

Infestación por ectoparásitos en aves criollas de Paraguay

Infestation by ectoparasites in creole chickens from Paraguay

Roberto Martínez-López^{1,2*} , Paula Andrea Sosa^{2,3}  y Liz Mariela Centurión-Insaurralde⁴ 

¹Universidad Nacional de Asunción, Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas. San Lorenzo, Paraguay. ²Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Veterinarias. San Lorenzo, Paraguay. ³Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal. San Lorenzo, Paraguay.

⁴Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. San Lorenzo, Paraguay.

*Correo electrónico: robertomartinezlo@vet.una.py

RESUMEN

En Paraguay, la cría de ganado bovino para carne es el primer rubro pecuario debido a su importancia socioeconómica. Sin embargo, la producción avícola ha tenido un incremento positivo en las últimas décadas. En ese contexto, el grupo aviar, Rustipollo, por sus características de adaptación al sistema de cría abierto en el clima sub tropical del país y su facilidad de manejo, se constituye en una alternativa válida de producción de doble propósito (carne y huevo). En consecuencia, es importante identificar las amenazas que pueden afectar la producción, es por ello que el objetivo fue analizar la infestación por ectoparásitos en esta población aviar. Fueron seleccionadas 57 aves (16 machos y 41 hembras) de la granja de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV/UNA), San Lorenzo, Paraguay. Los datos fueron analizados mediante las estadísticas descriptivas y las inferenciales: Prueba Ji Cuadrado, el Test de Wilcoxon, el de Friedman y Correlación de Spearman, a través del software R. Se detectó la presencia de *Menopon gallinae* (100 %) y *Knemidocoptes mutans* (35,08 %) en las aves evaluadas. No se constató diferencia significativa entre machos y hembras en relación a la frecuencia de infestación por ambos ectoparásitos ($P > 0,05$). No obstante, la presencia fue superior en hembras (*M. gallinae* = 75 %; *K. mutans* = 64 %). En cuanto a las franjas etarias, el comportamiento de infestación fue similar en aves con *K. mutans* ($P > 0,05$). Sin embargo, en Rustipollos con *M. gallinae* se observó disimilitud entre los estratos de edad ($P < 0,05$), observándose valores promedio superiores en adultos y adultos mayores.

Palabras clave: Población aviar; rusticidad; local; piojo; ácaro

ABSTRACT

In Paraguay, raising cattle for meat is the first livestock item due to its socioeconomic importance. However, poultry production has experienced a positive increase in recent decades. In this context, the Rustipollo avian group, due to its adaptation characteristics to the open rearing system in the Country's sub-tropical climate and its ease of handling, constitutes a valid alternative for dual-purpose production (meat and eggs). Consequently, it is important to identify the threats that can affect production, which is why the objective was to analyze the infestation by ectoparasites in this avian population. Fifty-seven birds (6 males and 41 females) were selected from the farm of the Faculty of Veterinary Sciences (FCV/UNA), San Lorenzo, Paraguay. The data were analyzed using descriptive and inferential statistics: Chi Square Test, Wilcoxon's Test, Friedman's Test and Spearman's Correlation, through R software. The presence of *Menopon gallinae* (100 %) and *Knemidocoptes mutans* (35.08 %) was detected in the birds evaluated. No significant difference was found between males and females in relation to the frequency of infestation by both ectoparasites ($P > 0.05$). However, the presence was higher in females (*M. gallinae* = 75 %; *K. mutans* = 64 %). Regarding the age groups, the infestation behavior was similar in chickens with *K. mutans* ($P > 0.05$). However, in Rustipollos with *M. gallinae*, dissimilarity was observed between the age strata ($P < 0.05$), with higher average values being observed in adults and older adults.

Key words: Avian population; rusticity; local; lice; mites

INTRODUCCIÓN

La industria avícola se ha convertido en una opción válida para países en desarrollo que apuestan a la producción de proteína animal con alto valor biológico, alternativo a la carne bovina. En Paraguay, los datos oficiales de aves faenadas en frigoríficos son bastante auspiciosos y crecientes en las últimas décadas [29], teniendo en cuenta que, en el país, la ganadería se enfatiza en la cría de ganado bovino (*Bos taurus* y *Bos indicus*). De igual manera, es oportuno mencionar que se comercializan importantes productos industrializados provenientes de aves, lo que va en franco aumento, igual que en el contexto internacional. Frente a este escenario, varios son los factores que han beneficiado la producción aviar, no obstante, prevalecen aún aquellos capaces de incidir de manera negativa en el sector (la mala o errónea alimentación, las condiciones climáticas adversas, infraestructuras inadecuadas, niveles de infestación parasitaria elevados, entre otros). No en vano el manejo, la genética, la alimentación y la sanidad deben tener alta consideración en todo sistema de producción animal. Tan solo un menor énfasis al último punto, pueden suscitar pérdidas de gran envergadura.

En relación a la producción de aves, además del modelo industrial, en el sistema abierto o de traspatio, se constituye en la actualidad un rubro de sustento de la familia rural campesina, a pequeña y mediana escala, lo cual se circunscribe fundamentalmente a la cría de las gallinas (*Gallus domesticus*), para huevos y carne. Es importante puntualizar que, una de las ventajas de las aves de corral o domésticas, representa la facilidad en la crianza, la cual puede ser realizada sin la necesidad de invertir grandes recursos [34]. La prevención como tal, puede lograrse no solo acentuando el cumplimiento de medidas sanitarias básicas, sino también, identificando la resiliencia a condiciones adversas de ciertos grupos genéticos aviares, característica que les permite mantenerse igualmente productivos. En este contexto, la gallina criolla de genética local, por lo general rústica o semirústica, cobra gran relevancia, llevando en consideración que las mismas han conservado el comportamiento de cloquez (un estado fisiológico) que les permite incubar sus huevos y criar sus pollitos bajo condiciones de sistema abierto. También han desarrollado una mayor resistencia a las enfermedades –teóricamente– en comparación a las gallinas de líneas industriales. En relación a éstas, las enfermedades se combaten con higiene, vacunas y medicinas; mientras que las gallinas criollas generalmente deben enfrentar las enfermedades y las que superan, serán los progenitores de la próxima generación [4].

En esa línea de análisis, buscando potenciar la producción aviar con este criterio, en Paraguay, en la granja académica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCV/UNA), se formó la población aviar denominada Rustipollo, con el objetivo de conseguir pollos de doble propósito – DP – (carne y huevo), con adaptación al sistema de cría abierto en el clima sub tropical del País. Cabe señalar que, éstas aves son criadas en condiciones rústicas, descritas así: paredes de madera y tejido alambre, techo de zinc, piso de tierra compactada, nidales de madera y con cama de cascarilla de arroz. La formación del grupo aviar fue iniciada y ejecutada por docentes de la FCV/UNA en la primera década del siglo XXI, para lo cual se utilizaron 15 gallinas de la raza comercial para carne Cobb, y gallos (*Gallus domesticus*) sin raza definida (SRD) o sin identificación genética (SIG) con características fenotípicas Criollas, Rústicas o de Traspatio (coloración blanca con tonos amarillentos, plumas en las patas, muy buen tamaño y textura corporal). Luego de generado el lote completo, fueron seleccionados los mejores gallos (primera generación, F1), los cuales fueron cruzados con gallinas parrilleras

puras (Cobb), arrojando como resultado una segunda generación (F2), población denominada localmente como “Rustipollos” [32].

Con el objetivo de potenciar el conocimiento bajo rigor metodológico, sobre las distintas características de este incipiente lote de pollos rústicos de Paraguay, alternativa válida de producción DP, se desarrolló este trabajo, buscando conocer su condición sanitaria en lo relacionado a la presencia de ectoparásitos; analizando el grado de infestación, clasificándolo en tres franjas etarias y por sexo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área y población de estudio

El estudio de campo se realizó en la granja pedagógica de Avicultura de la FCV/UNA, en la ciudad de San Lorenzo, Dpto. Central, Paraguay; entre los meses de junio y septiembre del año 2018, correspondientes al período invernal del país. Se resalta que esta población aviar, constituida por el genotipo de pollos mencionado, es la única en todo el país, llevando en consideración que fue generada inicialmente con carácter pedagógico en la FCV, y luego, fue procediéndose a su multiplicación y evaluaciones paralelas, como potencial ave rústica para DP en sistemas abiertos o de traspatio. Por tanto, no existen ejemplares de este genotipo, en otro lugar de producción, centro de investigación o unidad académica del territorio.

El semoviente objeto del estudio, estuvo constituido por la población aviar con características criollas, denominada localmente Rustipollo (FIG.1), machos (m) y hembras (h), entre 5 y 30 meses (mes) de edad. Se aplicó el muestreo no probabilístico por conveniencia, donde los criterios de inclusión fueron: pollos con edades comprendidas entre 5 y 30 mes, sin distinción de sexo (m y h) y que no hayan recibido tratamiento antiparasitario previo. Mientras que, el factor de exclusión fue: aves con enfermedades aparentes o de pobre condición corporal. Los seleccionados, 57 aves (16 m y 41 h) de un total de 86, estaban separados naturalmente en tres galpones: Lote 1/Rustipollo Joven: hasta los 5 mes de edad; Lote 2/Adulto: desde los 6 hasta los 18 mes y Lote 3/Adulto Mayor: de 19 a 30 mes de edad. Se destaca que el trabajo se realizó según las normas de bienestar animal, conforme a la Ley N° 4840/2013 de Protección y Bienestar Animal vigente en el país [5].



FIGURA 1. Población aviar Rustipollo. (Fotografía: Oscar David Vergara, 2021)

Procedimiento

Para determinar la presencia de ácaros, las muestras utilizadas fueron obtenidas a partir de la extracción de costras del miembro pelviano a nivel del tarso metatarso, mediante el modo “raspado” hasta conseguir un leve sangrado. Posteriormente, la muestra fue depositada sobre la superficie de un papel aluminio y llevada a un sobre correctamente identificado para su remisión al laboratorio. La recolección de parásitos externos se realizó mediante una evaluación corporal del animal: desde la cabeza, siguiendo por el cuello, ala, pechuga, regiones dorsal y ventral de la cloaca. Una vez localizados los parásitos, fueron capturados mediante un adhesivo y posteriormente, introducidos en tubos debidamente señalados, para también identificarlos convenientemente en laboratorio.

Análisis de laboratorio

Los análisis fueron realizados en el laboratorio de Diagnóstico Veterinario y Control de Alimentos del Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal [29].

Para la detección de ácaros de la sarna, el método utilizado fue el de digestión en hidróxido de potasio [25, 29], el cual permitió la localización e identificación del ectoparásito. Seguidamente, se realizó el procedimiento a describir: Deshidratación de las muestras en alcohol al 95 % durante 6 horas (hr). Después fueron sumergidas en peróxido de hidrógeno al 30 %, por 6 hr y, luego en xilol por 30 minutos para ser fijados con bálsamo y su posterior determinación. En cuanto a la identificación de los piojos extraídos, se recurrió a la observación directa mediante el estereoscopio (SMZ161-TL, China). La morfología fue estudiada bajo microscopio (con aumentos de 40X y 100X) de luz ordinaria (Celestron Labs CM800, EUA). Con la finalidad de tener certeza en los diagnósticos morfológicos, las especies se determinaron con las claves y descripciones indicadas por varios autores [12, 13, 18, 21]. Todos los resultados obtenidos fueron cualitativos nominales, o sea, categorizados en presencia o ausencia.

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados a través del software R [26], empleándose primeramente las estadísticas descriptivas de rigor, y luego, las siguientes inferenciales: Prueba Ji Cuadrado, el Test de Wilcoxon, el de Friedman y Correlación de Spearman, [22, 31], a un nivel de probabilidad de error del 5 % aproximadamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según los análisis específicos realizados, fueron identificados los siguientes ectoparásitos en la población de pollos con características criollas: el *Menopon gallinae* (piojo) y el *Knemidocoptes mutans*.

Análisis de la infestación por *M. gallinae*

En la TABLA I se observan los resultados obtenidos en la identificación del ectoparásito referido, en la población aviar Rustipollo.

Es posible afirmar que todas las aves (100 %) de la población Rustipollo incluidas en el estudio, presentaron en algún momento del periodo de evaluación, el ectoparásito *M. gallinae*. Este resultado concuerda con lo encontrado por Fomo y Katayeva [11], analizando 600 pollos de diferentes razas y edades en cuatro asentamientos de la ciudad de Krasnodar (Rusia), en este estudio se detectó la presencia del parásito en el 100 % de las aves evaluadas. Por su parte,

TABLA I
Presencia de *Menopon gallinae* en diferentes grupos etarios de la población aviar Rustipollo, según el sexo

Edad	Sexo	Aves evaluadas	Presencia (%)
Joven (menos de 5 meses)	Hembra	11	100
	Macho	7	100
Adulto (de 6 hasta 18 meses)	Hembra	13	100
	Macho	5	100
Adulto Mayor (de 19 a 30 meses)	Hembra	17	100
	Macho	4	100

Yevstafieva [33], en un trabajo realizado en granjas de la región de Poltava (Ucrania), indicó la infestación de pollos mestizos (High Line, Tetra-SL, Lohman White, Lohman Braun y Brown Nick) con piojos de cuatro especies, destacando entre ellas; el *M. gallinae*.

Asimismo, la característica observada en el grupo aviar Rustipollo coincide con los resultados derivados de una investigación de Bala y col. [3]; evaluando 160 pollos (100 h y 60 m), de los cuales el 65 % fueron locales y el 35 % exóticos, todos criados en libertad, en la zona de la metrópolis de Sokoto (Nigeria). Los autores evidenciaron que el *M. gallinae* mostró la prevalencia más elevada (8,1 %) en comparación a las otras especies de ectoparásitos identificadas. Igualmente, Changbunjong y col. [6], en un estudio sobre ectoparásitos en animales domésticos, entre éstos, pollos (10 en total) en la provincia de Tak (Tailandia), hallaron infestación con *M. gallinae* en el 60 % de la población aviar. En esa línea de análisis, Ikpeze y col. [15] evaluando un total de 4.650 pollos domésticos (30,30 % gallos; 54,80 % gallinas y 14,80 % pollitos) constataron la presencia de *M. gallinae* en 2.205 animales (294 gallos y 1.911 gallinas).

Un comportamiento similar fue observado por Marín-Gómez y Benavides-Montaña [20], quienes aducen que en la mayoría de las muestras tomadas (89 %), se verificó la presencia del *M. gallinae* (piojo malófago). Estos resultados concuerdan con lo obtenido por Ahaotu y col. [1], en un trabajo sobre la propagación de ectoparásitos presentes en poblaciones de pollos nativos, donde el *M. gallinae* se identificó con importante frecuencia en el ámbito de estudio (50 %). Vale decir que, dicho ectoparásito presenta características como: facilidad de propagación, establecimiento rápido, alimentación de las escamas de la piel, entre otras, siendo estos aspectos favorecedores hacia la infestación de todas las aves (casi totalidad de la existencia real) evaluadas en esta investigación. De acuerdo a Llyes y col. [19], el *M. gallinae* es un piojo que se presenta con mayor frecuencia en pollos, lo que van en consonancia a lo expuesto por Saxena y col. [28], quienes mencionan que los ectoparásitos: *M. gallinae* y *Goniocotes gallinae*, son las especies de piojos con mayor prevalencia en gallinas domésticas.

Por otra parte, Kebede y col. [17], estudiando la prevalencia de ectoparásitos en pollos en una ciudad de Etiopía (región de Oromía), constataron apenas en 13,82 % de la población incluida en el análisis, presencia del *M. gallinae*, difiriendo de lo obtenido en este trabajo. También, pudieron identificar mayor prevalencia en aves adultas (34,37 %), mientras que en jóvenes solo observaron en torno al 8,33 %.

Analizando de manera global, se muestran los resultados obtenidos comparando presencia del ectoparásito en Rustipollo, según el Test del Ji-cuadrado (FIG. 2).

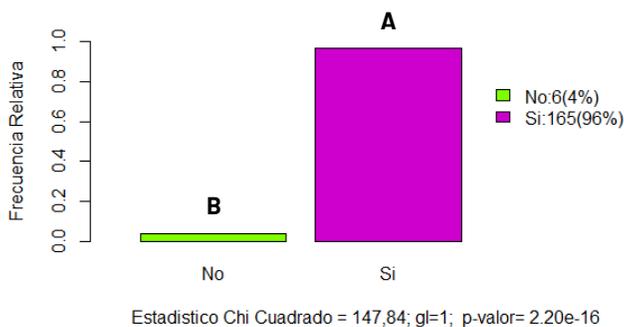


FIGURA 2. Comparación entre la proporción de aparición de *Menopon gallinae* en Rustipollos, en el periodo de evaluación. gl: grado de libertad; Letras diferentes (A-B) indican diferencia significativa entre proporciones ($P < 0,05$)

Con base en la Prueba Ji-cuadrado (FIG. 2) se evidencia diferencia significativa desde la proporción de existencia del *M. gallinae*, en la población Rustipollo ($P < 0,05$); destacándose mayormente (96 %) la presencia del ectoparásito. Este resultado, muestra congruencia con lo expuesto en la TABLA I, ya que todos los pollos en algún momento del periodo de evaluación (invernal), estuvieron infestados por el piojo referido, constituyéndolo en un problema sanitario a considerar.

Entre las causas por las cuales podría atribuirse la elevada presencia de este parásito, sería el momento de periodo o registro, ya que durante las tomas de muestras – en las tres franjas etarias-, las aves se encontraban en situación de muda de plumas ralentizada o nula, condición que pudo favorecer la presencia de piojos [27]. Otro factor de influencia radicaría en la velocidad de multiplicación que desarrolla el ectoparásito; siendo este carácter, destacado por Guillen [14], quien además de resaltar la prolificidad de estos parásitos; menciona que 100 parejas de piojos podrían producir alrededor de 12 millones de descendientes, en corto periodo de tiempo.

La edad de las aves igualmente, podría ser otro elemento interactuante sobre la frecuencia elevada de este ectoparásito. En esa línea de análisis, la TABLA II expone resultados derivados de la comparación entre las tres franjas etarias de pollos estudiados.

TABLA II
Comparación entre grupo etario en cuanto a la frecuencia de aparición del *Menopon gallinae*, en el periodo de evaluación

Edad	Media	Mediana	Media (de rangos)
Joven (menos de 5 meses)	16	17	1,0 ^a
Adulto (de 6 hasta 18 meses)	18	18	2,0 ^b
Adulto Mayor (de 19 a 30 meses)	21	21	3,0 ^c

Medias (de rangos) con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0,05$), según el Test de Friedman y Diferencia Mínima Significativa

Este análisis inferencial mostró variaciones importantes desde el punto de vista estadístico ($P < 0,05$), comparando las tres franjas etarias consideradas. Como puede observarse, el valor promedio de la frecuencia de detección del piojo en todo el periodo, fue superior en el lote de adultos mayores (21), en comparación a adultos (18) y a los jóvenes (16). Esto concuerda con lo señalado por Esquivel [10], quien observó que las poblaciones de piojos (*M. gallinae*) incrementan conforme avanza la edad de las aves, por lo que sugiere que su control podría ser más efectivo desde temprano.

En este sentido, Díaz y Menjivar [9] mencionan que no se ha identificado presencia de *M. gallinae* en aves a edades tempranas, pero que este ectoparásito puede vivir algún tiempo sobre plumas desprendidas del cuerpo del animal, en lugares aledaños. También refiere que se propicia la aparición de esta parasitosis, conforme avanzan los meses de vida, condición que puede empeorar, caso no se implementen medidas sanitarias acordes. Esta referencia diverge parcialmente de lo observado en el presente trabajo, debido a que sí fue detectada la presencia de piojos en rustipollos jóvenes. Sin embargo, en concordancia con Díaz y Menjivar [9], puede dirimirse que la presencia de este parásito en las aves del lote joven, sería consecuencia del hábito nutricional del parásito en estudio, ya que, según lo indicado, este piojo parece alimentarse también de bárbulas y barbas de las plumas. Todas las aves evaluadas de 0 a 5 mes de edad, aunque categorizadas como jóvenes, al momento de los registros del trabajo, ya contaban con plumas, a diferencia de los pollitos de una o dos semanas de edad, que solo presentan filoplumas.

Atendiendo la categoría sexo, el nivel de infestación registrado en aves durante la fase de estudio, no fueron observadas disimilitudes relevantes desde el punto de vista estadístico ($P > 0,05$), entre m y h analizados (TABLA III).

TABLA III
Comparación entre machos y hembras en cuanto a la frecuencia de infestados en el periodo de evaluación

Grupos	Registros con presencia de <i>Menopon gallinae</i>	Me	\bar{x}	Estadístico de prueba Wilcoxon	P-valor
Hembra	124 (75 %) ^a	42	41	6	0,07
Macho	41 (25 %) ^a	12	14		

Me: mediana; \bar{x} : media; En caso de existir diferencias significativas ($P < 0,05$) entre sexo, éstas se indican con letras distintas

Según Kebede y col. [17], estudiando la prevalencia de ectoparásitos en aves; constataron que las h poseían una mayor incidencia de infestación (29 %) en comparación a los m (13,80 %), referenciando al *M. gallinae*. No obstante, de manera global (la prevalencia de ectoparásitos) no encontraron discrepancia significativa entre m y h ($P > 0,05$); mostrando similitud con lo observado en este trabajo, aunque la proporción en h (75 %) fue el triple comparado a los m. Por su parte Bala y col. [3] no observaron posible asociación causales en la interacción del factor ectoparasitismo con sexo ($P > 0,05$).

Análisis de la infestación por *K. mutans*

En la TABLA IV se visualizan los resultados obtenidos para el ectoparásito *K. mutans*, responsable de la aparición de las patas escamosas en las aves. Esta enfermedad puede conducir hacia la malformación de las patas y la consecuente aparición de cojeras, aunque generalmente las alteraciones señaladas sólo se llegan a observar en aves de mayores edades [23]. Aquí, los valores obtenidos fueron discriminados y analizados por grupo etario y sexo.

Valores positivos referentes a la presencia del ectoparásito (35,08 %), *K. mutans* fueron registrados en todas las franjas etarias, donde los niveles de infestación fueron superiores en jóvenes y adultos (38,88 %, e iguales entre sí); diferenciándose de lo expuesto por Kebede y col. [17], donde adultos, fueron los menores.

Por otro lado, fueron obtenidos niveles inferiores en adultos mayores (28,57 %) en relación a las otras franjas etarias consideradas. De este modo, no fue constatada la presencia del parásito en m

TABLA IV
Presencia de *Knemidocoptes mutans* en diferentes grupos etarios de la población aviar Rustipollo, según el sexo

Edad	Sexo	n	Presencia	F (%)	Total	
					FA	F (%)
Joven (menos de 5 meses)	Hembra	11	4	36,36	7	38,88
	Macho	7	3	42,85		
Adulto (de 6 hasta 18 meses)	Hembra	13	3	23,07	7	38,88
	Macho	5	4	80,00		
Adulto Mayor (de 19 a 30 meses)	Hembra	17	6	35,29	6	28,57
	Macho	4	0	0		

n: número total de aves evaluadas; F (%): Frecuencia porcentual; FA: Frecuencia absoluta

del lote rustipollo, difiriendo de lo observado en los otros grupos, resaltando entre éstos los m adultos, teniendo en cuenta que en el 80 % del total de éstas aves presentaron el ectoparásito. Sin embargo, no se detectó diferencia significativa entre franjas etarias, observándose frecuencias similares en distintas de edades de los rustipollos analizados (P>0,05; TABLA V).

Este resultado quizás, fue debido al periodo de evaluación, llevando en consideración que éstos ectoparásitos presentan un ciclo de vida relativamente corto y el muestreo fue desarrollado en tres momentos durante el invierno. Codero Del Campillo y col. [7] postularon que, después de pasar por dos estadios ninfales, el *K. mutans* alcanza la fase adulta al cabo de los 20 días (d) en los m y unos 27 d en el caso de las h. Fuera de los hospedadores, el ácaro vive poco tiempo (entre

12 y 14 d), completando su ciclo enteramente en la piel del animal. Por tanto, es probable que la toma de muestras no coincidiera con la presencia del parásito en el cuerpo.

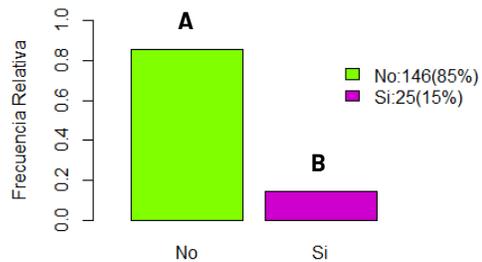
Analizando los resultados alcanzados, se considera baja la frecuencia del ectoparásito (15 %; P<0,05), según puede observarse en la FIG. 3.

Estos resultados podrían estar asociados al momento de la colecta de las muestras, puesto que la misma fue realizada en horario matutino, y la presencia del *K. mutans*, tendería a reducirse en ese periodo, considerando que el hábito alimenticio de estas especies, es por las noches. De acuerdo a lo señalado por Cortez [8], otro factor

TABLA V
Comparación entre grupo etario en cuanto a la frecuencia de aparición de *Knemidocoptes mutans* en el periodo de evaluación

Edad	Media	Mediana	Media (de rangos)
Joven (menos de 5 meses)	2,67	1	1,83 ^a
Adulto (de 6 hasta 18 meses)	3,00	1	1,83 ^a
Adulto Mayor (de 19 a 30 meses)	2,67	1	2,33 ^a

Medias (de rangos) con una letra común no son significativamente diferentes (P>0,05), según el Test de Friedman y Diferencia Mínima Significativa



Estadístico Chi Cuadrado = 82,65; gl=1; p-valor= 2.2e-16

FIGURA 3. Comparación entre la proporción de aparición de *Knemidocoptes mutans* en Rustipollos, en el periodo de evaluación. gl: grado de libertad; Letras diferentes (A-B) indican diferencia significativa entre proporciones (P<0,05)

que pudo haber propiciado el resultado obtenido, radica en el color de las aves del grupo rustipollo (plumaje blanco), haciendo referencia a que la sarna de las patas, afecta con mayor frecuencia a las gallinas de razas con tonalidades diferentes a la blanca.

Investigaciones con resultados similares a este trabajo [20, 30], coinciden en que el estrés influye negativamente en el sistema inmune de los animales, predisponiendo la aparición de infecciones secundarias. Es importante resaltar que, al momento del estudio, la población aviar considerada, se encontraba bajo diferentes posibles focos de estrés, tales como: dudosa condición sanitaria, presencia de otros parásitos, alimentación intermitente, hacinamiento eventual, entre otros. Estos factores pudieron contribuir en la aparición del *K. mutans* en los rustipollos. Según Díaz y Menjivar [9], es poco usual encontrar este ácaro en lotes de aves que mantengan buenas condiciones higiénicas, sanitarias y alimenticias. Al respecto, Albizures y col. [2] señalan que, el uso de antiparasitarios, la limpieza y desinfección de galpones, la presencia de vectores y hospederos, son elementos vinculados a la presencia de parasitosis en gallinas. Siguiendo la línea de análisis de los resultados generados, la frecuencia de aparición detectada a la biología del parásito, estaría también relacionada a las características climáticas del País durante el trabajo de campo. En este caso, a finales del mes de junio (momento inicial de toma de muestras) corresponde al comienzo del invierno paraguayo, en donde la temperatura disminuiría como para que el ácaro en cuestión, permanezca en letargia.

En el trabajo expuesto por Kebede y col. [17] se detectó la presencia del *K. mutans* en el grupo de pollos examinados, aunque con menor prevalencia (1,82 %) en comparación con otros ectoparásitos identificados, en particular con el *M. gallinae* (13,28 %). Por su parte Odenu y col. [24] mencionaron que, los ácaros (*K. mutans*) tenían la segunda ocurrencia más alta con tasas de prevalencia igual a 7,26. Resultados que concuerdan parcialmente con lo identificado en este estudio.

Comparando m y h, en relación a la cantidad o nivel de infestación registrado en aves durante el estudio, no se comprobó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), entre ambas categorías sexuales, con base en el análisis del Test de Wilcoxon (TABLA VI).

Los resultados reportados por Kebede y col. [17] muestran una dinámica similar con lo expuesto en la TABLA VI, conduciendo la tendencia hacia la definición de que éstos parásitos tienen mayor frecuencia de aparición en h (5,2 %) que en m (3,64 %).

Por otro lado, observando la TABLA VII se presume que, no existe asociación entre sexo y edades, en rustipollos ($P > 0,05$), indicando que la presencia del ectoparásito no difiere significativamente (m con h) en las tres franjas etarias evaluadas.

TABLA VI
Comparación entre machos y hembras en cuanto a la frecuencia de infestados en el periodo de evaluación

Grupos	Registros con presencia de <i>Knemidocoptes mutans</i>	Me	\bar{x}	Estadístico de prueba Wilcoxon	P-valor
Hembra	16 (64 %) ^a	2	5,33	4,5	0,4
Macho	9 (36 %) ^a	2	3,00		

Me: mediana; \bar{x} : media; En caso de existir diferencias significativas ($P < 0,05$) entre sexo, éstas se indican con letras distintas

TABLA VII
Relación entre el grupo etario, el sexo y la presencia de ectoparásitos en la población aviar Rustipollo

	Ectoparásito	Estadístico de Prueba	P-valor
Asociación entre sexo y grupo etario en cada ectoparásito	<i>Knemidocoptes mutans</i>	Test de Fisher 0,91	0,99 ns
	<i>Menopon gallinae</i>	Ji-cuadrado 3,14	0,21 ns
Correlación entre los ectoparásitos en cuanto a la frecuencia de aparición	<i>Knemidocoptes mutans</i>	$r = -0,87$	0,33 ns
	<i>Menopon gallinae</i>		

r: correlación de Spearman; ns: no existe asociación y/o relación significativa a una probabilidad de error del 5 % ($P > 0,05$)

En otro estudio análogo [35] no fue detectada la asociación entre prevalencia del *M. gallinae* con relación al sexo y a la edad de las aves. No así, para animales con *K. mutans*, en donde sí fue verificada una relación en cuanto a las categorías mencionadas. Estos resultados concuerdan parcialmente con lo señalado por Kaboudi y col. [16], quienes sí encontraron vínculos en la prevalencia de *M. gallinae* en aves, según el sexo. Cabe mencionar que en los trabajos citados [16, 35], la relación entre los factores (grupo etario y sexo) fue estudiada de manera independiente, a diferencia de esta investigación donde se abordó de modo conjunto, buscando posible interacción entre las mismas. Sin embargo, los resultados generados fueron parecidos.

Analizando la relación entre la frecuencia de aparición de *M. gallinae* y *K. mutans* en la población rustipollo, se verificó alta correlación y negativa (-0,87), pero categóricamente, no significativa ($P > 0,05$) entre ambos ectoparásitos.

CONCLUSIONES

Fueron identificados dos ectoparásitos: *M. gallinae* y *K. mutans* en la población aviar Rustipollo. La frecuencia más alta e importante de infestación correspondió al *M. gallinae*, en esta población paraguaya.

Si bien, la presencia de ectoparásitos analizados fue superior en h, en relación a ambas especies invasivas identificadas, no fue constatada diferencia importante entre m y h durante el periodo de evaluación.

En lo concerniente a la comparación entre franjas etarias, el comportamiento fue similar en aves que presentaron *K. mutans*, en todos los estratos de edades.

En Rustipollos, para la presencia de *M. gallinae*, se observaron discrepancias considerables entre estratos de edad, siendo superior en adultos mayores.

Finalmente, cabe destacar que no fue detectada asociación entre sexo y grupo etario, en cuanto a la frecuencia de aparición de los ectoparásitos.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] AHAOTU, E.O.; AKINFEMI, A.; OKORIE, K.C. Economic Importance and Widespread of Ectoparasites Infestation in Indigenous Chickens (*Gallus gallus domesticus*). A Study from Selected Local Government Councils and States in Nigeria. **Sustainab. Agric. Food Environm. Res.** 7(2): 17-31. 2019.
- [2] ALBIZURES, A.; BOLVITO, H.; MORALES, C.; SANTA CRUZ, A.; AJUALIP, G.; TÚNCHEZ, K. Ectoparásitos. En: **Determinación de la prevalencia de ectoparásitos y helmintos gastrointestinales en aves de granjas en los departamentos de San Marcos, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa**, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad San Carlos de Guatemala. 100 pp. 2016.
- [3] BALA, A.Y.; ANKA, S.A.; WAZIRI, A.; SHEHU, H. Preliminary Survey of Ectoparasites Infesting Chickens (*Gallus gallus domesticus*) in Four Areas of Sokoto Metropolis. **Nigerian J. Basic Appl. Sci.** 19(2): 173-180. 2011.
- [4] BARRANTES-HEREDIA, R.A. Caracterización de la gallina criolla de la región Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. 3 pp. 2009.
- [5] BIBLIOTECA Y ARCHIVO CENTRAL DEL CONGRESO DE LA NACIÓN (BACN). Ley N° 4840/2013 de Protección y Bienestar Animal. 2013. Paraguay. En línea: <https://bit.ly/3nmhms0>. 01/03/2018.
- [6] CHANGBUNJONG, T.; BUDDHIRONGAWATR, R.; SUWANPAKDEE, S.; SIENGSANAN, J.; YONGYUTTAWICHAI, P.; CHEEWAJORN, K.; JANGJARAS, J.; SANGLOUNG, C.; RATANAKORN, P. A survey of ectoparasitic arthropods on domestic animals in Tak Province, Thailand. **Southeast Asian J. Trop. Med. Public. Health.** 40(3): 435-442. 2009.
- [7] CORDERO DEL C, M.; ROJO, F.A.; MARTÍNEZ, A.R.; SÁNCHEZ, M.C.; HERNÁNDEZ, S.; NAVARRETE, I.; DIEZ, P.; QUIROZ-ROMERO, H.; CARVALHO, M. Ectoparásito. En: **Parasitología Veterinaria**. McGraw-Hill-Interamericana. España. Pp 829-830. 2001.
- [8] CORTEZ, P. Prevalencia de Cnemidocosis en aves de traspatio en el distrito de Camaná, Departamento de Arequipa. 2012. Universidad Católica de Santa María. Perú. En línea: <https://bit.ly/30LcHvo>. 05/11/2020.
- [9] DIAZ, M.; MENJIVAR, M. Determinación del grado de infestación de endo y ectoparásitos en aves de traspatio (*Gallus gallus domesticus*) en el departamento de la Libertad. 2008. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. En línea: <https://bit.ly/3yrwaMp>. 12/12/2020.
- [10] ESQUIVEL, C. Estudio preliminar de la dinámica de poblaciones del piojo de aves *Menopon gallinae* (Mallophaga: Menoponidae) en una granja avícola del Valle Central de Costa Rica. **Agron. Costarricense.** 21(2): 255-258. 1997.
- [11] FOMO, K.; KATAYEVA, T.S. Ectoparasite species composition and seasonal dynamics in domestic fowl in the Krasnodar Krai. **Vet. Sci. Today.** 28(1): 39-42. 2019.
- [12] GAUD, J.; ATYEO, W.T.; BARRÉ, N. Les acariens du genre *Megninia* (Analgidae) parasites de *Gallus gallus*. **Acarol.** XXVI(2): 171-182. 1985.
- [13] GIL, J. Suborden Nailofagos. En: **Insectos y Ácaros de los Animales Domésticos**. Ira. Ed. Salvat, Barcelona. 591 pp. 1961.
- [14] GUILLEN, J. Ectoparásitos. En: **Ectoparasitosis en gallinas criollas (*Gallus gallus domesticus*) criadas en sistemas de traspatios del distrito de Lucre, Aymaraes, Apurímac. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac**. Perú. 93 pp. 2015.
- [15] IKPEZE, O.; AMAGBA, I.; ENEANYA, C. Preliminary survey of ectoparasites of chicken in Awka, south-eastern Nigeria. **ARI.** 5(2): 848-851. 2008.
- [16] KABOUDI, K.; ROMDHANE, R.; SALEM, A.; BOUZOUAIA, M. Occurrence of ectoparasites in backyard domestic chickens (*Gallus gallus domesticus*) in the Northeast of Tunisia. **J. Anim. Health Prod.** 7(3): 92-98. 2019.
- [17] KEBEDE, A.; ABEBE, B.; ZEWDIE, T. Study on Prevalence of Ectoparasites of Poultry in and around Jimma Town. **Europ. J. Biol. Sci.** 9(1): 18-26. 2017.
- [18] LAPAGE, G. Ectoparásito. En: **Parasitología Veterinaria**. 4ta. Ed. Compañía Editorial. Mexico. 790 pp. 1976.
- [19] LLYES, M.; AHMED, B.; KHEIRA, S.; HANENE, D.; FOUZI, M. Prevalence and distribution of chewing lice (Phthiraptera) in free range chickens from the traditional tearing system in the Algerian North East, Area of El-Tarf. **Int. J. Poult. Sci.** 12(12): 721-725. 2013.
- [20] MARIN-GÓMEZ, S.; BENAVIDES-MONTAÑO, J. Parásitos en Aves domésticas (*Gallus gallus domesticus*) en el Noroccidente de Colombia. **Vet. Zoot.** 1(2): 43-51. 2007.
- [21] MARTÍNEZ DE CH, N.; CHIRINOS, A.; HINESTROZA, Y.; INICARTE, M.; MANCO, M.; MELÉNDEZ, A. Prevalencia de ectoparásitos en gallinas de corral (*Gallus gallus domesticus*) del municipio San Francisco, Estado Zulia, Venezuela. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XI(4): 348-354. 2001.
- [22] MARTÍNEZ-LÓPEZ, R. Pruebas para muestras independientes. En: **Métodos estadísticos aplicados en Zootecnia**. 1era. Ed. Etigraf. Asunción. 292 pp. 2017.
- [23] MARTÍNEZ, R.; SÁNCHEZ, S.; ALONSO, J.; REY, J.; MORAN, J.; GARCIA, A. El ácaro de las patas escamosas (*Knemidocoptes mutans*). 2008. Unidad de Patología Infecciosa, Sanidad Animal. Extremadura, España. En línea: <https://bit.ly/3y1RpmD>. 15/12/2021.
- [24] ODENU, R. A.; MOHAMMED, B. R.; SIMON, M. K.; AGBEDE, R. Ecto-parasites of Domestic Chickens (*Gallus gallus domesticus*) in Gwagwalada Area Council, Abuja, Nigeria-West Africa. **Alex. J. Vet. Sci.** 51(1): 140-146. 2016.
- [25] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE). Sarna. 2019. Manual Terrestre de la OIE. En línea: <https://www.oie.int/>. 11/12/2021.
- [26] R CORE TEAM. A language and environment for statistical computing. 2020. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. En línea: <https://www.R-project.org/>. 28/12/20.

- [27] RODRIGUEZ-ORTEGA, L; EQUIHUA-MARTÍNEZ, A.; NIETO-AQUINO, R.; PRO-MARTÍNEZ, A.; RODRÍGUEZ-ORTEGA, A. Infestación de piojos (phthiraptera) en gallinas, gallos y pollos (*Gallus gallus domesticus*, Linnaeus). **Folia Entomol. Mex.** 4(2): 80-84. 2018.
- [28] SAXENA, A.K.; KUMAR, S.; GUPTA, N.; SINGH, S. Prevalence of phthirapteran ectoparasitic insects on domestic hens of Rampur (U.P.). **J. Parasit. Dis.** 28(1): 57-60. 2004.
- [29] SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SALUD ANIMAL (SENACSA). Controles de Laboratorio. 2016. Estadística pecuaria. Paraguay. En línea: <https://www.senacsa.gov.py/>. 01/02/2017.
- [30] SHANTA, I.; BEGUM, N.; ANISUZZAMAN, A.; BARI, M; KARIM, M. Prevalence and Clinico – Pathological effects of ectoparasites in backyard poultry. **Bangl. J. Vet. Med.** 4(1): 19-26. 2006.
- [31] SIEGEL, S.; CASTELLAN, N. Técnica de asociación. En: **Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta**. 4ta. Ed. Trillas, México. 437 pp. 2014.
- [32] VERGARA, O. Inicio de la población aviar rustipollo. En: **Avance Veterinario: Rustipollos, Facultad de Ciencias Veterinarias**. San Lorenzo, Paraguay. 20 pp. 2010.
- [33] YEVSTAFIEVA, V.A. Chewing Lice (Order Mallophaga, Suborders Amblycera and Ichnocera) Fauna of Domestic Chicken (*Gallus gallus domesticus*) in Ukraine. **Vestnik Zoologii.** 49(5): 393-400. 2015.
- [34] ZARAGOZA, M.L. Gallinas locales. En: **Caracterización fenotípica, producción y uso tradicional de gallinas locales en Los Altos de Chiapas**. Campus Puebla. Tesis Doctoral. 137 pp. 2012.
- [35] ZERYEHUN, T.; YOHANNES, Y. Ectoparasite infestation of free scavenging chickens reared under traditional backyard production system in Wolaita Zone, Southern Ethiopia. **Ethiop. Vet. J.** 19(2): 55-66. 2015.