

EVALUACIÓN ANATOMO-HISTOPATOLÓGICA DE BURSA, TIMO Y BAZO DE POLLOS DE CARNE CRIADOS SOBRE CAMA REUTILIZADA VS. CAMA NUEVA

ANATOMICAL AND HISTOPATHOLOGICAL EVALUATION OF THE BURSA, THYMUS AND SPLEEN OF BROILER CHICKENS RAISED IN NEW OR REUSED LITTER

Antonio Tambini A.¹, Mónica Alba C.^{1,2}, Rosa Perales C.³, Néstor Falcón P.^{4,5}

RESUMEN

Se evaluó el desarrollo anatómo-histopatológico de la bursa, timo y bazo de pollos de carne criados en cama nueva y cama reutilizada por cinco campañas. Se criaron 250 pollos machos de la línea Ross 308, la mitad en cama nueva y la otra mitad en cama reutilizada. Semanalmente, se determinaron los índices morfométricos de bursa, timo y bazo, y la relación entre bursa y bazo por grupo. Los órganos linfoides fueron evaluados mediante histopatología, y los títulos de anticuerpos contra las enfermedades de Gumboro, Newcastle, Bronquitis Infecciosa, Anemia Infecciosa y Reovirus, al inicio y final de la crianza (49 días), se determinaron por la prueba de ELISA. Se encontró diferencia estadística ($p < 0.05$) para el peso e índices morfométrico de la bursa (6.57 ± 2.07 g y 1.67 ± 0.49 para pollos en cama nueva y 2.74 ± 1.35 g y 0.70 ± 0.36 en cama reutilizada, respectivamente), pero no hubo para peso corporal entre grupos. Se obtuvo mejores resultados en aves criadas sobre cama nueva en el peso e índices morfométrico del bazo, y en la relación bursa/bazo ($p < 0.05$). Asimismo, estas diferencias existieron en el caso del timo aunque no fueron estadísticamente diferentes. La evaluación histopatológica mostró atrofia severa en aves criadas en cama nueva (1/5) y cama reutilizada (4/5), mientras que en la serología se encontró 3 de 15 aves con títulos elevados contra Gumboro en el grupo de cama reutilizada. Estas observaciones indican que el grupo de cama reutilizada fue desafiado con una cepa de Gumboro de baja patogenicidad o con cepas vacunales sembradas en la cama. Se concluye que la cama reutilizada, previamente tratada, y proveniente de crianzas sin problemas infecciosos, puede ser reutilizada de una manera segura.

Palabras clave: cama, peso de bursa, atrofia, Gumboro, IBD, anemia Infecciosa, CAV

ABSTRACT

The anatomo-histopathological development of the bursa, thymus and spleen of broiler chickens raised in new and reused litter through five campaigns was evaluated. Two hundred and fifty male chickens of the Ross 308 line were raised, half in new and half

¹ Laboratorio de Patología Aviar, ³ Laboratorio de Histología, Embriología y Patología Veterinaria, ⁴ Laboratorio de Medicina Veterinaria Preventiva, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima

² Dirección actual: San Fernando S.A., Lima. E-mail: alba.monica@gmail.com

⁵ Dirección actual: Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima

in reused litter. On a weekly basis, the morphometric indexes of bursa, thymus and spleen, and the relation bursa/spleen were recorded. The lymphoid organs were evaluated by histopathology and ELISA test was used to determine antibody titres for Gumboro, Newcastle, Infectious Bronchitis, Infectious Anemia, and Reovirus at the beginning and end of the study (49 days). Statistical difference was found ($p < 0.05$) for weight and morphometric index of the bursa (6.57 ± 2.07 g and 1.67 ± 0.49 for birds raised on new litter and 2.74 ± 1.35 g and 0.70 ± 0.36 for birds in reused litter), but not on body weight between groups. Better results were observed on body weight and morphometric index of the spleen and for the relation bursa/spleen ($p < 0.05$). Similar differences were found for the thymus but without statistical difference. The histopathological evaluation showed severe bursal atrophy in birds reared on new (1/5) and reused (4/5) litters, while the serology revealed 3 out of 15 birds with elevated antibody titres against Gumboro in the group of reused litter. These observations indicated that the group of reused litter was challenged with a low pathogenicity strain of Gumboro or with vaccine strains that have persisted in the litter. It was concluded that reused litter from healthy chicken can be safely reused.

Key words: litter, weight of bursa, atrophy, Gumboro, IBD, infectious anemia, CAV

INTRODUCCIÓN

La industria avícola es una de las actividades agropecuarias de mayor desarrollo durante los últimos 10 años, especialmente en la producción de pollos de carne. Esto ha originado un aumento en la densidad poblacional de las aves y ha comprometido el manejo sanitario debido a una serie de agentes infecciosos, químicos y ambientales, que afectan al sistema inmune del ave (Clementino, 2000; Hafez, 2002).

La inmunosupresión produce una susceptibilidad a infecciones secundarias que ocasionan en el ave una mala conversión alimenticia y aumento de la mortalidad, así como un incremento de los costos de medicación, debido a una mayor morbilidad y falta de respuesta adecuada de anticuerpos a las vacunaciones contra Bronquitis Infecciosa, Enfermedad de Newcastle y Marek. Este problema representa una de las fuentes más importantes de pérdidas económicas en los planteles avícolas (Lukert y Saif, 2003), de allí la importancia de evaluar la inmunocompetencia en la crianza comercial de aves usando métodos de laboratorio y la medición de parámetros productivos (Grieve, 1991).

La calidad de la cama es un factor importante en relación al estado sanitario de las aves (Tabler, 2000). El reuso de cama puede ser una fuente de transmisión de patógenos bacterianos, micóticos, virales y parasitarios (Paganini, 2004). Entre los agentes más importantes se tiene a los virus inmunosupresores, como el virus de Gumboro y el virus de la Anemia Infecciosa Aviar, que afectan a la Bursa y al timo (Montassier, 2001); además, se tiene infecciones por reovirus, adenovirus, virus de la enfermedad de Newcastle, virus de Bronquitis Infecciosa y, en segundo término, a las micotoxinas que afectan en menor grado el sistema inmunológico de las aves (Rosales, 1998).

En la actualidad, la explotación avícola, por razones de manejo y costo, tiende a la reutilización de la cama en las campañas de crianza de pollos de carne; práctica que, al parecer, estaría afectando el estado sanitario y productivo de las aves. El presente trabajo tuvo por objetivo evaluar el desarrollo de los órganos linfoides primarios, bursa y timo, y el órgano linfóide secundario, bazo, de las aves criadas en cama nueva y reutilizada por cinco campañas consecutivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de Estudio

El trabajo se realizó usando las facilidades físicas de la unidad de experimentación del Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. El gallinero fue convencional y con ventilación a base de cortinas.

Manejo de las Aves

Se criaron 250 pollos de carne machos de la línea Ross 308, divididos en dos grupos: 125 en cama nueva y 125 en cama reutilizada de quinta campaña. Las aves fueron vacunadas contra la enfermedad de Newcastle con una cepa enterotrópica administrada el 1^{er} día de edad por vía aerosol en planta de incubación y el día 15 por vía ocular. El alimento fue administrado *ad libitum* elaborado con fórmulas convencionales para pollos de carne.

Yacija

El material de cama nueva fue viruta de madera y la cama reutilizada fue a base de viruta de madera usada previamente en cinco campañas de engorde de pollos. Esta cama fue proporcionada por una empresa avícola de una unidad de producción de pollos libre de problemas sanitarios.

Evaluación Macroscópica

Se registró el peso corporal y se sacrificó 10 aves por grupo en forma semanal y por 7 semanas. El timo, bazo y bursa se pesó en forma individual. Luego se calculó la relación entre los órganos linfoides y peso corporal (índices morfométricos) y la relación entre la bursa y el bazo, utilizando las fórmulas propuestas por Grieve (1991), donde:

- Índice morfométrico = $[\text{Peso órgano (g)}] / [\text{Peso corporal (g)}] \times 1000$
- Relación bursa/bazo = $\text{Peso bursa (g)} / \text{Peso bazo (g)}$

El grado de atrofia en la bursa se midió con la escala de Giambrone *et al.* (1982), donde 1.5 a 3.0 equivale a una bursa normal, 0.5 a 1.5 a una atrofia bursal, y menor o igual a 0.5 a una severa atrofia bursal.

Evaluación Microscópica

Parte de los órganos linfoides se utilizaron para la evaluación macroscópica (5 bursas, 5 timos y 5 bazos por grupo). La evaluación microscópica incluyó la valoración de la intensidad de las lesiones microscópicas, la cual comprendió la determinación de atrofia, depleción de linfocitos, necrosis, infiltración de heterófilos, hiperplasia, y edema.

Las lesiones histológicas se evaluaron subjetivamente de acuerdo al grado de severidad en una escala de 1 a 4 usada por Mohamed *et al.* (1996):

- Grado 1 = Sin lesiones.
- Grado 2 = Depleción focal moderada de células linfoides.
- Grado 3 = Atrofia multifocal, de 1/3 a 1/2 de los folículos.
- Grado 4 = Atrofia difusa de los folículos.

Evaluación Serológica

Se utilizó un kit comercial de ELISA indirecta (IDEX Laboratorios, Inc. Westbrook, ME) para determinar los títulos de anticuerpos contra los virus de Gumboro (IBD), Newcastle (ENC), Bronquitis Infecciosa (IBV), Anemia Infecciosa (CAV) y Reovirus (REO) al primer día de edad y al final de la crianza (día 49).

Análisis Estadístico

Para la evaluación estadística de los pesos de bursa, timo y bazo, índices morfométricos de bursa (Rbo), timo (Rti) y bazo (Rba), diámetro bursal, relación bursa/bazo y niveles de anticuerpos contra los virus de las enfermedades de ENC, IBD, IBV, CAV y REO al día 1 y 49 de edad de las aves criadas en cama nueva y reutilizada se

utilizó la prueba de “t” de Student para muestras independientes, en base a una probabilidad de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Los pollos criados sobre cama nueva obtuvieron 48 g más de peso vivo corporal al final de la campaña que los de cama reutilizada (3.923 ± 0.07 vs 3.875 ± 0.06 kg), pero la diferencia significativa ($p < 0.05$) se notó únicamente a los 7 días de edad (Fig. 1).

La Bursa de Fabricio mostró un desarrollo similar en ambos grupos hasta la sexta semana; sin embargo el peso logrado a la 7ª semana fue de 6.57 ± 2.07 g en el grupo de cama nueva y de 2.74 ± 1.35 g en el grupo de cama reutilizada (Fig. 2, $p < 0.05$). Asimismo, al final de las 7 semanas, el índice morfométrico de la bursa presentó un valor de 1.67 ± 0.49 en el grupo de cama nueva, mientras que en el grupo de cama reutilizada fue de 0.70 ± 0.36 (Fig. 2, $p < 0.05$). En forma similar, el bazo presentó un crecimiento similar en ambos grupos hasta la sexta semana, pero a la 7ª semana, el grupo en cama nueva obtuvo 6.86 ± 1.98 g, mientras que el grupo de cama reutilizada llegó a pesar 5.18 ± 1.32 g (Fig. 3).

El índice morfométrico del bazo al final del experimento fue de 1.74 ± 0.49 y 1.32 ± 0.36 para el grupo de cama nueva y reutilizada, respectivamente (Fig. 3; $p < 0.05$). El peso del timo y su índice morfométrico fueron mayores a lo largo del estudio en el grupo de cama nueva, pero con diferencia significativa entre grupos en la tercera semana ($p < 0.05$). La relación entre la bursa y el bazo fue de 0.99 y 0.52 en el grupo de cama nueva y reutilizada, respectivamente. La evaluación microscópica de los tres órganos linfoides en estudio se muestra en el Cuadro 1. No se encontró diferencia significativa entre grupos.

Los títulos de anticuerpos maternos al primer día de edad evidenciaron una buena protección para IBD y CAV. Al final del experimento, los niveles de anticuerpos para CAV, IBV, ENC y REO indicaron que las aves no sufrieron desafío de campo contra estos cuatro agentes, siendo mayor el nivel de anticuerpos en los animales del grupo de cama nueva (Fig. 4), pero en el caso de IBD se tuvo un mayor nivel de anticuerpos en los animales del grupo de cama reutilizada.

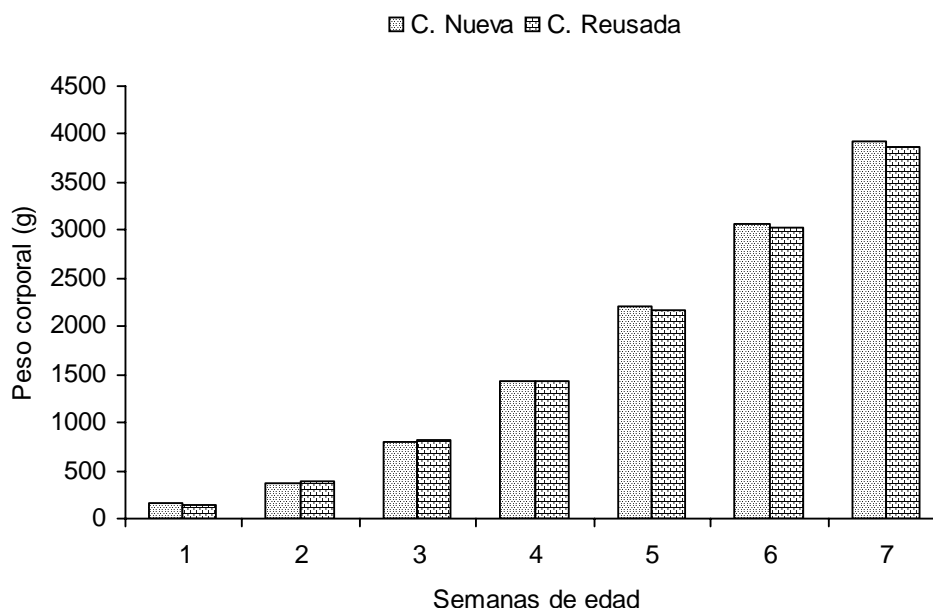


Figura 1. Peso promedio corporal (g) de la primera a la séptima semana de edad de pollos criados en cama nueva vs. cama reutilizada

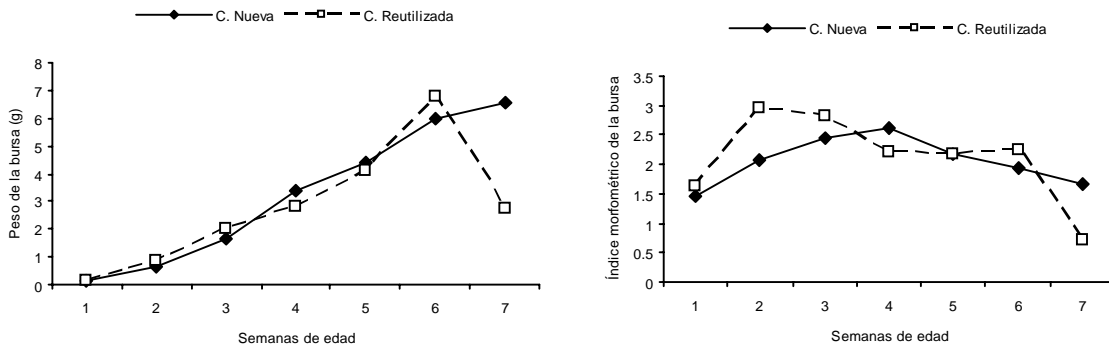


Figura 2. Variación semanal del peso (g) e índice morfométrico de la bursa de pollos de carne criados sobre cama nueva y cama reutilizada

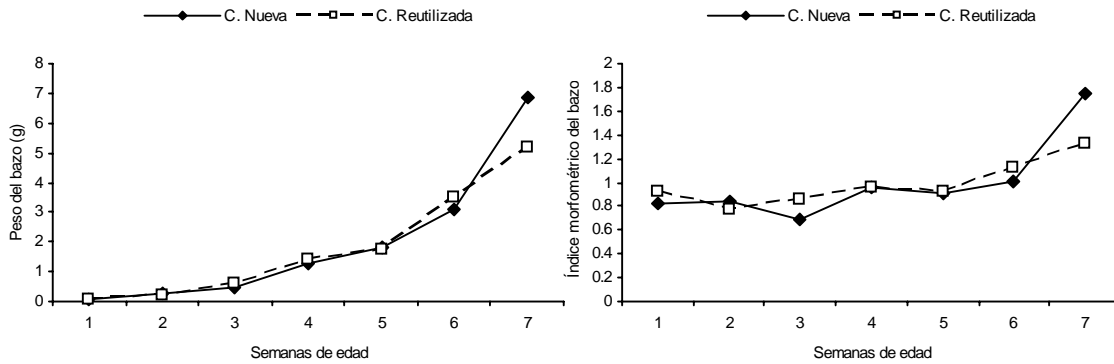


Figura 3. Variación semanal del peso (g) e índice morfométrico del bazo de pollos de carne criados sobre cama nueva y cama reutilizada

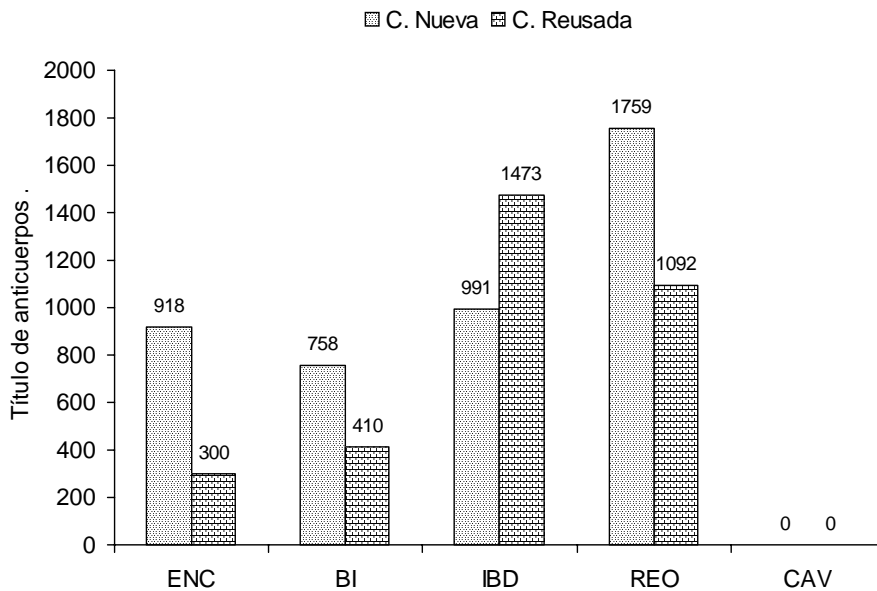


Figura 4. Títulos de anticuerpos contra Newcastle (ENC), Bronquitis Infecciosa (BI), Gumboro (IBD), Reovirus (REO) y Anemia Infecciosa (CAV) de las aves criadas en cama nueva y reutilizada al final de campaña

DISCUSIÓN

La Bursa de Fabricio presentó una moderada atrofia al final de la campaña en el grupo de la cama reutilizada, atrofia que fue similar a la reportada por Ulloa *et al.* (1999) por efecto de un desafío con Anemia Infecciosa Aviar, y por Perozo *et al.* (2004) por efecto de la enfermedad de Gumboro. No obstante, los pesos bursales en el presente estudio fueron superiores a los dos trabajos indicados, posiblemente debido a que los pollos no fueron desafiados ni vacunados contra enfermedades inmunosupresoras, su crianza fue controlada, y la densidad poblacional fue baja; además, este estudio fue realizado bajo condiciones experimentales y en ausencia de factores de estrés, característicos de condiciones de crianza intensiva. Se sabe que pollos no expuestos a agentes inmunosupresores, presentaron mejores pesos en bursa, timo y bazo (Puvadolpirod y Thaxton, 2000).

La moderada atrofia bursal al final de la campaña en el grupo de pollos sobre cama reutilizada no solo se evidenció en el peso de la bursa, sino además, en la relación bursa/bazo y en el índice morfométrico de la bursa, donde se obtuvo un valor de 0.7 ± 0.36 , nivel de atrofia que fue confirmada mediante el estudio histopatológico. Morales y Bocclair (1993), en un estudio sobre IBD, encontraron una relación bursa/bazo menor a 1 a los 7 días post desafío, lo cual es indicativo de atrofia de la bursa.

La diferencia significativa del peso del bazo entre grupos a la séptima semana se debió probablemente a una leve atrofia en el grupo de cama reutilizada, confirmada en la evaluación histopatológica. Asimismo, esta atrofia se vio reflejada en el índice morfométrico del bazo. Los índices morfométricos de la bursa y del timo no reflejan los cambios en el peso de las bolsas y timos en cada grupo, ya que se observa un moderado descenso de ambos índices durante las tres últimas semanas. Esto se debió,

principalmente, a las características de crecimiento acelerado de la línea Ross en esta etapa (Perozo *et al.*, 2004).

Al examen histopatológico de la bursa a los 49 días, en el grupo de cama reutilizada se observó lesiones de grado 3 (1/5) y 4 (4/5), equivalentes a una moderada y moderada-severa depleción linfóide. Estas lesiones sugieren daño bursal severo producido probablemente por la replicación del virus de Gumboro, aunque factores de estrés o agentes tóxicos alimenticios pueden también causar este daño (Puvadolpirod y Thaxton, 2000). Por otro lado, el grupo criado en cama nueva presentó lesiones de grado 3 (4/5) y 4 (1/5), que podrían atribuirse a una diseminación mecánica de una cepa de virus de Gumboro, debido a que este virus es ubicuo y porque las condiciones de crianza no fueron de estricto aislamiento. Asimismo, las lesiones observadas en el timo y bazo del grupo de cama reutilizada observadas al final de la campaña podrían atribuirse a un desafío de una cepa de Gumboro de baja patogenicidad o virus vacunal que pudo persistir en la cama, debido que en la evaluación macroscópica y microscópica no se encontraron lesiones características de la enfermedad de Gumboro en los órganos linfoides evaluados a lo largo de la campaña.

Los resultados serológicos realizados a los 49 días de edad mostraron bajos títulos de anticuerpos contra ENC, BI, REO, y ausencia de anticuerpos contra CAV, indicando que las aves no fueron expuestas a dichos agentes durante la etapa de crianza. Sin embargo, el grupo de cama reutilizada tuvo mayores títulos de anticuerpos contra IBD que el grupo de cama nueva, posiblemente a un desafío de los pollos a este virus, como consecuencia de alguna inmunosupresión.

CONCLUSIONES

- El promedio de peso corporal de las aves criadas en cama nueva al final de la campaña de 49 días, fue 48 gramos mayor

que en las aves de cama reutilizada, sin diferencia significativa.

- El índice morfométrico de la bursa evidenció una atrofia moderada y una severa depleción linfóide en las bolsas de aves criadas en cama reutilizada.
- Se observó diferencia significativa en el peso de la bursa y bazo, y en la relación bursa/bazo a favor de las aves criadas en cama nueva.
- La cama reutilizada, previamente tratada, y proveniente de crianzas sin historias de problemas infecciosos, puede ser reutilizada de una manera segura.

LITERATURA CITADA

1. **Clementino E. 2000.** Avaliação de alguns materiais usados como cama sobre o desempenho de frangos de corte. *Cienc Agrotec* 14: 1024-1030.
2. **Giambrone J, Yu M, Eckman K. 1982.** Field trials with oil emulsion infectious bursal disease vaccine in broiler breeder pullets. *Poultry Sci* 61: 1823-1827.
3. **Grieve D. 1991.** Inmunología aviar y aplicaciones prácticas. En: XII Congreso Latinoamericano de Avicultura. Quito, Ecuador.
4. **Hafez M. 2002.** Infección de la Bolsa de Fabricio. En: XIV Curso Avimex de salud y productividad animal. Evolución de la enfermedad de Gumboro Innovaciones para su control. Guadalajara, México. p 7-49.
5. **Lukert PD, Saif YM. 2003.** Infectious bursal disease. In: Saif. VM (ed). *Diseases of poultry*. 11th ed. USA: Iowa State Press. p 61-179.
6. **Mohamed K, Al-natour M, Ward L, Saif Y. 1996.** Pathogenicity, attenuation, and immunogenicity of infectious bursal disease virus. *Avian Dis* 40: 567-571.
7. **Montassier H. 2001.** Doença de Gumboro: Imunologia. En: II Simpósio de Doença de Gumboro. Campinas, Brazil: FACTA. p 37-45.
8. **Morales O, Bocclair W. 1993.** Relación morfométrica bursa/bazo en la enfermedad infecciosa de la bolsa. *Mundo Avícola* 9: 18-19.
9. **Paganini F. 2004.** Manejo de cama. En: *Producao de Frangos de Corte*. Sao Paulo: FACTA. p 108-115.
10. **Perozo M, Nava J, Mavárez Y, Arenas E, Serje P, Briceño M. 2004.** Caracterización morfométrica de los órganos linfoides en pollos de engorde de la línea Ross criados bajo condiciones de campo en el Estado Zulia, Venezuela. *Rev. Cient, Zulia* 14: 217-225.
11. **Puvadolpirod S, Thaxton JP. 2000.** Model of physiological stress in chickens. Response parameters. *Poultry Sci* 79: 363-369.
12. **Rosales G. 1998.** Inmunosupresión causada por enfermedades virales, estrés, manejo y nutrición. En: IX Seminario Internacional de Patología Aviar. Georgia, EUA. p 355-364.
13. **Tabler T. 2000.** Importance of litter quality to broiler producers. *Avian Advice* 2(2): 3-5.
14. **Ulloa J, Wehner R, Cubillos V. 1999.** Caracterización del desarrollo de la Bolsa de Fabricio, timo y bazo en pollos broilers comerciales. En: XVI Congreso Latinoamericano de Avicultura. Lima.