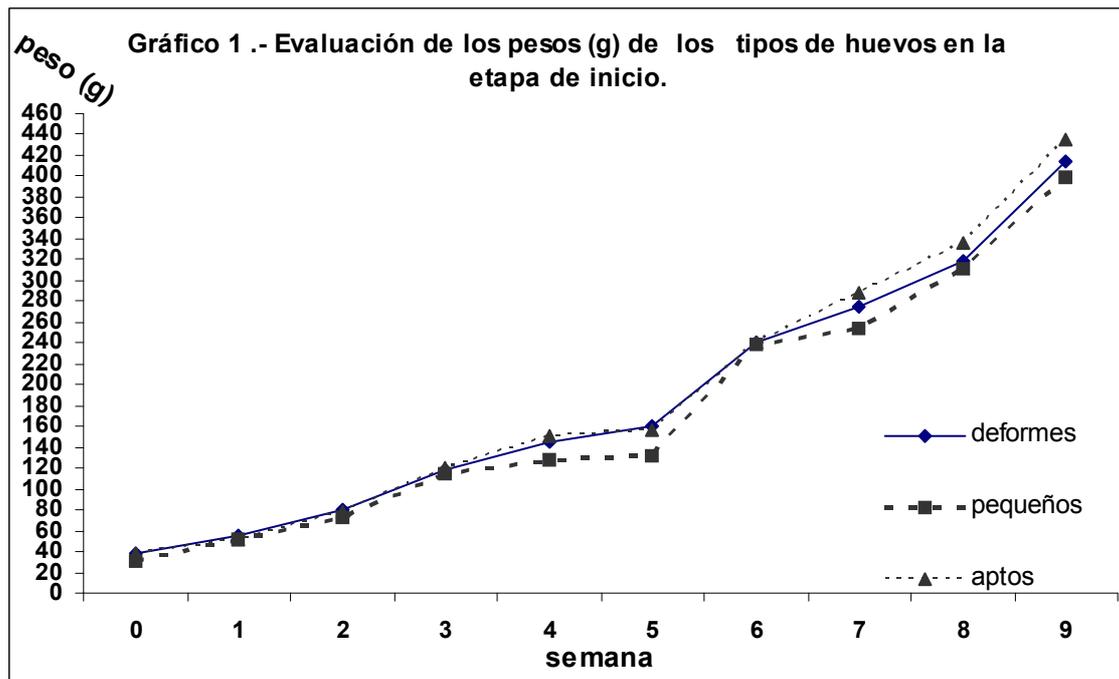
Letras distintas indican diferencias significativas para  $p < 0,05$ , según prueba de Tukey.

Tabla 3. Comportamiento del peso de las pollitas (g) según el tipo de huevo de origen, para la etapa de 9 a 20 semanas

Semana de edad	Tipo de huevo	$\bar{X}$ (g)	E S. $\pm$	Sig.
9	Deformes	414,49a	0,52	*
	Pequeños	399,56b	0,43	
	Aptos	434,51c	1,82	
10	Deformes	455,74a	15,33	N S
	Pequeños	449,26a	10,98	
	Aptos	472,20a	13,21	
11	Deformes	510,00a	17,33	N S
	Pequeños	486,93a	21,58	
	Aptos	490,28a	21,87	
12	Deformes	563,00a	14,76	*
	Pequeños	502,93b	11,23	
	Aptos	525,28ab	13,87	
13	Deformes	623,74a	15,91	*
	Pequeños	520,72b	11,16	
	Aptos	562,40c	13,13	
14	Deformes	656,69a	16,21	*
	Pequeños	577,16b	12,23	
	Aptos	611,26a	14,01	
15	Deformes	689,64a	24,79	*
	Pequeños	633,60c	17,36	
	Aptos	660,12a	20,87	
16	Deformes	746,51a	26,01	N S
	Pequeños	755,56a	18,14	
	Aptos	757,86a	21,13	
17	Deformes	816,81a	27,64	N S
	Pequeños	814,60a	23,00	
	Aptos	804,89a	20,74	
18	Deformes	905,17a	26,76	N S
	Pequeños	955,00a	25,85	
	Aptos	980,00a	26,80	
19	Deformes	968,21a	25,54	N S
	Pequeños	951,59a	35,85	
	Aptos	981,18a	41,33	
20	Deformes	997,18a	26,42	N S
	Pequeños	983,52a	37,15	
	Aptos	999,35a	42,09	

Letras distintas indican diferencias significativas para  $p < 0,05$ , según prueba de Tukey.

NS No significativo, \* significativo



Deformes:  $r^2=0.97$ ;  $y = 37.54 * x + 9.84$

Pequeños:  $r^2=0.96$ ;  $y = 36.34 * x + 0.04$

Aptos:  $r^2=0.92$ ;  $y = 33.89 * x + 17.47$

