

## Potencial productivo de huevos considerados no aptos para la incubación (ovoides pequeños y redondeados normales) procedentes de reproductoras ligeras, pesadas y Turquino

Luis Guerra Casas y Osquel Padilla Font

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey

luis.guerra@reduc.edu.cu

osquel.padilla@reduc.edu.cu

### RESUMEN

Se demuestra que es posible aumentar el número de huevos fértiles sin incrementar la masa de reproductores, incubando huevos clasificados como no aptos (ovoides pequeños y redondeados normales). Se obtuvieron pollitos con eficiencia similar a los logrados de huevos clasificados como aptos. De esta manera puede evitarse el encarecimiento de la producción de los establecimientos, pues las pérdidas que tienen lugar en las granjas de reproductoras por concepto de huevos no aptos para la incubación, oscilan entre 27,4 y 49 % de la producción. Este trabajo posibilita utilizar al máximo la capacidad de las plantas de incubación.

**Palabras clave:** *incubación, huevos no aptos*

### Productive Potential of Non-Suitable Eggs for Hatching (Small Ovoid Eggs and Rounded Normal Eggs) from Light, Heavy and Turquino Layers

### ABSTRACT

The number of fertile eggs can be increased without augmenting layer number, i.e., by hatching those classified as non-suitable (small ovoid eggs and rounded normal eggs). Chicks born from these eggs were as efficient as the ones born from suitable eggs. Thus, a raising in production costs can be avoided, taking into account the economic losses amounting from 27,4 % to 49 % of the total production in terms of non-suitable eggs for hatching on different layer breeding farms. This article allows the highest exploitation of hatching plants.

**Key words:** *hatching, non-suitable eggs*

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayor parte de los recursos se dedican a las explotaciones terminales: broilers o ponedoras comerciales; sin embargo poco se hace por las crianzas y procesos intermedios que son el lógico suministro de la materia prima de las etapas finales para obtener el producto comercial. Mucho de lo que se logra en esos períodos finales depende del funcionamiento adecuado de las reproductoras y las plantas de incubación (Pampín *et al.*, 1997; Guerra, 1998).

Estos aspectos pudieran mejorarse utilizando huevos que hoy clasificamos como no aptos para la incubación. En tal sentido Juárez y Ochoa (1995) y Nilipour y Buchter (1998) han expresado que muchos huevos fértiles eliminados al clasificarse, pueden producir broilers; añaden que las eliminaciones innecesarias aumentan los costos de producción y reducen el margen de ganancia de la empresa.

El objetivo del trabajo es demostrar que los huevos clasificados como no aptos (ovoides pequeños y redondeados normales) pueden utilizarse

en la incubación artificial y producir pollitos con similar eficiencia que los procedentes de huevos aptos.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los trabajos se realizaron en las tres granjas e igual número de incubadoras (según el propósito) de Camagüey, Cuba.

La caracterización de la producción de huevos en las reproductoras se realizó con un diseño completamente al azar, al igual que las etapas de crecimiento y producción de cada propósito. Los experimentos para las características de los huevos (internas y externas) y para las incubaciones, se realizaron con un diseño de bloque al azar (propósito). Cada tratamiento está constituido por el tipo de huevo analizado (en total 3):

Ovoides pequeños: huevos con índice de forma entre 66,5 y 75,4 % y peso de 45 a 51,9 g .

Redondeados normales: huevos con índice de forma entre 75,5 y 85,5 % y peso de 52 a 65 g .

Ovoides normales: huevos con índice de forma entre 66,5 y 75,4 % y peso de 52 a 65 g .

Potencial productivo de huevos considerados no aptos para la incubación (ovoides pequeños y redondeados normales) procedentes de reproductoras ligeras, pesadas y Turquino

Las muestras para la caracterización de la producción de las reproductoras se dividieron en dependencia de las edades de los animales: 1<sup>er</sup> lote con edad de 1 a 2 meses de postura; 2<sup>do</sup> lote, 7 a 8 meses; 3<sup>er</sup> lote con edad de 11 a 12 (reproductoras pesadas) y 13 a 14 (reproductoras ligeras).

En las granjas reproductoras se tomaron 16 muestras, distribuidas de la forma siguiente: en los dos primeros lotes seis muestras y en el tercero cuatro muestras. Los reproductores presentes en las granjas se alimentaron y manejaron según la UECAN (1998; 2003).

En las características internas y externas se trabajaron un total de 3 635 huevos, agrupados en ovoides pequeños (1 211), redondeados normales (1 203) y ovoides normales (1 221) en los tres propósitos señalados, a los cuales se les tomaron de forma individual las medidas siguientes: peso, volumen, grosor de la cáscara, porosidad, índice de yema, índice de clara y unidades Haugh, según López *et al.* (1997).

En total se realizaron seis incubaciones para un total de 5 478 huevos. Todas se hicieron según las Normas Técnicas de UECAN (2003), para cada propósito y avaladas por Antruejo *et al.* (1998).

Los experimentos 1 (ceba), 2 (Turquino) y 3 (ligera) se efectuaron en las unidades correspondientes a estas líneas. En todos los experimentos los tratamientos se correspondieron con los pollitos obtenidos de las incubaciones de los tipos de huevos en estudio y el propósito señalado. Las cantidades de animales en cada caso se señalan a continuación.

Experimento 1 (Ceba): 20 de cada tipo, total 60 pesados semanalmente. Experimento 2 (Turquino): Total 450 pollitos, 150 de cada tipo; luego fueron estudiadas 195 gallinas (39 de cada tipo de huevos), a partir de la incorporación a la producción de huevos hasta la semana 72.

Experimento 3 (ligera): Los pollitos reemplazo de ponedora comercial utilizados en el trabajo son el resultado de incubar 1 000 huevos (dos incubaciones) de los tres tipos. A los mismos se les determinó: peso al nacer de cada pollito obtenido en la incubación y peso de los pollitos/tipo/semana, desde la primera hasta la semana 20. Luego fueron incorporados a la unidad de ponedora comercial donde se determinaron los parámetros siguientes: producción diaria por tipo de gallina, por ciento de postura hasta la semana 48, conversión semanal, tamaño promedio de los huevos (2

veces por semana hasta alcanzar el tamaño de máxima clasificación: más de 49 g, según la metodología expresada por Sardá (2002).

El manejo de los animales en cada etapa se efectuó según lo normado en los Instructivos Técnicos de los diferentes propósitos (ceba y ligera) UECAN (2003) y Turquino según Vidal (2001).

A los resultados se les realizó el Anova correspondiente y la prueba de Tukey en los casos necesarios, utilizando el programa SPSS versión 11.0 (2001), para la obtención de las curvas y sus ecuaciones; además se utilizó el CURVAEXPERT versión 3.4.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ovoides pequeños y redondeados difieren significativamente entre sí con media de 48,36 y 98,35 huevos/día respectivamente. Esto se debe fundamentalmente a que los redondeados normales aparecen en cualquier etapa de la curva, más la presencia de aves de avanzada edad (11 y 14 meses) que tienden a producir este tipo de huevo. Los ovoides pequeños se deben a la presencia de animales jóvenes en la primera etapa de la curva de producción, señalado por Wright (1998). Los resultados demuestran que las pérdidas por los tipos de huevos estudiados se encuentran entre 27,4 y 49 % en los diferentes propósitos.

En el primer mes y hasta que los huevos no alcancen el peso de 52 g, la incubadora debe parar, lo que provoca que se dejen de realizar al menos ocho incubaciones (dos semanales); además de las afectaciones que el arranque de la planta ocasiona en los resultados de las primeras incubaciones.

Los volúmenes presentan diferencias significativas; se determinó para los ovoides pequeños, 45,502 mm<sup>3</sup>; los redondeados normales, 53,812 mm<sup>3</sup> y los ovoides normales, 55,509 mm<sup>3</sup>. Según refiere McQuoid (1998) la medida debe ser 51 mm<sup>3</sup>; sin embargo puede apreciarse que los redondeados normales y ovoides normales son ligeramente superiores y los ovoides pequeños están muy por debajo. Al analizar los propósitos, los Turquinos y ligeros no presentaron diferencias significativas; pero ellos sí difieren del propósito de ceba. Los tres valores medios se hallan por encima de lo reportado como óptimo por el autor antes mencionado.

Los propósitos presentan diferencias significativas en cuanto al grosor y porosidad de la cáscara. Pesados arrojaron menor grosor en comparación

con Turquino y ligeros, que son semejantes; mientras que la porosidad tiene mayor valor en los ligeros y más bajo en los pesados. Los valores de ligeros y Turquino superan los reportados por López *et al.* (1997) quienes manifiestan que deben encontrarse entre 120 y 150 poros/cm<sup>2</sup>, aspecto que sólo se cumple en los pesados.

Los valores medios para el grosor no difieren significativamente entre ovoides pequeños y el resto, pero los redondeados normales sí difieren de los ovoides normales. Estos valores, incluidos los ovoides normales, se encuentran muy cercanos al rango de 0,36 a 0,43 mm reportado por López *et al.* (1997) y coinciden además con los obtenidos por Smith y Collin (1998).

El índice de clara —parámetro fundamental de la calidad interna— arrojó diferencias significativas entre los ovoides pequeños (0,079 02 mm), redondeados normales (0,071 3 mm) y ovoides normales (0,076 4 mm). Estos valores se encuentran entre el rango de 0,07 a 0,11 %, informados como óptimos por López *et al.* (1997) y superiores a los referidos por Sardá (1992) pero en condiciones de almacenaje a temperatura ambiente por siete días. Los estudiados en el presente trabajo tenían cinco días de almacenamiento, por lo que al comparar los resultados con los de este autor, es lógico sean mejores. Es bueno señalar que López *et al.* (1997) afirman que este parámetro es uno de los más importantes en relación con la calidad interna, y que se afecta más rápidamente que el índice de yema, sobre todo cuando las condiciones del almacenamiento no son las ideales lo cual ha corroborado Sardá (1992).

En los propósitos no se encontraron diferencias significativas y sus valores igualmente están en el límite inferior óptimo ya expresado anteriormente.

Los resultados del estudio de la calidad interna indican que los huevos calificados como no aptos (redondeados normales y ovoides pequeños) no deben desecharse. Los resultados finales de la incubación —aun con algunas diferencias significativas en dos indicadores y entre algunos tipos de huevos— muestran la posibilidad de utilizarlos, evitando afectaciones a la planta. Estos resultados coinciden con los argumentos de Sardá (1983) que obtuvo 72 % de pollos nacidos; 73,6 % de pollitos de primera, e incluso están por encima 1,4 % en pollos de segunda que refiere ese autor.

El peso al nacer (Tabla 1) no presenta la misma calidad. Este parámetro coincide para los redon-

deados normales con el valor apuntado por Sardá (1983), cuando al incubar ovoides normales con diferentes pesos, obtuvo 34,6 g de peso al nacer; el resto de los valores se encuentra por encima, con excepción de los ovoides pequeños que es inferior. Podemos expresar que los huevos en estu-

**Tabla 1. Resultados del comportamiento en la última revisión (a los 21 días) del control biológico en la incubación (%)**

Indicador	Ovoides normales			Ovoides pequeños			Redondeados normales			Sig.
	Media	± EE		Media	± EE	Error	Media	± EE	Error	
Pollitos nacidos	1,042 (75,81)	0,041		1,052 (79,40)	0,037		1,078 (78,29)	0,041		NS
Pollitos de primera	0,997 (71,87)	0,036		1,005 (75,28)	0,032		0,985 (70,96)	0,036		NS
Pollitos de segunda	0,131a (2,62)	0,023		0,190ab (4,12)	0,021		0,263b (7,33)	0,023		*
No eclosionados	1,136 (6,02)	0,058		1,161 (11,01)	0,051		1,126 (7,39)	0,058		NS
Incubabilidad	1,078 (78,44)	0,016		1,048 (76,95)	0,014		1,049 (75,96)	0,016		NS
Peso al 1er día (g)	34,38a	0,577		29,64b	0,577		33,57ab	0,577		*
Propósitos										
Indicador			Ligero			Pesado				
Pollitos nacidos	1,160b (83,70)	0,030		1,006a (70,53)	0,047		1,006a (70,53)	0,047		*
Pollitos de primera	1,091b (78,74)	0,026		0,948a (65,50)	0,041		0,948a (66,51)	0,041		*
Pollitos de segunda	0,217 (4,95)	0,017		0,184 (4,14)	0,027		0,183 (4,14)	0,027		NS
No eclosionados	1,269 (7,84)	0,041		1,079 (9,49)	0,065		1,077 (9,49)	0,065		NS
Incubabilidad	1,060b (79,54)	0,012		1,035a (73,83)	0,018		1,035a (73,83)	0,018		*
Peso al 1er día (g)	34,07a	0,361		32,94b	0,511		32,10b	0,511		*

Valores entre paréntesis representan los por cientos obtenidos. EE: error estándar.

Potencial productivo de huevos considerados no aptos para la incubación (ovoides pequeños y redondeados normales) procedentes de reproductoras ligeras, pesadas y Turquino

dio, pueden producir progenie utilizable en los ciclos productivos, tanto de huevos como de carne.

### Experimento 1

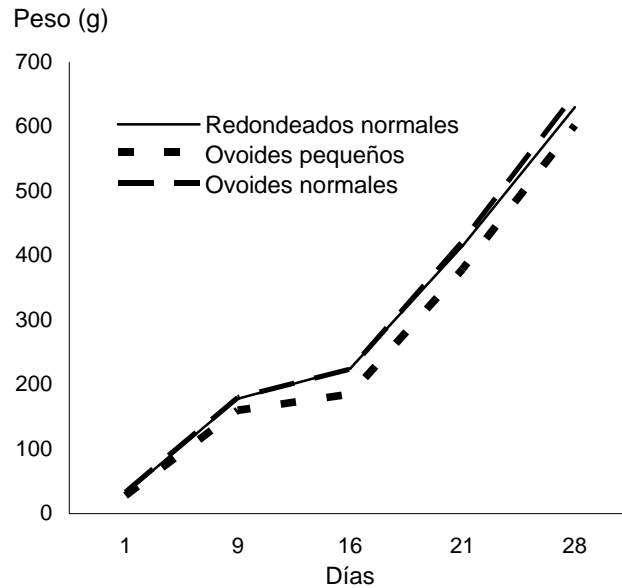
En la Fig. 1 se observa el crecimiento de los pollitos en función del tipo de huevo (peso vivo por semanas). Nótese que los pollitos de ovoides normales mantuvieron un crecimiento similar desde el primer día hasta los 28; no fue de igual forma en los ovoides pequeños, los cuales mostraron un ligero retardo, evidente en el período de 9 a 16 días; aunque a partir de allí comenzaron a igualarse con el resto, aspecto señalado por McLoughlin (2000).

### Experimento 2

Falcón *et al.* (1986) refieren que huevos cuyo peso era de 49,65 g, produjeron pollitos con un peso de 32,82 g al primer día de nacidos. Sardá (1983) indica que en huevos de peso entre 48 y 50 g se alcanzaron pesos al nacer de 34,6 g. Como se puede apreciar en el presente trabajo, sólo los huevos pequeños no coinciden con los rangos expresados en la literatura; aún así, somos del criterio de que estos pollitos tienen posibilidades para su explotación.

La variable en estudio para la semana 24 muestra diferencias significativas. Con respecto a esto se puede notar que el menor valor corresponde

**Fig. 1. Comportamiento de los pollitos durante los primeros 28 días de la ceba**



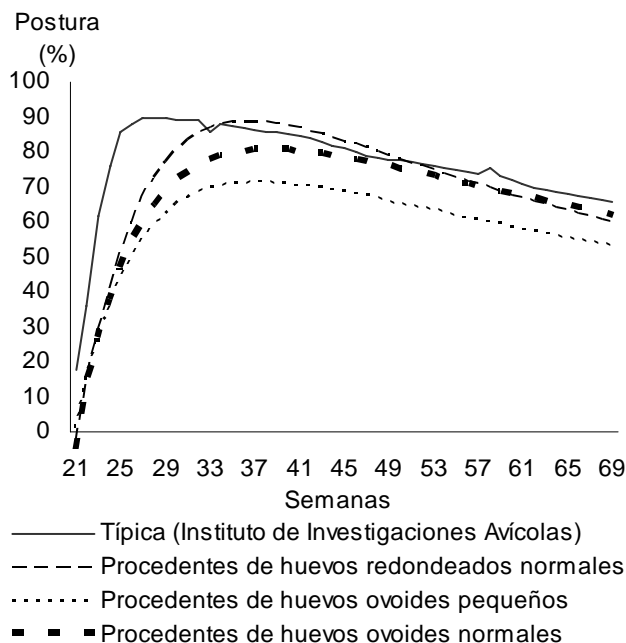
con los redondeados normales y el mayor con los ovoides normales, siendo los ovoides pequeños similares a los redondeados normales. En general las gallinas llegan a la edad de postura con pesos que no difieren para los tipos de huevos y tampoco para los propósitos, similares a los dados a conocer por Vidal (2001).

Las gallinas procedentes de los huevos en estudio (Fig 2), tuvieron similares valores de producción. Presentaron el valor más bajo las procedentes de los ovoides pequeños. Estos valores se encuentran muy cercanos a los comunicados por Vidal (2001) e inferiores a los reportados por Lesson (2004) hasta las 64 semanas.

La conversión fue similar para todos los tratamientos (sin diferencias significativas). Las obtenidas en el trabajo son inferiores a las que propone Vidal (2001) de 2,77 para 77 semanas de explotación; a su vez el tratamiento redondeados normales se encuentra ligeramente inferior a lo encontrado por Pampín (1996) que son de 2,5 a 2,6. Los ovoides normales están en el rango que él propone y los pequeños son mejores que los de estos dos autores.

Los huevos por aves tuvieron un comportamiento estadístico similar al que se obtuvo en la producción total de huevo entre los grupos, por lo que se puede sustentar que los ovoides normales tuvieron menor rendimiento que los otros tipos en estudio. Al comparar los resultados en su conjunto con respecto al Instructivo Técnico de

**Fig. 2. Descripción de la curva de puesta en dependencia del tipo de huevo**



Vidal (2001) podemos afirmar que todos los tipos en estudio son superiores a lo indicado por este autor, que revela una media mensual de 13,65 huevos y el tratamiento del trabajo que menor resultado obtuvo fue el de ovoides normales con 14,43 huevos.

Los por cientos de producción de animales que conforman los tratamientos son similares, sin diferencias significativas entre ellos, y son inferiores a los determinados por Vidal (2001) de 55,8 % como media para la explotación de este tipo de aves. Estos resultados son similares al rango hallado por Cuesta (2003) de 41 a 60 % en aves ligeras e inferiores a los de Balnave y Muheereza (1997) de 69,9 y 71,6 % en ponedoras.

### Experimento 3

Las medias para el peso a las 20 semanas no difieren significativamente para los tipos o propósitos. Estos resultados son similares a los referidos por Bencomo *et al.* (1999) y ligeramente inferiores a los de Falcón *et al.* (1986) con pollitas de 32,81 g, al primer día de nacidos en trabajos realizados con huevos cuyo peso era de 49,7 g. El peso a las 20 semanas se encuentra por debajo de los valores indicados por UECAN (2003).

La viabilidad obtenida para las pollitas en la etapa de reemplazo no presentó diferencias significativas entre los tratamientos y se encuentra por encima de los valores que exige UECAN (2003; 2005).

Se aprecia que los procedentes de ovoides pequeños tuvieron un crecimiento menos pronunciado que los otros dos tipos en las primeras semanas; pero en la última porción de la etapa fueron mejorando hasta llegar con pesos muy similares a los otros tratamientos. Este comportamiento puede estar relacionado con la ubicación de los animales en las jaulas, lo que pudo favorecerlos, ya que no existía la competencia desigual, que estaba presente cuando todos se encontraban en el mismo ruedo y cuartón.

En relación con los rendimientos de huevos/aves/semana tampoco hubo diferencias entre los tipos y están ligeramente por debajo de los que propone la UECAN (2003) para obtener 280 huevos al año/ave. En la Tabla 2 se aprecia que hubo diferencias significativas entre los por cientos de puesta.

### CONCLUSIONES

Se demostró que los huevos clasificados como no aptos (redondeados normales y ovoides pequeños) pueden utilizarse en la incubación artificial y que se obtienen de ellos animales que producen con similar eficiencia a los provenientes de huevos clasificados como aptos.

Las pérdidas de huevos en las granjas están representadas, en su mayoría, por los huevos redondeados normales y ovoides pequeños, que oscilan entre 27,4 y 49 % para los tres propósitos.

La característica interna (índice de la clara) y externas (grosor de la cáscara y porosidad) de los huevos calificados como no aptos, son similares a las de los aptos, sin diferencias significativas.

El crecimiento se comportó igual para todas las pollitas a partir de la semana 16 y hasta la 20. La producción y conversión de las gallinas obtenidas de los de huevos estudiados fue similar, por tanto pueden utilizarse en la ponedora comercial.

### RECOMENDACIONES

Usar los huevos no aptos (redondeados normales y ovoides pequeños) en la incubación artificial, así como las pollitas obtenidas como reemplazo de los diferentes propósitos.

Profundizar en los estudios de los aspectos: desarrollo embrionario de los huevos redondeados normales y ovoides pequeños, crecimiento de la pollita de reemplazo (hasta las 20 semanas), las curvas de puesta de las gallinas ponedoras comerciales y su predicción mediante el uso de modelos matemáticos.

Estudiar el uso de los huevos no aptos en otros propósitos y otras especies como el pavo, pato y avestruz.

### REFERENCIAS

- ANTRUJO, A.; M. BONINO Y A. GEEGLIO: Tema de incubación, Publicaciones técnicas, Instituto de Investigaciones Avícolas, La Habana, Cuba, 1998. (Mimeo.)  
BALNAVE, M. Y S. K. MUHEEREZA: "Improving Eggshell Quality at High Tem-

**Tabla 2. Resultados del rendimiento y la puesta para los tipos en estudio**

		Media	± EE	Sig.
Producción (%)	Ovoides pequeños	50,2	1,70	
	Redondeados normales	53,4	2,52	NS
	Ovoides normales	53,3	2,61	
Huevos/ave mensual	Ovoides pequeños	14,4	0,65	
	Redondeados normales	15,4	0,85	NS
	Ovoides normales	15,5	0,73	

Potencial productivo de huevos considerados no aptos para la incubación (ovoides pequeños y redondeados normales) procedentes de reproductoras ligeras, pesadas y Turquino

- peratures with Dietary Sodium Bicarbonate”, *Poultry Science*, Australia, 76: 588-593, 1997.
- BENCOMO, O.; Y. MADRIGAL Y L. GUERRA: Estudio zootécnico-económico de las granjas en el año 1997-98, trabajo investigativo de avicultura para el examen estatal, Universidad de Camagüey, Cuba, 1999.
- CUESTA, A.: Estudio de la incubación de huevos clasificados como no aptos, informe científico-técnico de salud y explotación de las aves, Universidad de Camagüey, Cuba, 2003.
- FALCÓN, A.; P. MORENO, A. MORENO Y O. VIAMONTES: “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.
- GUERRA, L. Estudio zootécnico-económico de las reproductoras avícolas y planta de incubación en los años 1996-1997, pp. 10-20, tesis en opción al título de máster en Producción Avícola Sostenible, Universidad de Camagüey, Cuba, 1998.
- JUÁREZ, A. Y M. OCHOA: “Rasgos de la producción de huevo y calidad de la cáscara en gallinas criollas de cuello desnudo, en clima tropical”, *Revista Archivo de Zootecnia*, España, 44 (165): 79-84, 1995.
- LESSON, S.: “How Does Breeder Feed Allocation Affect the Performance of Breeders and Their Progeny?”, *Poultry International*, EE.UU. 43 (5): 10, 2004.
- LÓPEZ, A.; M. PINILLOS Y E. PÉREZ: *Manual de teoría, cría y explotación de las aves*, t. 2, p. 58, Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana, 1997.
- MCLOUGHLIN, G.: “Efecto del tamaño del huevo en el crecimiento pre y post natal de pollitos de engorde”, *Revista Avicultura Profesional*, EE.UU. 18 (2): 24, 2000.
- MCQUOID, D.: Manejo de una planta de incubación, Jrnes Way Incubator, EE.UU., 1998.
- NILIPOUR, H. A. Y D. G. BUCHTER: Rendimientos de pollos de engorde nacidos de huevos no aptos, pp. 26-30, Universidad de la Florida, EE.UU., 1998.
- PAMPÍN, M.: “Las gallinas semirústicas como vía de producción de huevos en pequeña escala”, *Revista ACPA*, Asociación Cubana de Producción Animal, (1): 30, 1996.
- PAMPÍN, M.; R. SARDÁ, I. SEVILLA, CRISTINA RUIZ Y F. ELÍAS: “Caracterización de las aves rústicas. II. Peso del huevo, fertilidad e incubabilidad”, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 21 (1): 37, 1997.
- SARDÁ, R.: “La importancia de incubar huevos clasificados por su peso antes de la incubación”, 22 (4): 113-114, La Habana, Cuba. 1983.
- SARDÁ, R.: “Resultados incubatorios de huevos conservados en un régimen óptimo de humedad relativa”, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 19 (1): 68, 1992.
- SARDÁ, R.: Calidad de los huevos para la incubación, curso de posgrado, Camagüey, Cuba, 2002. (Mimeo.)
- SMITH, MARICELA; J. RODRÍGUEZ Y L. COLLIN: “Niveles de energía y proteína para aves reproductoras ligeras” *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 22 (2):163-168, 1998.
- UECAN: Instructivo técnico de tecnología de crianza y regulaciones sanitarias generales de reproductores ligeros y sus reemplazos, Instituto de Investigaciones Avícolas, Ministerio de la Agricultura, Cuba, 1998. (Mimeo.)
- UECAN: Instructivo técnico de tecnología de crianza y regulaciones sanitarias generales de reproductores ligeros y sus reemplazos, Instituto de Investigaciones Avícolas, Ministerio de la Agricultura, Cuba, 2003. (Mimeo.)
- UECAN: Indicadores para la crianza de la ponedora comercial y sus reemplazos Instituto de Investigaciones Avícolas, Ministerio de la Agricultura, Camagüey, Cuba, 2005. (Mimeo.)
- VIDAL, A.: Guía de manejo del ave semirústica, Instituto de Investigaciones Avícolas, Ministerio de la Agricultura, 2001.
- WRIGHT, C. E.: “XV Congreso centroamericano y del caribe de avicultura”, *Revista Industria Avícola*, EE.UU. 47 (7): 25, 1998.

Recibido: 20/6/2007

Aceptado: 24/8/2007