

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO DE *Tithonia diversifolia* PARA PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DE GALLINAS CRIOLLAS (*Gallus gallus domesticus*) EN LA AMAZONIA ECUATORIANA

EFFECT OF THE APPLICATION OF THE EXTRACT OF *Tithonia diversifolia* FOR GASTROINTESTINAL PARASITES IN CRIOLLAS HENS (*Gallus gallus domesticus*) IN THE ECUADORIAN AMAZON

Andrade-Yucailla S.^{1*}, Jorge-Rodríguez E.², Bravo L.¹, Ortiz-Nacaza P.³, Vargas-Burgos J.C.¹, Jácome-Santamaría A.¹, Freire-Gómez C.², Andrade-Yucailla V.¹

¹Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica, Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador. *se.andradey@uea.edu.ec

²Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Facultad de Química y Farmacia, Carretera a Camajuaní km 5.5. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

³Ministerio de Agricultura y Ganadería. Pastaza, Ecuador.

Keywords: *Ascaridia galli*; Extract; *Strongyloides* ssp; Ultrasound.

Palabras clave: *Ascaridia Galli*; Extracto; *Strongyloides* ssp; Ultrasonido.

ABSTRACT

The use of Creole hens is economically important for the rural population as a source of income and to guarantee food security. This research was carried out in the Amazon Research, Postgraduate and Conservation Center. Fifty Creole chickens of 6 and 7 months of age were analyzed, and the objective of the work was to determine the effect of the inclusion of different doses of *Tithonia diversifolia* extract on the control of the infestation by *Capillaria* spp, *Heterakis gallinarum* and *Ascaridia galli* in Creole chickens on pasture. The experimental design was completely randomized, with three treatments (250, 500 and 750 ml of extract per 4 liters of water). The indicators evaluated were parasitic load (CP) of *Capillaria* spp, *Heterakis gallinarum* and *Ascaridia galli*. At the beginning of the experiment, there was a high presence of these parasites, identified by the Faust method or flotation in zinc sulfate (ZnSO₄) in the fecal matter. Once parasites were detected, the application of the treatment was started, and 3 applications were carried out. Extract was obtained by an ultrasound extraction method (30 minutes at 60°C). An important effect was observed on the reduction of the parasitic load of the animals that consumed the water that contained the extract of *Tithonia diversifolia*. At doses of 250 and 500 ml the parasitic infestation decreased (+) but was not totally eliminated. In a group with high infestation (+++), doses of 750 ml of extract of *Tithonia diversifolia* or of the commercial product Cambendazol (70mg / kg) had post-treatment negative results (-) of presence of parasites. This indicates that the presence of secondary metabolites contributes to the decrease of the parasitic load, so that *Tithonia diversifolia* can be a forage plant with potential for poultry production from both the sanitary and nutritional points of view.

RESUMEN

La explotación de la gallina criolla es un importante renglón económico para la población rural como fuente de ingresos y como una forma de garantizar la seguridad alimenticia en comunidades. La investigación se realizó en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica, se analizaron 50 gallinas criollas de 6 y 7 meses de edad, el objetivo del trabajo fue determinar el efecto de la inclusión de diferentes dosis de extracto de *Tithonia diversifolia* sobre el control de la infestación por *Capillaria* spp, *Heterakis gallinarum* y *Ascaridia galli* en gallinas criollas en pastoreo. El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con tres tratamientos (250, 500 y 750 ml de extracto por cada 4 litros de agua). Los indicadores evaluados fueron: la carga parasitaria (CP) de *Capillaria* spp, *Heterakis gallinarum* y *Ascaridia galli*. Al inicio del experimento existió una presencia alta de estos parásitos mismo al que se identificó por el método de Faust o

flotación en sulfato de zinc ($ZnSO_4$) en la materia fecal, una vez detectado se inició la aplicación del tratamiento que se realizó 3 aplicaciones durante 3 días seguidos, para la obtención del extracto se utilizó el método de extracción de ultrasonido por 30 minutos a $60^\circ C$. Se observó un efecto importante sobre la reducción de la carga parasitaria de los animales que consumieron el agua que contenía el extracto de *Tithonia diversifolia* pudiendo observarse que en dosis de 250 y 500 ml la infestación parasitaria disminuyó (+) pero no en su totalidad al respecto del grupo control, donde la infestación es alta (+++), los grupos que tomaron dosis de 750 ml de extracto de *Tithonia diversifolia* y el producto comercial Cambendazol (70mg/kg) presento resultados muy buenos dando infestación negativa (-) de presencia de parásitos lo que garantiza que la presencia de metabolitos secundarios aporta a la disminución de la carga parasitaria, por lo que la *Tithonia diversifolia* puede ser una planta forrajera con potencial para la producción avícola desde el punto de vista sanitario y nutricional.

INTRODUCCIÓN

La producción de aves de traspatio es una actividad de realce en las comunidades rurales de países en desarrollo (Andrade-Yucailla *et al.*, 2015), dado que aportan a la economía familiar y su importancia como recurso zoogenético del país (Villacís, 2012). Las gallinas criollas cuentan con un sistema de manejo rustico y ancestral ya que sus productos se destinan principalmente al autoconsumo de la familia (Pérez & Polanco, 2003). En Ecuador se cuenta con una gran riqueza genética en gallinas criollas, aun cuando el conocimiento acerca de su diversidad es mínimo (Andrade-Yucailla *et al.*, 2017) por esta razón se vienen desarrollando diversos estudios sobre este recurso zoogenético nativo, partiendo de una identificación y caracterización de las variedades criollas, para determinar el potencial genético asociado a producción y resistencia a enfermedades (Villacís, 2012), debido al bajo poder adquisitivo que enfrentan las familias de campo se hace necesario rescatar los conocimientos tradicionales con la utilización de plantas medicinales para contrarrestar las enfermedades (Quintana *et al.*, 2011).

Las forrajeras arbustivas, además de la alimentación animal, se pueden utilizar como medicina, cercas vivas y ornamentales, en el uso de especies arbustivas para la alimentación animal, es importante tomar en cuenta el contenido de fenoles y los taninos, los cuales, al ser consumidos por los animales, pueden originar problemas de toxicidad potencial, baja palatabilidad y digestibilidad por lo que se debe dosificarlas (Cerdas-Ramírez, 2018) en especial aquellas que contienen metabolitos secundarios (Soca *et al.*, 2010; Torres-Acosta *et al.*, 2012).

Las enfermedades parasitarias, por su alta distribución, son consideradas como uno de los problemas más importantes que afectan la producción pecuaria a nivel mundial, en especial en los países tropicales, donde los pastos constituyen la base alimenticia de los animales y las condiciones edafoclimáticas favorecen el desarrollo de estas parasitosis (Nari, 2011; Soca *et al.*, 2011). Entre estas forrajeras se encuentra *Tithonia diversifolia* que es originaria de América Central y se ha introducido desde el trópico a todo el mundo (Murgueitio *et al.*, 2013), es una planta, reconocida en todo el mundo por sus propiedades biológicas debido a la riqueza de su estructura química, en la que están presentes compuestos fenólicos y alcaloides (Abe *et al.*, 2015), además de aceites esenciales con significativa actividad antibacteriana y antioxidante (Miranda *et al.*, 2016). Sin embargo, son escasos los estudios relacionados con sus propiedades antiparasitarias en animales. Por lo antes expuesto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de forraje de *T. diversifolia* sobre el control de la infestación de parásitos gastrointestinales en gallinas criollas en pastoreo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización geográfica

La presente investigación se realizó en el Centro de Investigación y Postgrado Conservación Amazónica (CIPCA), en el Programa Avícola y las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Plantas Medicinales de la Universidad Estatal Amazónica (UEA), previo al trabajo se estudió la zona donde se encontraban las gallinas considerando factores ambientales, condiciones sanitarias y practica de manejo utilizadas por el personal técnico a cargo de las aves.

Material vegetal

Se utilizaron las hojas de *Thitonia diversifolia*, y se procedió a secar en una estufa a 60°C durante 72 horas, se trituro y se realizó una extracción en alcohol industrial al 95% utilizando 200 g de muestra seca en 2000mL utilizando ultrasonido por 30 minutos a una temperatura de 60°C y posteriormente se filtró, este proceso se realizó por 3 días de tratamiento, los extractos se elaboraron en el laboratorio de Plantas Medicinales de la UEA donde cada extracto se embazó en recipientes plásticos debidamente rotulados y se almacenaron en un sitio fresco hasta su utilización.

Screening fitoquímico

Para determinar cualitativamente el contenido de metabolitos secundarios de extracto de *Tithonia diversifolia* se efectuó el tamizaje fitoquímico, de acuerdo con Rondina & Cussio (1969, descrito por Alfonso *et al.*, 2000). Para la descripción de los ensayos se utilizó el sistema de cruces para especificar la presencia o ausencia de los metabolitos en el análisis (tabla I).

Tabla I. Resultados screening fitoquímico (*Phytochemical screening results*).

Ensayos	Resultado
Flavonoides (ensayo de Shinoda)	++
Taninos (Cloruro férrico)	++
Saponinas (ensayo de espuma)	+
Triterpenos (ensayo de Lieberman Burchard)	+

++ presencia notable; + presencia leve.

Manejo de animales

Para el desarrollo de la investigación se emplearon 50 gallinas criollas (*Gallus domesticus L.*) del programa avícola de la UEA se distribuyeron de forma homogénea, divididos en 5 grupos de 10 animales cada uno. Los animales se ubicaron en corrales con piso de cemento con aserrín con buenas condiciones higiénicas sanitarias. Para la alimentación se utilizaron concentrados de acuerdo a los requerimientos nutricionales de las aves durante 21 días.

Se utilizó un test estadístico descriptivo el cual nos ayudó a comprender los resultados mediante la realización de tablas para la interpretación rápida y sencilla de los resultados.

Tratamientos empleados

La dosificación del extracto de *Thitonia diversifolia* fue en 4000 mL de agua durante 3 días seguidos.

T1: tratamiento control.

T2: 250 mL de extracto.

T3: 500 mL de extracto.

T4: 750 mL de extracto.

T5: 10 gallinas que se le suministraron Cambendazol (70mg/kg) en 4000 mL de agua.

Toma de muestras

Las heces se recolectaron en hora de la mañana directamente del recto del animal, en frascos de cierre hermético, limpios y secos, impidiendo la contaminación con orina, y fueron remitidas en su totalidad al laboratorio.

Análisis Coprológico

Método de Faust: se basa en la separación de elementos parásitos del resto de material fecal, con una solución de mayor densidad que el agua.

Se utiliza una solución de ZnSO₄ con una densidad de 1,180 g/mL, lo que permite salir a brote huevos, quistes o larvas de los parásitos.

Se disuelve 1g de heces fecales con 5 ml de agua destilada y filtramos, posteriormente centrifugamos varias veces hasta que el sobrenadante quede limpio. Al sobrenadante se iguala el volumen con ZnSO₄ y se centrifuga a 1500 rpm por 3 minutos. Con un asa se toma el sobrenadante y se coloca en el portaobjetos y se añade lugol para observar al microscopio con lente de 40X.

Luego se calculó el promedio de huevos de 10 campos por placa y se determinó el grado de infestación en las gallinas criollas a partir de la tabla II.

Tabla II. Promedio de huevos por campo de la placa (*Average eggs per plate field*).

Numero de huevo por campo	Grado de infestación
1 – 5	Leve (+)
6 – 10	Moderado (++)
11 – 15	Alto (+++)
16 ò más	Severo (++++)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla III refleja los resultados de los análisis de coprología inicial de las muestras realizadas en el Laboratorio donde se diagnosticaron las parasitosis existentes y sus índices de infestación.

Tabla III. Identificación de huevos de parásitos gastrointestinales al inicio del estudio (*Identification of gastrointestinal parasite eggs at the beginning of the study*).

Identificación	Diagnostico	Infestación
01	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
02	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
03	<i>Capillaria spp + Ascaridia galli</i>	+++
04	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
05	<i>Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
06	No se observó	---
07	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum +</i>	+++
08	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
09	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++
010	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
011	<i>Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
012	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
013	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
014	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum</i>	++++
015	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
016	No se observó	---
017	<i>Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
018	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
019	<i>Capillaria spp</i>	++
020	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
021	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
022	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum</i>	+++
023	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
024	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
025	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
026	No se observó	---
027	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
028	<i>Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	++++
029	<i>Capillaria spp + Ascaridia galli</i>	++
030	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
031	<i>Heterakis gallinarum</i>	+++
032	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
033	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
034	<i>Capillaria spp + Ascaridia galli</i>	++++
035	<i>Capillaria spp + Heterakis gallinarum + Ascaridia galli</i>	+++
036	No se observó	---

Tabla III. Identificación de huevos de parásitos gastrointestinales al inicio del estudio (*Identification of gastrointestinal parasite eggs at the beginning of the study*).

Identificación	Diagnostico	Infestación
037	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	++
038	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+++
039	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+++
040	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+++
041	<i>Capillaria spp</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+++
042	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+++
043	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+++
044	<i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+++
045	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+++
046	<i>Ascaridia galli</i>	++++
047	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	++++
048	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	++++
049	No se observó	---
050	No se observó	---

En la tabla IV se muestra el resultado del examen coprológico a los 10 días posterior a la aplicación de los tratamientos luego de haber administrado los extractos alcohólicos de *Thitonia diversifolia* donde se puede observar que las concentraciones empleadas fueron efectivas considerando el grado de infestación de las gallinas estudiadas.

Tabla IV. Identificación de huevos de parásitos gastrointestinales al final del estudio (*Identification of gastrointestinal parasite eggs at the end of the study*).

Muestras	Extractos	Diagnostico	Infestación
1-10	Control	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	++++
11-20	extracto de <i>Thitonia diversifolia</i> 250 mL hasta completar 4000 mL con agua.	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+
21-30	extracto de <i>Thitonia diversifolia</i> 500 mL hasta completar 4000 mL con agua.	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	+
31-40	extracto de <i>Thitonia diversifolia</i> 750 mL hasta completar 4000 mL con agua.	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	-
41-50	Cambendazol (70mg/kg) se le administró 1.6g de cambendazol en 4000 mL de agua.	<i>Capillaria spp</i> + <i>Heterakis gallinarum</i> + <i>Ascaridia galli</i>	-

Se tomó como estándar control la disminución de los parásitos por campo (infestación). Según Kaplan (2004) plantea que el grado de infestación es parámetro indicador que evalúa la efectividad de un producto con actividad antiparasitaria tomando como base la eliminación o la disminución de los parásitos.

Los resultados obtenidos fueron comparados con un antiparasitario modelo como fue el Cambendazol (70mg/kg) el cual posee un efecto antiparasitario excelente, evidenciando como el extracto alcohólico de *Thitonia diversifolia* de 750 ml en 4000ml de agua tuvo un efecto antiparasitario similar al modelo empleado que coinciden con los resultados obtenidos en estudios realizados por Licea (2005) en aves.

Por otra parte, se puede observar que los extractos de *Thitonia diversifolia* de menor concentración disminuye la carga parasitaria, coincidiendo con lo manifestado por Rodríguez (2004) quien menciona que los desparasitantes naturales permiten disminuir la carga parasitaria y mantenerla baja.

CONCLUSIONES

Los resultados demuestran que la dosificación de 750 mL del extracto de *Thitonia diversifolia* presentó resultados favorables como desparasitante evitando la infestación de nuevos parásitos y disminuyendo la carga parasitaria, las gallinas presentaron mayor aceptación por los extractos de menor concentración debido al sabor amargo del mismo ya que esto se debe a la presencia de taninos y flavonoides que se evidencian en el screening fitoquímico lo que se considera que le atribuyen a la actividad antiparasitaria a esta la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- Abe Aneli E., Oliveira Carine E. De, Dalboni Thalita M., Chagas-Paula Daniela A., Rocha B.A., Oliveira Rejane B. 2015. Anti-inflammatory sesquiterpene lactones from *Tithonia diversifolia* trigger different effects on human neutrophils. *Rev. Bras. Farmacogn.* 25 (2), 111-116.
- Alfonso M., Fernández L., González N., Avilés R. 2000. La Achira (*Canna edulis* Ker.) y su potencialidad en el control de plagas. Ponencia XII Forum de Ciencia y Técnica. INIFAT. Ciudad de La Habana, Cuba. 11.
- Andrade-Yucailla V.C., Isuiza Shuña, L Vargas Burgos. J.C., Andino Inmunda M.W, Andrade-Yucailla S., Moreno López L.A., Lima-Orozco R. 2017. Caracterización fenotípica de la gallina criolla (*Gallus domesticus*) del Pueblo Indígena Kichwa de Sarayaku, Ecuador. III Jornada Iberoamericana en salud al día mundial del medio ambiente. Pastaza, Ecuador. 463-469.
- Andrade-Yucailla V., Vargas-Burgos J.C., Lima-Orozco R., Andino M., Quinteros R., Torres A. 2015. Caracterización morfológica Y morfológica de la gallina criolla (*Gallus domesticus*) del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Ecuador. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA.* (6), 42-48.
- Cerdas-Ramírez Roberto. 2018. Extracción de nutrientes y productividad del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) con varias dosis de fertilización nitrogenada. *Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica. InterSedes.* 39 (19), 172-187.
- Kaplan M.R. 2004. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends. Parasitol.* N° 20 (10): 477-481.
- Licea Oliveros L. 2005. Identificación de plantas con actividad antihelmínticas en aves. Universidad de Granma.
- Miranda Cintia A. S. F., Cardoso Maria das G., Batista L.R., Rodríguez L.M.A., Rodrigues A., Figueiredo Ana C. da S. 2016. Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogénicas. *Rev. Ciênc. Agron.* 47 (1), 213-220.
- Murgueitio E., Chará J.D., Solarte A.J., Uribe F., Zapata C., Rivera J.E. 2013. Agroforestería pecuaria y sistemas silvopastoriles intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad. *Rev. Colomb. Cienc. Pecu.* 26, 313-316.
- Nari A. 2011. Towards sustainable parasite control practices in livestock production with emphasis in Latin America. *Vet. Parasitol.* 180 (1-2), 2-11.
- Pérez B.A. & Polanco E.G. 2003. La avicultura de traspatio en zonas campesinas de la provincia de Villa Clara, Cuba. *Livestock Research for Rural Development.* (15), 2.
- Quintana J. 2011. Contribución al estudio de la dieta de las gallinas criollas de traspatio. Tesis de pregrado. Morelia, Michoacán a agosto de 2011.
- Muñoz Rodríguez M. 2004. Evaluación del efecto de un desparasitante natural, contra nematodos de aves de traspatio, comparado con un desparasitante comercial en la aldea “El Paraíso” municipio de Palencia Guatemala” Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Soca M., Ojeda F., García D. E., Soca M. 2010. Efecto del forraje de *Morus alba* en los indicadores productivos y de salud de bovinos jóvenes en pastoreo. *Pastos y Forrajes.* 33 (4), 433-438.
- Soca M., Simón L., Roque E., Milera M., Ojeda F. 2011. Influencia de la biota del suelo en la carga parasitaria de las excretas y los animales en sistemas silvopastoriles. En: Milagros Milera, ed. André Voisin: Experiencia y aplicación de su obra en Cuba. Matanzas, Cuba: SOCUP, ACPA, EEPF Indio Hatuey. 349-368.
- Torres-Acosta J.F.J., Sandoval-Castro C.A., Hoste H., Aguilar-Caballero A.J., Cámara-Sarmiento R. & Alonso-Díaz M.A. 2012. Nutritional manipulation of sheep and goats for the control of gastrointestinal nematodes under hot humid and subhumid tropical conditions. *Small Ruminant Research.* 103 (1), 28-40.
- Villacís G. 2012. La avicultura rural de la frontera sur ecuatoriana. Loja: Ed La Hora de Loja. [Internet]. Disponible en: http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21/3/gustavo%20villacis%20rivas_2012.pdf.