



Comportamiento de la tintura de propóleo sobre las inmunoglobulinas en pollos parrilleros

Behavior of propolis tincture on immunoglobulins in broiler chickens

Núñez-Torres Oscar Patricio*, Guerrero-López Jorge Ricardo, Cruz-Tobar Saúl Eduardo,
Velástegui-Espín Giovanni Patricio, Guerrero-Apo Walter Rolando

Datos del Artículo

Universidad Técnica de Ambato.
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Cantón Cevallos.
Tungurahua - Ecuador.
Casilla postal: 18-01-334
Telf: (593) 032746151 - 032746171

*Dirección de contacto:

Universidad Técnica de Ambato.
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Cantón Cevallos.
Tungurahua - Ecuador.
Casilla postal: 18-01-334
Telf: (593) 032746151 - 032746171

Oscar Patricio Núñez-Torres
E-mail address : op.nunez@uta.edu.ec

Palabras clave:

Inmunoglobulinas,
linfocitos,
mortalidad,
morfometría,
propóleo.

J. Selva Andina Anim. Sci.
2018; 5(1):33-43.

Historial del artículo.

Recibido enero, 2018.
Devuelto febrero 2018
Aceptado febrero, 2018.
Disponible en línea, abril, 2018.

Editado por:
**Selva Andina
Research Society**

Key words:

Inmunoglobulins,
lymphocytes,
mortality,
morphometry,
propolis.

Resumen

El presente ensayo se llevó a cabo en la comunidad "El Empalme" ubicada en el cantón Quero, se realizó en 240 pollos por medio de necropsias para obtener la morfometría de los órganos linfoides primarios realizadas a los 31 y 51 días de edad de las aves, mientras que para la medición del nivel de inmunoglobulinas se obtuvo 5 mL de sangre a los 51 días de edad, de la vena braquial, luego se midió sus niveles en un laboratorio. El objetivo fue evaluar los efectos de la tintura de propóleo sobre las inmunoglobulinas en pollos parrilleros. Se utilizó tres dosis de propóleo que fueron 25 mg/Kg PV, 50 mg/Kg PV, y 75 mg/Kg PV. y un testigo, como patrón para las mediciones de los niveles, se estableció que una dosis de 50 mg/Kg PV., de propóleo mejora el peso de la Bolsa de Fabricio, de esta manera ayudando al sistema inmune en los pollos, ya que al estar funcional durante más tiempo la Bolsa incrementa la secreción de linfocitos B, siendo este el tratamiento que tuvo mayor medición en todos los parámetros usados como fueron índice morfométrico de los órganos linfoides primarios (Bolsa de Fabricio, Bazo), niveles de inmunoglobulinas (IgG, IgM). Cabe recalcar que en las inmunoglobulinas solo existió diferencia matemática ya que no se elevó considerablemente sobre los niveles normales en aves a los 51 días de edad.

© 2018. *Journal of the Selva Andina Animal Science. Bolivia. Todos los derechos reservados.*

Abstract

The present trial was carried out in the community "El Empalme", in the Quero canton, in 240 chickens by means of necropsies to obtain the morphometry of the primary lymphoid organs performed at 31 and 51 days of age, the birds, while for the measurement of the level of immunoglobulins, 5 mL of blood was obtained at 51 days of age, from the brachial vein, then the levels were measured in a laboratory. The objective was to evaluate the effects of a propylene tincture on immunoglobulins in broiler chickens. Three doses of propolis were extracted, which were 25 mg / kg PV, 50 mg / kg PV, and 75 mg / Kg PV. and a witness, as a standard for the measurements of the levels, it was established that a dose of 50 mg / Kg PV., of propolis improves the weight of the Bag of Fabricio, in this way helping the immune system in the chickens, since which is the best option for BIF, this being the treatment that had the greatest measure in all the parameters used, such as the mortality rate of the primary lymphoid cells (Fabric Bag, Spleen), the levels of immunoglobulins (IgG, IgM). It should be noted that the immunoglobulins only existed mathematical difference since it did not rise considerably above normal levels in birds at 51 days of age.

© 2018. *Journal of the Selva Andina Animal Science. Bolivia. All rights reserved.*

Introducción

La importancia de esta investigación radica dentro de las diferentes actividades del sector agropecuario, aquí se destaca la avicultura debido a los rápidos niveles de crecimiento, ha experimentado en los últimos años, dado los avances en genética, nutrición y manejo de los animales, aprovechando la aparición de técnicas modernas se ha visto necesario realizar el presente proyecto con la finalidad de aplicar parte de dichas tecnologías en el proceso de crianza y crecimiento en pollos parrilleros. Según investigaciones realizadas se logró determinar que pequeñas dosis de propóleo (PP) pueden ayudar a mejorar el estado inmunológico en pollitos inmunosuprimidos (Li *et al.* 2015), señalan los efectos en pollos parrilleros, incrementando niveles de inmunoglobulinas, que protegen a los animales ante un ataque viral, logrando suprimirse por el uso de vacunas, bacterinas y antibióticos, teniendo así al final productos, libres de fármacos.

Fan *et al.* 2013 alude las condiciones de preparación de liposomas epimedium polisacárido propóleo flavona (EPF) fueron optimizados mediante la metodología de superficie de respuesta teniendo tasas de atrapamiento de polisacárido epimedium y flavona propóleo como índices. El mejoramiento inmunológico del EPF en condiciones optimizadas se determinará tomando epimedium suspensión flavona polisacárido propóleos (EPS) y solución acuosa epimedium polisacárido propóleo flavona (EPW) como control. Los resultados revelaron que la condición preparación optimizada fue como sigue: la relación de fármaco a lípido 14:1, la relación de fosfolípido de soja, colesterol 6:1, tiempo de ultrasonidos de 19 min. EPF podría promover significativamente la proliferación de linfocitos T y B individualmente o de forma sinérgica con PHA o LPS,

la expresión de RNAm de IL-2 e IL-6, secreción de IgG e IgM en comparación con EPS y EPW. Estos resultados indican que los liposomas podrían mejorar significativamente el sistema inmunológico de inmunopotenciador epimedium polisacárido propóleo flavona (EPI) y sería como la forma de dosificación adecuada de EPI.

Chen *et al.* 2014 señala que el polisacárido epimedium (EP) propolis flavonoide (PF) de inyección (EPI) produjo mejoramiento inmunológico. En este estudio, se investigó los efectos del líquido oral EP-PF (EFO) sobre la inmunidad de la mucosa del intestino delgado de pollo durante el uso de EPI, EP y PF como controles. Grupos de pollos de catorce días de edad se les suministro EFO por vía oral de 1 a 3 dosis cuando fueron vacunados con la vacuna de ND. En los días 7, 21 y 35 después de la primera vacunación, se seleccionaron 6 pollos al azar de cada grupo para las mediciones de la IgA e IL-17 contenido del lavado duodenal, yeyuno, recuento de linfocitos en el endotelio duodenal y cuenta de las células de la IgA (+) en el endotelio yeyunal y amígdalas ciego. Los resultados indicaron que EFO promovió significativamente la secreción de IgA e IL-17 y aumentó el número de células de IgA (+) y linfocitos. Además, EFO fue más eficiente que EPI a las dosis altas y medias. Estos hallazgos indican que la EPO puede aumentar la inmunidad de la mucosa intestinal y puede ser explotado como un inmunopotenciador oral.

Eyng 2014, evaluó el efecto de diferentes niveles de un extracto etanólico de propóleos (EEP) en el rendimiento del pollo, características de la canal, peso de órganos gastrointestinales, morfometría intestinal, actividad de enzimas digestivas, 1020 pollos de engorde machos fueron asignados en un diseño experimental completamente al azar con seis trata-

mientos (niveles de suplemento EEP de 0, 1000, 2000, 3000, 4000 y 5000 ppm) en cinco repeticiones, 34 aves por unidad experimental. Las dietas experimentales fueron, 1 a 21 días de edad, las aves fueron alimentadas con una ración a base de maíz y harina de soja. Suplementación EEP de 1 a 7 noches afectados negativamente ($p < 0.05$) la ganancia de peso y consumo de alimento. El peso proventrículo a los 7 días exhibió una respuesta cuadrática ($p < 0.05$), que predijo un peso inferior a una dosis de 2865 ppm de la EEP.

Freitas *et al.* 2011, concluye que los propóleos son un producto de abeja, que muestra varias propiedades biológicas que mejoran la respuesta inmune, dependiendo de la concentración y el período de admisión. Debido a que el propóleo posee una acción inmunomoduladora de los mamíferos. El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de los propóleos sobre la respuesta inmune humoral de las gallinas ponedoras mediante la evaluación de la producción de anticuerpos. Gallinas ponedoras (ISA Brown). El PP es una sustancia resinosa con una variable apariencia física cogido y transformado por las abejas melíferas, se obtiene de brotes de álamo, de coníferas (árboles que producen conos) empleada por las abejas para cubrir y proteger sus colmenas desde el interior, con la finalidad de resistir al ataque de hongos, parásitos, y otros microorganismos contaminantes. Considerado como un gran aliado de la medicina, llegando inclusive a alcanzar la misma importancia que un antibiótico.

Fierro 2000, manifiesta que el propóleo es elaborado por la especie *Apis mellifera* (abejas) a partir de diferentes resinas y exudados vegetales, su composición estará expuesta a una variación debido a factores como la región, zona climática y de vida, época de colecta, por el entorno ecológico y las especies vegetales utilizadas por los insectos para ex-

traer las resinas (Samara-Ortega 2011). Según investigaciones realizadas se reconoce más de 300 compuestos químicos descritos en los PP de diversos orígenes (Castaldo & Capasso, 2002, Pereira *et al.* 2002) de los que incluye al menos un 30% de ceras diferentes, 55% resinas de bálsamo, 10% aceites etéreos y alrededor de 5% polen. (Morales 2006). Por otro lado en las muestras obtenidas se identificó: galangina, crisina, metilgalangina, (Aларcón-Bartolotti 1989), La 5,7-dihidroxi flavona, 3,5,7-trihidroxi flavona y 5,7-dihidroxi flavanona; exhibieron un fuerte efecto como atrapadores de radicales libres. (Astudillo *et al.* 2000).

Todas estas particularidades han hecho del propóleo una sustancia fundamental en el desarrollo de nuevas y mejores tecnologías farmacológicas, debido a sus propiedades. En general se podría decir que el propóleo es un producto que si bien posee grandes beneficios, faltan estudios que mencionen sus posibles reacciones alérgicas de las ceras contenidas en este producto. Por otra parte, se debe considerar que algunos tipos de propóleo muy oscuros contienen flavonoides altamente tóxicos (Greenaway *et al.* 1987). También se considera que la actividad antitumoral del propóleo, componentes asociados a actividad inmunomoduladora, por aumento de la inmunidad antitumoral innata, activando macrófagos, que pueden producir factores solubles, que interfieren la célula tumoral o sobre funciones de células inmunes (Oršoli *et al.* 2006). Finalmente, se ha determinado que la actividad antimicrobiana del propóleo a través de una acción directa sobre los microorganismos, que pueden presentar a través de efectos sinérgicos con antimicrobianos (Sforcin 2007).

Por otro lado, al proceder a evaluar *in vitro* el proceso de fermentación de la proteína tripticasa se pudo reconocer que el suministrado en aves tenía

efecto parecido al del resto de aves que recibieron medicación para elevar sus niveles de salud y crecimiento, asimismo se pudo determinar que los flavonoides contenidos en el propóleo estimulaban el incremento en el consumo de alimento y ganancia de peso en aves de engorde, lo que da como consecuencia el mejoramiento del proceso digestivo, previniendo trastornos alimenticios y estimulando el sistema inmunológico, lo se determinó en aves de postura con dosis de 100 a 150 mg de sería suficiente para mejorar la producción e inmunidad en las aves (Khojasteh & Shivazad 2006).

Hynum 2007, manifiesta que las gallinas desarrollaron un sistema inmune sofisticado y sus principales sistemas de defensa incluyen una respuesta inmune innata inespecífica, que es activada inmediatamente después de la exposición a patógenos invasores, y una inmunidad antígeno-específica que ocurre inmediatamente después del encuentro con los patógenos. Los principales componentes del sistema inmune aviar son los linfocitos T, originarios del Timo; los linfocitos B originarios de la Bursa; macrófagos y células NK. Los órganos linfoides están organizados en diferentes compartimentos donde los linfocitos y las células no linfoides generen un microambiente adecuado para la generación de respuestas inmunes efectivas.

San Gabriel-Closas 1983, señala, tanto los linfocitos B como los T proceden del pool de células del saco vitelino que evolucionan adquiriendo su especificidad en estos órganos linfoides primarios. Órganos linfoides secundarios o periférico que están integrados por poblaciones mixtas de T y B nacidas en órganos primarios, que son el bazo, el hígado, la médula ósea y el tejido linfoideo presente en las aves en todo el conjunto orgánico, constituyendo los tejidos BALT (Bronchus-associated lymphoid tissue) y GALT (Gut-associated-lymphoid tissue), en el aparato respiratorio y digestivo respectivamen-

te. La respuesta inmune humoral (RIH) ocurre con la producción de inmunoglobulinas, por acción de los antígenos, que son T dependientes o B dependientes. Los T dependientes también pueden sensibilizar linfocitos B después de haber sido procesados por macrófagos y unidos a linfocitos T, en una respuesta inmunitaria compleja, que requiere una colaboración T-B.

El objeto de la investigación fue evaluar los efectos de la tintura de propóleo sobre las inmunoglobulinas en pollos parrilleros.

Materiales y métodos

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la comunidad “El Empalme” ubicada en el cantón Quero, provincia de Tungurahua, a 3.2 Km de distancia del parque central de dicho cantón. Sus coordenadas geográficas son 01° 24' 17.6" de latitud Sur y 78° 38'43.9" de longitud Oeste, a una altitud de 3105 msnm (Sistema de posicionamiento global GPS). Propuesta del cantón Quero (2011) sostiene que el clima del cantón corresponde al ecuatorial meso-térmico, semi-húmedo. El período de precipitaciones más importante, está comprendido entre los meses de Febrero y Julio (59 a 69 mm/mes) y temperaturas que fluctúan entre los 13 y 16 °C. Los meses con menor precipitación comprenden entre Agosto y Enero (en promedio 35 mm/mes) y con temperaturas que fluctúan entre los 11 y 13 °C. La precipitación media anual es de 606 mm. Una vez realizado los análisis en el agua de bebida de las aves se determinó un pH de 7.78 y dureza de 88 mg/L contenido de carbonatos.

La limpieza del galpón se hizo con detergente y agua a presión, a fin de romper la tensión superficial de la suciedad encontrada tanto en piso así como en las paredes del mismo. Se continuó con la primera

desinfección mediante flameado, para matar bacterias termolábiles. Después se realizó una segunda desinfección con formol al 0.5%. Para una tercera desinfección se usó un desinfectante yodado combinado, que ejerce su acción contra bacterias, virus y hongos, en especial bacterias termo resistentes, ya que su acción lo ejerce al combinarse con las proteínas bacterianas, causando la oxidación de los compuestos del protoplasma. Una vez limpio y desinfectado el galpón se procedió a la aplicación de cal viva, mezclada con goma para formar una pintura la cual fue aplicada sobre las paredes y el piso del galpón. Finalmente se volvió a realizar una última desinfección del interior del galpón, cortinas y accesorios para la recepción de los pollos de un día de edad.

Preparación de la tintura de propóleo al 20%. Se pesó 200 g de propóleo en bruto que se adquirió de la asociación de apicultores de la provincia de Tungurahua previamente rallado esto se llevó a un envase ámbar de vidrio de 1L de capacidad, en otro envase se procedió a medir 800 mL de alcohol etílico de 80°. En un tercer envase de las mismas características se procedió a mezclar el propóleo rallado con el alcohol, luego se dejó a maceración durante 14 días agitando constantemente para lograr una mezcla homogénea, pasado este tiempo se observa una tintura de color gris oscuro con el 20% de concentración.

Para la recepción de los pollos se colocó una cama de tamo de arroz, misma que fue desinfectada. Con solución de yodo. Se procedió a cubrir con papel periódico previamente desinfectado, con solución de yodo 24 h antes de la llegada de los pollos se encendió la calentadora a fin de llegar a una temperatura de 32 °C y una humedad relativa de 45, condiciones óptimas para la recepción. Con estas condiciones se procedió a la recepción de los pollos, se

les proporcionó alimento comercial de acuerdo a los requerimientos, en bandejas especiales para pollos bebé y agua, colocada en bebederos para facilitar la hidratación, proporcionar energía y evitar el estrés. Una vez recibido las aves, en el galpón con las condiciones favorables, se procedió a pesar cada uno de los pollos, teniendo un peso promedio de $45.18 \pm g$. El alimento fue administrado conjuntamente con el agua de bebida y con luz artificial durante los primeros cuatro días, el día 5 se procedió a restringir el alimento, mediante el manejo del fotoperiodo, de acuerdo al requerimiento físico, se aumentó el espacio, y se realizó el cambio diario de papel periódico. Además cada semana se cambió la cama, hasta el día 14, Se empezó a suministrar la tintura de propóleo en la mañana y en la tarde, las cuales fueron administradas hasta cumplir los 51 días.

Se utilizó 240 pollos el experimento se realizó con esta cantidad, debido al número de unidades experimentales, explicadas a continuación.

Factores de estudio: i) T_0 0 mg/Kg/P.V. de propóleo/día, ii) T_1 25 mg/Kg/P.V. de propóleo/día, iii) T_2 50 mg/Kg/P.V. de propóleo/día, iv) T_3 75 mg/Kg/P.V. de propóleo/día.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), debido a las condiciones ambientales y de manejo, las Unidades Experimentales (UE.) que conformaron el experimento fueron 12 (UE), que corresponden a 20 pollos por cada unidad. Por lo que se obtiene un total de 240 pollos (12 UE x 10). Debido a que se utilizarán 4 tratamientos (T_0 , T_1 , T_2 , T_3), con 3 repeticiones, cada unidad experimental con 10 pollos.

Peso de la bolsa de Fabricio. El peso de la Bolsa de Fabricio se tomó a los 31 y 51 días de edad, se procedió a extraerla mediante la técnica de necropsia indicada para aves, luego se pesó con la ayuda de una balanza electrónica de 0.1 g de precisión.

Peso del Bazo. El peso de la Bolsa de Fabricio se tomó a los 31 y 51 días de edad, se procedió a extraerlo mediante la técnica de necropsia indicada para aves, luego se pesó en una balanza electrónica de 0.1 g de precisión.

Niveles de inmunoglobinas.

Inmunoglobulina M, e Inmunoglobulina G. A los 51 días de edad de las aves, se obtuvo muestras de sangre del ala, mediante la técnica de punción de vena braquial, usando una jeringuilla de 5 mL con aguja número 20x1”, se llevó hacia el laboratorio

“ANIMALAB” Cia. Ltda., que realizaron la medición de los niveles de inmunoglobulinas (IgG, IgM). Se procedió al cálculo de frecuencias para cada variable, con su respectivo cuadro de análisis de varianza, se utilizó la prueba de Tukey al 5 %, ya que esta nos permite relacionar los datos de un modelo estadístico y saber si existe o no correlación entre las variable.

Tabla 1 Análisis de varianza para la variable peso de la bolsa de Fabricio 31y 51 días de edad

FV	31 días			F	51 días		
	G.L	S.C	C.M		S.C	C.M	F
Bloques	2	0.01	0	0.01 NS	0.17	0.08	1 NS
Tratamientos	3	7.34	2.45	6.42*	2	0.67	8.37*
Error	6	2.29	0.38		0.5	0.08	
Total	11	9.64			2.67		

CV. 24.86 %, CV 8,66 %, NS= no significativo, * = significativo

Tabla 3 Análisis de varianza para la variable peso del bazo a 31 y 51 días de edad

FV	31 días			F	51 días		
	G.L	S.C	C.M		S.C	C.M	F
Bloques	2	0.0504	0.0252	3.82 NS	0.5	0.25	0.53 NS
Tratamientos	3	0.0042	0.0014	0.21 NS	1.67	0.56	1.18 NS
Error	6	0.0396	0.0066		2.83	0.47	
Total	11	0.0942			5		

CV. 10.05 %, CV 15.27 %, NS= no significativo, * = significativo

Tabla 7 Análisis de varianza para la variable variación de la relacion entre órganos linfoides a 31 y 51 días de edad

FV	31 días			F	51 días		
	G.L	S.C	C.M		S.C	C.M	F
Bloques	2	0.51	0.25	0.48 NS	0.03	0.014	0.09 NS
Tratamientos	3	10.27	3.42	6.45 *	0.07	0.024	1.18 NS
Error	6	3.19	0.53		0.12	0.02	
Total	11	13.96			0.22		

CV. 23.71 %, CV 18.91 %, NS= no significativo, * = significativo al 5%

Peso de la Bolsa de Fabricio 31 días de edad. Tabla 1, se realizó el análisis de varianza para la variable, peso de la Bolsa de Fabricio a los 31 días de edad.

Con los datos tomados, se realizó el análisis de varianza de la variable, peso del Bazo a los 31 días de edad (tabla 3).

Variación de la relación entre órganos linfoides a los 31 días de edad

Se realizó el análisis de varianza para la variable, variación de la relación entre órganos linfoides a los 31 días de edad, encontrándose una significación del 5 % para tratamientos (tabla 7).

Variación de la relación entre órganos linfoides a los 51 días de edad. Se realizó el análisis de varianza para la variable, variación de la relación entre órganos a los 51 días de edad.

Resultados

Peso de la Bolsa de Fabricio 31 días de edad. Tabla 1, el análisis de varianza para esta variable, para significación del 5 % para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 24.86; debido a que solo se trabajó con especificidad de un decimal.

Tabla 2 Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de la bolsa de Fabricio a 31 y 51 días de edad

FV	31 días		51 días	
	G.L	S.C	C.M	F
Tratamientos	Medias (g)	Rango	Medias (g)	Rango
T ₂ (50 mg/Kg PV	3.67	A	4	A
T ₀ (50 mg/Kg PV	2.67	AB	3.35	AB
T ₁ (50 mg/Kg PV	2.0	AB	3.0	B
T ₃ (50 mg/Kg PV	1.6	B	3.0	B

Tabla 4 Análisis de varianza para el índice morfométrico de la bolsa de Fabricio a 31 y 51 días de edad

FV	G.L	31 días			F	51 días		
		S.C	C.M	S.C		C.M	F	
Bloques	2	0.02	0.01	0.03 NS	0.03	0.01	0.91 NS	
Tratamientos	3	4.32	1.44	4.75 NS	0.26	0.09	5.33*	
Error	6	1.82	0.3		0.1	0.02		
Total	11	6.15			0.39			

CV. 24.44 %, CV 10.42 %, NS= no significativo, * = significativo al 5%

Tabla 5 Prueba de Tukey al 5% para la variable índice morfométrico de la bolsa de Fabricio a 51 días de edad

Tratamientos	Medias (g)	Rango
T ₂ (50 mg/Kg PV	1.48	A
T ₀ (50 mg/Kg PV	1.19	AB
T ₁ (50 mg/Kg PV	1.13	AB
T ₃ (50 mg/Kg PV	1.11	B

Tabla 8 Prueba de Tukey al 5% para la variable variación de la relación entre órganos linfoides a 31 días de edad

Tratamientos	Medias (g)	Rango
T ₂ (50 mg/Kg PV	4.4	A
T ₀ (50 mg/Kg PV	3.42	AB
T ₁ (50 mg/Kg PV	2.53	AB
T ₃ (50 mg/Kg PV	1.95	B

Tabla 6 Análisis de varianza para el índice morfométrico del bazo a 31 y 51 días de edad

FV	31 días				51 días		
	G.L	S.C	C.M	F	S.C	C.M	F
Bloques	2	0.02	0.012	1.21 NS	0.12	0.06	1.13 NS
Tratamientos	3	0.01	0.002	0.23 NS	0.15	0.05	1 NS
Error	6	0.06	0.01		0.31	0.05	
Total	11	0.09			0.58		

CV. 13.71 %, CV 13.65 %, NS= no significativo

Tabla 9 Análisis de varianza para la variable medición de inmunoglobulinas IgG e IgM

FV	31 días				51 días		
	G.L	S.C	C.M	F	S.C	C.M	F
Bloques	2	7110.99	3555	0.49 NS	774.69	387	0.95 NS
Tratamientos	3	3483.84	1161	0.16 NS	817.45	272	0.67 NS
Error	6	43336.09	7223		2433.81	406	
Total	11	53930.93			4025.94		

CV. 12.95 %, CV 12.60 %, NS= no significativo, * = significativo al 5%

Peso de la Bolsa 51 días de edad. Se realizó el análisis de varianza de esta variable, la significación del 5 % para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 8.66 %. En la prueba de Tukey al 5% aplicada, se observó dos rangos de significación (tabla 2). Ubicándose en el primer rango el T₂ (50 mg/Kg PV.) y en último lugar el T₃ (75 mg/Kg PV). Con 1.6 g. de peso respectivamente. En a prueba de Tukey al 5% aplicada para peso de la Bolsa de Fabricio a los 31 días de edad, los dos rangos de significación (tabla2). Ubicándose en el primer rango el T₂ (50 mg/Kg PV) y en último lugar el T₃ (75 mg/Kg PV). Con 3.67 y 1.6 g. de peso respectivamente.

Peso del Bazo a los 31 días de edad. El análisis de varianza de la variable, (tabla 3), se ve que no existe significación, para tratamientos, de esta manera todos los tratamientos son estadísticamente iguales, con un coeficiente de variación fue de 10.05%.

Peso del Bazo a los 51 días. Tabla 3, los datos indican que no existe significación, para los tratamientos, de esta manera todos los tratamientos son estadísticamente iguales, con un coeficiente de variación fue de 15.27 %.

Índice morfométrico de la Bolsa de Fabricio a los 31 días de edad. No existe significación para tratamientos, de esta manera los resultados son estadísticamente igual (tabla 4), con un coeficiente de variación fue de 25.44%.

Índice morfométrico de la Bolsa de Fabricio a los 51 días de edad. La significación del 5 % para tratamientos (tabla 4), con un coeficiente de variación fue del 10.42 %.

En la prueba de Tukey al 5% aplicada para índice morfométrico de la Bolsa de Fabricio a los 51 días de edad se encontró dos rangos de significación (tabla 5). Ubicándose en el primer rango el T₂ (50 mg/Kg PV) y en último lugar el T₃ (50 mg/Kg PV). Con 1.48 y 1.11 g/g. de índice morfométrico.

Índice morfométrico del Bazo a los 31 días de edad. No existe significación para tratamientos. (Tabla 6), el coeficiente de variación fue del 13.71%.

Índice morfométrico del Bazo a los 51 días de edad. No existe significación, para tratamientos, los resultados de los tratamientos son estadísticamente igual (tabla 6), su coeficiente de variación 13.65%.

Variación de la relación entre órganos linfoides a los 31 días de edad. Para el coeficiente de variación fue del 23.71%.

En la prueba de Tukey al 5% aplicada para variación de la relación entre órganos linfoides a los 31 días de edad se encontró dos rangos de significación (tabla 8). Ubicándose en el primer rango el T₂ (50 mg/Kg P.V.) y en último lugar el T₃ (50 mg/Kg P.V.). Con 4,4 y 1.95 g/g. respectivamente, así T₂ (50 mg/Kg P.V.) mejora el peso de la Bolsa dominando al peso del Bazo.

Variación de la relación entre órganos linfoides a los 51 días de edad. No existe significación estadísticamente, los resultados son iguales (tabla 8). Mientras que su coeficiente de variación 18.91%.

Medición de inmunoglobulina G. No existe significación para tratamiento, los resultados son estadísticamente iguales (tabla 9), su coeficiente de variación 12.95%.

Medición de inmunoglobulina M. No existe significación, los resultados estadísticamente son iguales (tabla 9), su coeficiente de variación fue 12.60%.

Discusión

T₂ (50 mg/Kg PV) mantiene el peso de la Bolsa, retrasando de esa manera su involución y manteniendo altos índices de producción de linfocitos B, resultados concuerdan con Perozo-Marín (2004), que señala que mientras el peso de la bolsa se mantenga. Se mantendrá mayor inmunidad durante más tiempo, de esta manera una dosis de 50 mg/Kg PV., mejora el peso de la Bolsa, resultados que concuerdan con Perozo-Marín (2004) que es mejor tener una Bolsa de mayor tamaño ya que su función es secretar linfocitos B, los cuales protegerán a las aves durante toda su vida, teniendo de esta manera mejor inmunidad. Ulloa (1999) y Suarez *et al.*

(2014), señalan que la Bolsa crece de forma armónica hasta los 42 días de vida, nuestro estudio superó en 0.15 g ya que estos autores en 31 días observaron un peso promedio de 1.85 g, en este estudio se alcanzó 2 g.

La dosis de 50 mg/ Kg PV solo aumentó 0.67 g el peso de la Bolsa, siendo similar a los resultados descritos por Ulloa (1999) y Suarez *et al* (2014), quienes señalan el crecimiento armónico hasta 42 días de edad, a partir de esa edad crece muy poco, a partir de los 50 días empieza su involución. De esta manera se señala que el peso del Bazo solo depende del PV de las aves ya que a mayor peso corporal existe mayor peso del Bazo, sin verse afectado por el uso de PP, además este órgano no presenta involución, es funcional durante toda la vida del ave, Perozo-Marín *et al.* (2004), que señalan que el bazo es un órgano independiente del peso del ave así como del uso de sustancias inmunomoduladoras.

El índice morfométrico de la Bolsa tanto a los 51 días de edad fue mayor en T₂ (50 mg/Kg PV) presentando un índice de 1.48 g/ respectivamente, en base al testigo T₀ (0 mg/kg PV) que presentó un índice de 1.19 g/g. a las edades antes mencionadas. Coincidiendo con Ulloa (1999) y Suarez *et al* (2014), que señalan, en los primeros días empieza el desarrollo y al día 43 aproximadamente se detiene el crecimiento con un aumento de una manera lenta. Los resultados a una dosis de 50 mg/Kg PV, mejora el crecimiento de la Bolsa. Durante toda la investigación el índice morfométrico del Bazo en todos los tratamientos se mantuvo, con un desarrollo sostenido, así Ulloa (1999) y Suarez *et al* (2014), señalan que el crecimiento del bazo es proporcional al peso corporal del ave, ya que todos los tratamientos se mantuvieron dentro del rango y sin mayor variación en relación al grupo control o testigo T₀, de esta

manera se ve que el propóleo no tiene efectos sobre el crecimiento del Bazo.

CV. 12.60 % NS= no significativo Esto indica que ninguna de las dosis de propóleo pudo mejorar el nivel de inmunoglobulinas manteniéndose bajo los rangos normales que están considerados de 300-700 mg/dL para IgG y 120-250 mg/dL para IgM, valores que no superaron dichas muestras teniendo resultados diferentes. Li *et al.* 2015 quienes señalan que en pollitos inmunodeprimidos el uso de propóleo en forma de tintura diluida en alcohol etílico, mejoró el nivel de inmunoglobulinas.

Finalmente, se una dosis de 50 mg/Kg PV, de propóleo mejora el peso de la Bolsa de Fabricio, ayudando al sistema inmune en los pollos parrilleros, ya que al estar funcional durante más tiempo la Bolsa incrementa la secreción de linfocitos B. El uso de propóleo como inmunomodulador, en la etapa de crianza del pollo, ayuda a mejorar la inmunidad, pudiendo retrasar el uso de ciertas vacunas como la vacuna de Gumboro, e incluso eliminarlas del programa, ya que a temprana edad seguirá teniendo protección brindada por la secreción de linfocitos, pese a no mejorar los valores de inmunoglobulinas.

Conflictos de intereses

La presente investigación ha cumplido normas éticas en el manejo de los animales, declaramos que no existen conflictos de interés.

Agradecimientos

Nuestro reconocimiento profundo a la Universidad Técnica de Ambato Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y a las instalaciones granja “El Empalme” ubicada en el cantón Quero, provincia de

Tungurahua, por permitirnos realizar la investigación.

Literatura citada

- Alarcón Bartolotti R. Estudio Químico de propóleos. [Tesis de Licenciatura] Pedagogía en Biología Universidad Austral de Chile; 1989.
- Astudillo L, Schmeda-Hirschmann G, Herrera JP, Cortés M. Proximate composition and biological activity of Chilean *Prosopis* species. *J Sci Food Agric* 2000;80(5):567-73.
- Chen X, Chen X, Qiu S, Hu Y, Jiang C, Wang D, et al. Effects of epimedium polysaccharide-propolis flavone oral liquid on mucosal immunity in chickens. *Int J Biol Macromol* 2014; 64:6-10.
- Castaldo S, Capasso F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia*. 2002;73 (Suppl 1):S1-6.
- Eyng C, Murakami AE, Duarte CR, Santos TC. Effect of dietary supplementation with an ethanolic extract of propolis on broiler intestinal morphology and digestive enzyme activity. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2014;98(2): 393-401.
- Fan Y, Lui J, Wang D, Song X, Hu Y, Zhang C, et al. The preparation optimization and immune effect of epimedium polysaccharide-propolis flavone liposome. *Carbohydr Polym* 2013;94 (1):24-30.
- Fierro WM. Evidencia científica del propóleos desde el punto de vista médico. *Anais do Congresso Internacional de propóleos*, Buenos Aires, Argentina; 2000. p. 21-31.
- Freitas JA, Vanat N, Pinheiro JW, Balarin MR, Sforcin JM, Venancio EJ. The effects of

- propolis on antibody production by laying hens. *Poult Sci* 2011;90(6):1227-33.
- Greenaway W, Scaysbrook T, Whatley FR. The analysis of bud exudate of *Populus x euramericana* and propolis, by gas chromatography-mass spectrometry. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 1987; 232, 249-72.
- Hynum S. XX Congreso Latinoamericano de avicultura. Agros editorial Brasil.PDF; 2007. p 54-7.
- Khojasteh SS, Shivazad M. The effect of diet propolis supplementation on Ross broiler Chick. *Int J Poult Sci* 2006;5(1):84-8.
- Li B, Wei K, Yang S, Yang Y, Zang Y, Zhu F, et al. Immunomodulatory effects of Taishan Pinus massoniana pollen polysaccharide and propolis on immunosuppressed chickens. *Microb Pathog* 2015;78:7-13.
- Morales AR. Frutoterapia nutrición y salud el poder terapéutico de las frutas hortalizas verduras y cereales. Ed. EDAF; 2006. p. 85-9.
- Oršoli N, Brbot Šaranovi A, Baši I. Direct and indirect mechanism(s) of antitumour activity of propolis and its polyphenolic compounds. *Planta Med* 2006;72(1):20-7.
- Pereira ADS, Seixas FRMS, Aquino Neto FR. Propolis: 100 years of research and future perspectives. *Quím Nova* 2002;25(2):321-6.
- Perozo-Marín F, Nava J, Mavárez Y, Arenas E, Serje P, Briceño M. Caracterización morfológica de los órganos linfoides en pollos de engorde de la línea Ross criados bajo condiciones de campo en el estado Zulia, Venezuela. *Rev Cient* 2004;14(3):217-25.
- Samara-Ortega N, Benítez-Campo N, Cabezas-Fajardo FA. Actividad antibacteriana y composición cualitativa de propóleos provenientes de dos zonas climáticas del Departamento del Cauca. *Rev Bio Agro* 2011;9(1):8-16.
- San Gabriel Closas A. Respuesta inmune de las aves y sus alteraciones. *Arxius* 1983;5:81-9.
- Sforcin JM. Propolis and the immune system: a review. *J Ethnopharmacol* 2007;113(1):1-14.
- Suárez ZNV, Aguilera QI, Ardaya C, Gianella DH, Rodríguez J. Caracterización del desarrollo de la Bolsa de Fabricio en pollos de engorde. [Tesis de Licenciatura]. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Bolivia; 2014.
- Ulloa JH. Caracterización del desarrollo de la bursa de Fabricio, timo y bazo en pollos de engorde comerciales. *Memorias del XIV Congreso Latinoamericano de Avicultura*. Lima-Perú; 1999. p. 23-33.