

IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN AVES SILVESTRES EN CAUTIVERIO

Identification of Gastrointestinal Parasites in Wild Birds in Captivity

Diego José García Corredor *, Oscar Javier Sánchez Parada, Martín Orlando Pulido Medellín y Roy José Andrade Becerra

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. GIDIMEVETZ. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. * pibegarcia@yahoo.es

RESUMEN

Este trabajo identifica los parásitos gastrointestinales que presentaron las aves silvestres en cautiverio, en el municipio de Tibasosa (Boyacá, Colombia). Se tomaron 100 muestras de materia fecal de aves silvestres correspondientes a 11 familias (Psittacidae, Ramphastidae, Ophistocomidae, Cracidae, Anatidae, Icteridae, Alaudidae, Burhinidae, Phoenicopteridae, Anhimidae y Rallidae) y 16 especies (*Ara ararauna*, *Ara macao*, *Amazona* spp, *Amazona ochrocephala*, *Ramphastos toco*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Ramphastos tucanus*, *Ophistocomus hoazín*, *Crax Alberti*, *Anas discors*, *Agelaius icterocephalus*, *Alauda arvensis*, *Burhinus bistratus*, *Phoenicopterus ruber roseus*, *Chauna chavarría*, *Gallinula chloropus*) escogidas aleatoriamente, las cuales son mantenidas en cautiverio, estas muestras fueron utilizadas para determinar la presencia de parásitos gastrointestinales en las aves, a través de la técnica de Ritchie modificada. Se encontró que el 96% de las aves presentaban alguna entidad parasitaria, siendo *Coccidia* el parásito de mayor prevalencia (93%). Además se estableció la presencia de monoparasitismo (*Coccidia* 75%, *Tetrameres* 1% y *Toxocara* 1%), biparasitismo (*Coccidia-Ascaridia* 9%, *Coccidia-Trichuris* 4%, *Coccidia-Heterakis* 2%, *Coccidia-Tetrameres* 1%) y triparasitismo (*Coccidia-Ascaridia-Trichuris* 1%, *Coccidia-Ascaridia-Heterakis* 1%, *Ascaridia-Amidostomum-Raillietina* 1%) dentro del grupo de aves estudiadas, donde las familias Psittacidae y Ramphastidae presentaron mayor cantidad de entidades parasitarias. Con la realización de este estudio se observó la presencia de parásitos zoonóticos como *Raillietina* spp y *Trichuris* spp, lo que conlleva a que las personas que estén en permanente contacto con las aves están en riesgo de infección por dichas entidades parasitarias.

Palabras clave: Parasitosis, zoonosis, prevalencia, patología (DeCs).

ABSTRACT

This trial identified gastrointestinal parasites presenting wild birds in captivity in the Municipality of Tibasosa (Boyacá, Colombia). One hundred samples of wild birds dregs were obtained corresponding to 11 families (Psittacidae, Ramphastidae, Ophistocomidae, Cracidae, Anatidae, Icteridae, Alaudidae, Burhinidae, Phoenicopteridae, Anhimidae y Rallidae) and 16 species (*Ara ararauna*, *Ara macao*, *Amazona* spp, *Amazona ochrocephala*, *Ramphastos toco*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Ramphastos tucanus*, *Ophistocomus hoazín*, *Crax Alberti*, *Anas discors*, *Agelaius icterocephalus*, *Alauda arvensis*, *Burhinus bistratus*, *Phoenicopterus ruber roseus*, *Chauna chavarría*, *Gallinula chloropus*), randomly selected which are kept in captivity, these samples were used to diagnose the presence of gastrointestinal parasites in birds, through the modified Ritchie technique. It was noted that 96% of the birds showed any parasitic entity with *Coccidia* parasite being the most prevalent (93%). It was also established the presence of monoparasitism (*Coccidia* 75%, *Tetrameres* 1% and *Toxocara* 1%), biparasitism (*Coccidia-Ascaridia* 9%, *Coccidia-Trichuris* 4%, *Coccidia-Heterakis* 2%, *Coccidia-Tetrameres* 1%) and triparasitism (*Coccidia-Ascaridia-Trichuris* 1%, *Coccidia-Ascaridia-Heterakis* 1%, *Ascaridia-Amidostomum-Raillietina* 1%) within the group of birds studied, where families Ramphastidae and Psittacidae showed more parasitic entities. In this study was observed the presence of zoonotic parasites such as *Raillietina* spp and *Trichuris* spp, which leads to people who are in permanent contact with birds to be a risk of infection by such parasitic entities.

Key words: Parasitic, zoonoses, prevalence, pathology (DeCs).

INTRODUCCIÓN

La explotación indiscriminada de los recursos naturales en Colombia ha facilitado el deterioro de los ecosistemas, provocando en su mayoría el aumento de la vulnerabilidad de es-

pecies silvestres de fauna y flora llevando a una mayor probabilidad de extinción [15]. Debido a esto, ha surgido la necesidad de crear lugares que permitan a las especies de fauna silvestre ser mantenidas bajo ciertas condiciones donde se promueva la realización de programas que van, desde la reproducción hasta el repoblamiento en su hábitat natural [13].

A pesar de los esfuerzos realizados, los animales que ingresan a estos centros sufren además de la privación de la libertad y la modificación en la dieta, algunas patologías que conllevan finalmente a estrés traducido en alteraciones de tipo metabólico, variaciones en el comportamiento y deficiencias en su sistema inmunológico, los cuáles facilitan la adquisición de agentes patógenos como parásitos [7].

Entre los numerosos problemas de sanidad que afectan a las aves silvestres, las enfermedades parasitarias gastrointestinales se destacan como uno de los más frecuentes, y los efectos que producen varían de infecciones subclínicas hasta la muerte, estas infecciones interfieren en el comportamiento y en el desempeño reproductivo de estas aves [3].

Las aves silvestres son hospedadores de gran variedad de parásitos, sin embargo existen pocos trabajos acerca de las especies que atacan a estos animales en cautiverio, y los que existen se refieren a grupos reducidos de aves [1].

De los pocos estudios realizados a nivel nacional e internacional en zoológicos y centros de rehabilitación de fauna silvestre, mediante la utilización de técnicas de laboratorio diferentes a la usada en este estudio, se revela la presencia de huevos y larvas de helmintos como nemátodos, céstodos, tremátodos y acantocéfalos, especialmente de los géneros *Capillaria* spp, *Ascaridia* spp y diferentes ooquistes de *Coccidia* en aves silvestres en cautiverio [5], que no solo acarrear problemas a las aves que los poseen, sino que aumentan el riesgo de posibles zoonosis, especialmente a aquellas personas encargadas del cuidado y manejo de estos animales en cautiverio [11].

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó este estudio cuyo objetivo fue determinar cuáles eran los parásitos gastrointestinales que afectaban a las aves silvestres en cautiverio ubicadas en el municipio de Tibasosa, Colombia, buscando de esta forma identificar y clasificar las entidades parasitarias detectadas en este estudio, además de establecer su prevalencia dentro del grupo de animales objeto de estudio durante esta investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación correspondió a un estudio analítico descriptivo de corte transversal con muestreo aleatorio simple [23]. La zona de estudio estuvo ubicada en el municipio de Tibasosa (Boyacá, Colombia), el cual posee un área de 94,3 Km² de los cuales 89,2 km² corresponden al clima frío y 5,1 km² a clima de páramo, conformada por una topografía variable entre valles y montañas, posee altitudes que van desde los 2550 hasta los 3400 m.s.n.m, con temperatura media de 16°C, sus coordenadas son: 5° 47' LN, 72° 59' LO [18].

En el municipio de Tibasosa se encuentran en cautiverio alrededor de 250 aves de diferentes especies y familias. Durante este estudio se escogieron aleatoriamente 100 aves silvestres correspondientes a 11 familias (Psittacidae, Ramphastidae, Ophistocomidae, Cracidae, Anatidae, Icteridae, Alaudidae, Burhinidae, Phoenicopteridae, Anhimidae y Rallidae) y 16 especies (*Ara ararauna*, *Ara macao*, *Amazona* spp, *Amazona ochrocephala*, *Ramphastos toco*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Ramphastos tucanus*, *Ophistocomus hoazin*, *Crax Alberti*, *Anas discors*, *Agelaius icterocephalus*, *Alauda arvensis*, *Burhinus bistriatus*, *Phoenicopus ruber roseus*, *Chauna chavarría*, *Gallinula chloropus*), a las cuales se les tomó muestras correspondientes a 4 gramos de materia fecal [22].

Las muestras fueron recolectadas de forma no invasiva, se utilizaron plásticos de color negro que se colocaron en el suelo de los encierros de las aves, esto con el fin de facilitar la observación y la toma de las muestras. Al momento de recoger las muestras se desechó el halo externo y la parte inferior que entraba en contacto con el plástico, por lo que se tomó la parte interna para evitar el daño de la muestra. Luego fueron depositadas en frascos estériles recolectores de materia fecal, debidamente rotulados con especie, número serial, fecha y hora de toma. Las muestras recolectadas fueron embaladas en cavas de icopor con balas congeladas, evitando al máximo la exposición a factores externos como calor y corrientes de aire que pudieran ocasionar daños a las muestras, las cuales se transportaron al laboratorio de la Clínica Veterinaria de Grandes y Pequeños Animales de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en un tiempo menor a doce horas, donde se procedió al procesamiento de las mismas.

La materia fecal fue procesada utilizando la técnica de Ritchie modificada [22] con el propósito de identificar huevos de parásitos presentes en cada una de las muestras recogidas. Las muestras de materia fecal se utilizaron para determinar la presencia de parásitos gastrointestinales en las aves seleccionadas.

Los resultados de esta investigación fueron tabulados en una hoja de EXCEL y analizados por el programa estadístico EPIINFO [17], luego se aplicó la técnica estadística de Ji-cuadrado (χ^2) para determinar si hubo o no diferencia estadística entre las frecuencias de individuos infectados y observar la prevalencia de cada uno de los parásitos teniendo en cuenta la fórmula descrita por Altman y Bland: Prevalencia = (No. Animales positivos / Población total) x 100 [2].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó la presencia de al menos un parásito en el 96% de las aves. La prueba χ^2 indicó que al menos un parásito se presentó en una frecuencia diferente, encontrándose la *Coccidia* como el parásito de mayor prevalencia (93%), seguido por *Ascaridia* (12%), *Trichuris* (5%), *Heterakis* (3%), *Tetrameres* (2%), *Amidostomum* (1%), *Raillietina* (1%) y *Toxocara* (1%).

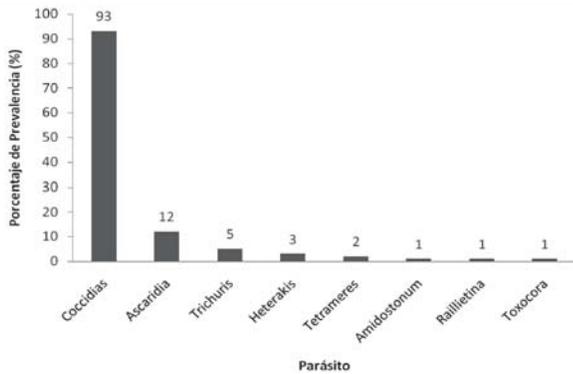


FIGURA 1. PREVALENCIA DE PARÁSITOS EN AVES SILVESTRES DEL MUNICIPIO DE TIBASOSA.

Durante la investigación se observó mayor cantidad de individuos con presencia de un parásito (77% de monoparasitismo) encontrándose *Coccidia* con el 75%, *Tetrameres* con 1% y *Toxocara* con 1%; la cantidad de individuos infestados con dos parásitos fue más baja (16% de biparasitismo) presentando la siguiente prevalencia; *Coccidia-Ascaridia* 9%, *Coccidia-Trichuris* 4%, *Coccidia-Heterakis* 2% y *Coccidia-Tetrameres* 1%; se observó que la cantidad de individuos infestados con tres parásitos era la menor (3% de triparasitismo) donde se determinó la presencia de *Coccidia-Ascaridia-Trichuris* 1%, *Coccidia-Ascaridia-Heterakis* 1%, *Ascaridia-Amidostomum-Raillietina* 1% y finalmente se encontró que el 4% de las muestras analizadas no presentó entidades parasitarias.

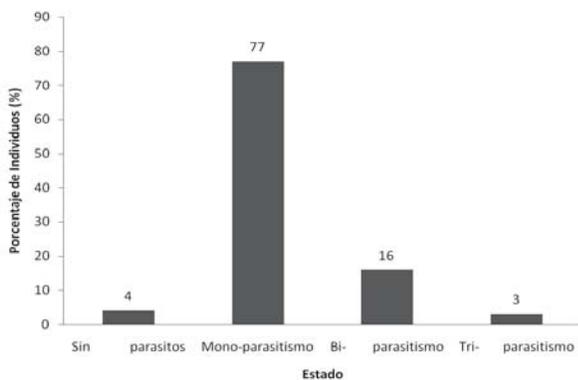


FIGURA 2. PORCENTAJE DE INDIVIDUOS SEGÚN CANTIDAD DE PARÁSITOS.

Se determinó mayor cantidad de aves infectadas en dos familias de las once; Psittacidae con 20 individuos (20,83%), y Ramphastidae con 15 individuos (15,63%), es decir, que el 36,46% del total de animales infectados pertenecen a estas dos familias; las otras nueve familias presentan menor cantidad de individuos infestados así, Cracidae (8 individuos.), Anatidae (7 individuos.), Ophistocomidae (7 individuos.), Alaudidae (7 individuos.), Rallidae (7 individuos.), Icteridae (7 individuos.), Anhimidae (7 individuos.), Phoenicopteridae (6 individuos.), Burhinidae (5 individuos.), las cuales comprenden el 63,54%.

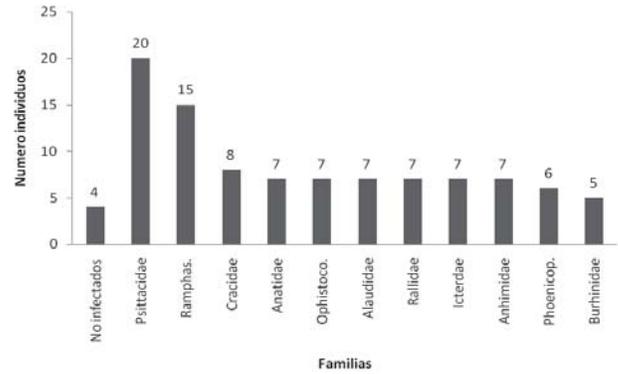


FIGURA 3. FRECUENCIA DE INDIVIDUOS INFECTADOS POR FAMILIA.

Este estudio permitió identificar los parásitos gastrointestinales en aves silvestres en cautiverio, entre estos se observó la *Coccidia* como el parásito de mayor prevalencia con 93%. En un estudio realizado en el Parque Zoológico Nacional de Cuba [13], con 576 aves utilizando las técnicas de observación directa y de observación por concentración, se identificó la *Coccidia* como el parásito de mayor prevalencia en las aves estudiadas con 58,9%, seguido de *Capillaria* con 13,8%, *Heterakis* con 9,8%, *Ascaridia* con 7,1% y por último *Raillietina* con 2,7%. Estos resultados se asemejan al estudio realizado en Tibasosa; de esto se puede inferir que las prevalencias obtenidas eran esperadas, porque las infecciones parasitarias son más constantes en las aves silvestres en cautiverio que en las de vida libre, debido a la asociación de factores como el estrés, la nutrición inadecuada así como ambientes contaminados que facilitan la presencia de los parásitos y el desarrollo normal de su ciclo de vida [4].

De acuerdo a Figueroa, *Capillaria* spp es considerado como el helminto de mayor prevalencia, presentándose en 74% de las aves examinadas. Esto podría ser debido a su relación directa con el medio ambiente, contaminación del alimento y el agua con materia fecal, medidas incorrectas de desinfección y el contacto con aves silvestres libres. *Capillaria* spp, es una de las causas más comunes de mortalidad en Ramphastos, Psitácidos, Galliformes, Anseriformes y Columbiformes [6]. Contrario a los resultados obtenidos en el estudio realizado por Figueroa, la técnica de Ritchie modificada utilizada en el presente estudio permitió identificar la *Coccidia* como el parásito con mayor prevalencia en aves silvestres en cautiverio, mientras que en ninguna de las aves examinadas se presentó *Capillaria*, contrario a lo registrado en el estudio mencionado anteriormente.

Se observó la presencia de un huevo de *Toxocara* en un ejemplar de *Alauda arvensis* (Alondra común) [14]. De acuerdo con Fonrouge y col y Strube y col, las aves pueden cumplir con el papel de hospedador paraténico en infecciones por *Toxocara*, siendo posible la identificación de huevos del parásito en muestras de materia fecal. Si bien, la identificación de *Toxocara* en aves es casi nula, no se descarta que el parásito pueda cumplir



FIGURA 4. HUEVO DE *Toxocara* spp ENCONTRADO EN EJEMPLAR DE *Alauda arvensis*. (40x)

su ciclo de vida dentro de este grupo de animales, los cuáles son infectados de manera accidental [10, 19, 20, 21].

Las aves silvestres en cautiverio examinadas en Tibasosa presentaron monoparasitismo, en su mayoría con *Coccidia* (75%), la minoría con *Tetrameres* (1%) y *Toxocara* (1%); mientras en el biparasitismo se presentó siempre *Coccidia*, la mayoría con *Ascaridia* (9%), y la minoría con *Trichuris* (4%), *Heterakis* (2%) y *Tetrameres* (1%); en el triparasitismo se presentó siempre *Ascaridia*, combinado con *Coccidia-Trichuris* (1%), *Coccidia-Heterakis* (1%) y *Amidostomum-Raillietina* (1%). Estos tipos de cargas parasitarias influyen en la sanidad de estos animales, debido a que existe una relación íntima entre los parásitos, ocasionando alteraciones gastrointestinales que conllevan a patologías de este sistema, llevando a la muerte de las aves causada específicamente por múltiples síntomas como diarrea, deshidratación e inapetencia.

Mediante la realización de esta investigación se logró determinar que, las familias de aves que presentaron mayor número de animales parasitados fueron la Psittacidae y Ramphastidae con 20 y 15, respectivamente. En un estudio realizado en el estado de Pernambuco, Brasil, las familias Psittacidae (37,7%) y Ramphastidae (71,4%) ocuparon lugares importantes en cuanto al número de individuos infectados por parásitos gastrointestinales, sin embargo no ocuparon los primeros lugares dentro del estudio [9], relacionándose con los resultados obtenidos en esta investigación. Esto se debe a que, tanto en Brasil como en Colombia, los zoológicos, centros de rehabilitación y hogares de paso y custodia cuentan con gran número de aves pertenecientes a estas dos familias, debido a que sus especies son muy apetecidas como mascotas y las incautaciones y decomisos tienen un nivel más alto que las de otras aves de familias diferentes [15]. Por esto es muy fácil que al momento de realizar un estudio con aves silvestres en cautiverio se cuente con un gran número de aves de las familias Psittacidae y Ramphastidae, tal es el caso del estudio realizado por Figueroa [9] donde se analizaron muestras de 77 Psitacidos y 7 Ramphastos, siendo números muy altos en comparación con las muestras de otras familias donde no superaban las cuatro muestras. Similar

es el caso de este trabajo donde se tomaron muestras de 20 Psitacidos y 15 Ramphastos, superando la media de las otras familias que era de siete muestras.

Es importante mencionar que algunos de los parásitos relacionados durante este estudio representan peligro para el hombre ya que están considerados como zoonóticos [8], tal es el caso de *Trichuris* spp y *Raillietina* spp, este último con prevalencia del 1%, que a pesar de ser baja no deja de representar peligro para las personas que están en contacto directo con las aves analizadas durante esta investigación [12, 16], y se relaciona con los resultados del estudio realizado en el municipio de Villamaría, Caldas [4], donde se obtuvo prevalencia de 10% en un total de 2046 aves del género *Gallus gallus domesticus*, de ahí la importancia de realizar este tipo de estudio, con el fin de determinar que parásitos están presentes en las aves silvestres en cautiverio y que peligro representan para los cuidadores y personal de manejo, como para la comunidad que visita estos sitios o que habita cerca de los mismos. Cabe destacar que al menos un parásito se presenta en el 96% de las aves estudiadas, situación ésta que evidencia la necesidad de realizar una intervención eficaz y oportuna que permita mitigar esta problemática, dado el riesgo en la salud que no sólo sufren los animales involucrados, sino también las personas que trabajan con estas especies.

CONCLUSIONES

Mediante la realización de este estudio se logró determinar la presencia de al menos un parásito en el 96% de las aves, es decir, el 4% de las aves no estaban infectadas por estos parásitos; además se logró establecer la presencia de *Coccidia* como el parásito de mayor prevalencia con el 93%, siendo los de menor prevalencia *Ascaridia* (12%), *Trichuris* (5%), *Heterakis* (3%), *Tetrameres* (2%), *Amidostomum* (1%), *Raillietina* (1%) y *Toxocara* (1%).

El estudio permitió determinar que las familias que presentaron mayor cantidad de individuos infectados son Psittacidae (20 aves) y Ramphastidae (15 aves). Esto se debe a la mayor presencia de aves pertenecientes a estas familias en los zoológicos, centros de rehabilitación y hogares de paso de Colombia, debido a que sus especies son muy apetecidas como mascotas y las incautaciones y decomisos tienen un nivel más alto que las de otras aves de familias diferentes.

La presencia de parásitos como *Raillietina* spp y *Trichuris* spp determina que el grupo de aves estudiado muestra algún grado de peligro para las personas que están en permanente contacto con ellas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ACUÑA, D.; HINOJOSA, A. Estado actual del conocimiento de helmintos en aves silvestres de Chile. *Gayana*. 69 (2): 241-253. 2005.

- [2] ALTMAN, D.G.; BLAND, J.M. Statistics Notes: Diagnostic tests 1: sensitivity and specificity. **Brit. Med. J.** 308: 1552-1553. 2001.
- [3] BARRENECHEA, G.G.; VILLARREAL, D.; CASERO, R. Parásitos gastrointestinales de animales silvestres en cautiverio como focos potenciales de zoonosis. **III Congreso Latinoamericano de Zoonosis – VI Congreso Argentino de Zoonosis**. Buenos Aires. 06/18-20. Argentina. Pp 38-46. 2008.
- [4] BENAVIDES, J.; MARÍN, S. Parásitos en aves domésticas (*Gallus domesticus*) en el noroccidente de Colombia. **Vet. Zoot.** 1(2): 43-51. 2007.
- [5] BENAVIDES, J.; MARTINES, K.; ORJUOLA, D.; SANTACRUZ, P. Parásitos gastrointestinales en las aves de la familia *Psittacidae* en la Fundación Zoológica de Cali. **Med.Vet.** 20: 67-72. 2003.
- [6] CARBONERA, M.; LAGAGGIO, V.; FLORES, M. Levantamiento parasitario em aves silvestres da fauna riograndense. **Rev. Bras. Parasitol.** 6: 280-294. 2001.
- [7] CARRILLO, J. Incidencia de helmintos en aves silvestres de La Rioja. **Zubia.** 6: 375-388. 2004.
- [8] CORDERO, M.; ROJO-VÁSQUEZ, F. Relaciones parásito-hospedador. **Parasitología veterinaria**. Ed. MacGraw Hill, España, Pp 142-183. 2001.
- [9] FIGUEROA, M. Parásitos gastrointestinales de aves silvestres en cautiverio en el estado de Pernambuco. **Parasitol. Latinoam.** 57: 50 -54. 2002.
- [10] FONROUGE, R.; GUARDIS, M.; RADMAN, N.; ARCHELLI, S. Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* spp en plazas y parques públicos de la ciudad de La Plata. Buenos Aires, Argentina. **Bol. Chil. Parasitol.** 55 (3): 26-34. 2000.
- [11] GORTAZAR, C. Role of wild animals as zoonotic reservoir. **Wildlife. Res.** 13: 36-48. 2008.
- [12] HERNÁNDEZ, A.; VALDÉS-DAPENA, M.; ZUAZO-SILVA, J. *Raillietina* spp. **Microbiología y Parasitología Médicas**. Ed. Ciencias Médicas. Cuba. Pp 689-703. 2001.
- [13] MACKENZIE-PAYAN, M.; PÓLO-LEAL, J.; PORRAS-SANDOVAL, J. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en las aves de los ordenes Galliformes y Columbiformes mantenidas en el Parque Zoológico Nacional de Cuba. 2007. RedVet. España. En línea: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121207/120719.pdf>. 01/26/2013.
- [14] MENÉNDEZ-VALDERREY, J.L. "*Alauda arvensis* (Linnaeus, 1758)". 2009. Revista Asturnatura. España. En línea: <http://www.asturnatura.com/especie/alauda-arvensis.html>. 01/30/2013.
- [15] MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Estrategia nacional para la prevención y control del tráfico ilegal de especies silvestres. Bogotá. 36 pp. 2002.
- [16] ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Raillietiniasis. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. Ed. Organización Panamericana de la Salud. Washington. Pp 220-222. 2003.
- [17] PÉREZ-CARDONA, C; SUÁREZ-PÉREZ, E. Aplicaciones del programa EPI-INFO en las ciencias de la salud. Ed. Universidad de Puerto Rico. Estados Unidos de América. Pp 23-195. 2004.
- [18] SALCEDO, E. Condiciones Geográficas de Boyacá, Colombia. Secretaria de Medio Ambiente. Colombia. Pp 65-68. 2009.
- [19] STRUBE, C; HEUER, L; JANECEK, E. *Toxocara* spp infections in paratenic hosts. **Vet. Parasitol.** 192: 289-304. 2012.
- [20] TAIRA, K.; SAITOH, Y.; KAPEL, C. *Toxocara cati* larvae persist and retain high infectivity in muscles of experimentally infected chickens. **Vet. Parasitol.** 180: 287-291. 2011.
- [21] TAIRA, K.; SAITOH, Y.; OKADA, N.; SUGIYAMA, H.; KAPEL, C. Tolerance to low temperatures of *Toxocara cati* larvae in chicken muscle tissue. **Vet. Parasitol.** 189: 383-386. 2012.
- [22] VIGNAU, M.L.; VENTURINI, L.M.; ROMERO, J.R.; EIRAS, D.F.; BASSO, W.U. Técnicas de sedimentación. **Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos**. Ed. Universidad Nacional de la Plata, Argentina. Pp 159-160. 2005.
- [23] WAYNE, D. Muestreo aleatorio simple. **Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud**. 4ª Ed. Ed. Limusa Wiley, España. Pp. 7-10. 2006.