

Algunos aspectos del Caracol Africano “*Achatina fúlica*” y su prevalencia en la salud Pública en la Ciudad de Villavicencio (Colombia Suramérica)

*Camilo Ernesto Pacheco Pérez, **Diana Alexandra Pachón Cubillos, *** Carlos Miguel Sejin Soto, *Diana Patricia Barajas Pardo, ***** Darío Cárdenas García
camilo.pacheco@campusucc.edu.co

Resumen

Introducción: El caracol africano es una de las 100 plagas más importantes de invertebrados a nivel global; es un molusco hospedero de parásitos y bacterias que causan enfermedades graves a humanos, y animales domésticos por lo cual representa un peligro para la biodiversidad y la salud pública. **Objetivo:** Establecer la prevalencia de parásitos presentes en el caracol africano (*Achatina fúlica*) y su posible relación negativa en la salud pública en el municipio de Villavicencio.

Abstract

Introduction: African snail is one of the 100 most important pests of invertebrates worldwide; a mollusk host of parasites that cause serious diseases to humans and domestic animals, so it represents a risk to biodiversity and public health. **Objective:** To establish the prevalence of parasites present in the African snail and its possible implication in public health in the city of Villavicencio. **Materials and Methods:** 8 communes were selected from the city of Villavicencio and 50 exemplars of african snail were collected. 400 fecal samples were analyzed by Corticelli Lai modified technique. Parasitic identification was made by optical microscopy. Results were analyzed by descriptive statistics. **Results:** The presence of parasites was evidenced in all the districts of the municipality; 78,5% of the identified microorganisms belong to *Trichostrongylus sp*, *Strongylus sp* y *Trichuris sp*, which are nematodes of interest in public health for having zoonotic behavior. **Conclusion:** The presence of African snail represents a potential risk to public health in the city of Villavicencio, and it emphasizes the need to carry out an environmental control that reduces the dynamics of exponential reproduction of this mollusk, because it is host and diffuser of zoonotic microorganisms. Additionally

* Departamento de Investigación. Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia. Villavicencio – Colombia camilo.pacheco@campusucc.edu.co
Departamento de Microbiología. Departamento de Morfofisiología.

the study is a base for further researches, it is known that the snail behaves as a vector of pathogenic bacteria but there aren't enough studies.

Key words: *Achatina fúlica*, public health, zoonotic risk, parasitism, vector, Villavicencio, Zones

Materiales y métodos: Se seleccionaron 8 comunas de la ciudad de Villavicencio en las cuales se recolectaron 50 ejemplares de *Achatina fúlica* de los cuales se obtuvieron 400 muestras de materia fecal que fueron analizadas mediante la técnica Corticelli Lai Modificado para la identificación parasitaria por microscopía óptica. Los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva.

Resultados: Se evidenció la presencia de parásitos en todas las comunas muestreadas de la ciudad; 78,5% de los agentes identificados pertenecen a los géneros *Trichostrongylus sp*, *Strongylus sp* y *Trichuris sp*, los cuales son nematodos de interés en salud pública por su carácter zoonótico. **Conclusión:** Se demostró que la presencia de este caracol representa un riesgo potencial para la salud pública en la ciudad de Villavicencio, lo cual enfatiza en la necesidad de llevar a cabo un control ambiental para reducir las dinámicas de reproducción exponencial de este molusco hospedero y difusor de microorganismos zoonóticos. Este estudio sirve de base para posteriores investigaciones pues se conoce que el caracol se comporta como vector de bacterias patógenas pero que no han sido hasta el momento bien documentadas.

Palabras Clave: *Achatina fúlica*, salud pública, riesgo zoonótico, parasitismo, vector, Villavicencio, Comunas.

Abstract

Introduction: African snail is one of the 100 most important pests of invertebrates worldwide; a mollusk host of parasites that cause serious diseases to humans and domestic animals, so it represents a risk to biodiversity and public health. **Objective:** To establish the prevalence of parasites present in the African snail and its possible implication in public health in the city of Villavicencio. **Materials and Methods:** 8 communes were selected from the city of Villavicencio and 50 exemplars of African snail were collected. 400 fecal samples were analyzed by Corticelli Lai modified technique. Parasitic identification was made by optical microscopy. Results were analyzed by descriptive statistics. **Results:** The presence of parasites was evidenced in all the districts of the municipality; 78,5% of the identified microorganisms belong to *Trichostrongylus sp*, *Strongylus sp* y *Trichuris sp*, which are nematodes of interest in public health for having zoonotic behavior. **Conclusion:** The presence of African snail represents a potential risk to public health in the city of Villavicencio, and it emphasizes the need to carry out an environmental control that reduces the dynamics of exponential reproduction of this mollusk, because it is host and diffuser of zoonotic microorganisms. Additionally the study is a base for further researches, it is known that the snail behaves as a vector of pathogenic bacteria but there aren't enough studies.

Key words: *Achatina fúlica*, public health, zoonotic risk, parasitism, vector, Villavicencio, Zones

Introducción

El caracol africano *Achatina fúlica*, es considerado como una de las especies de caracoles más destructores alrededor del mundo. Se le ha observado alimentándose de al menos 500 tipos de plantas, muchas de ellas en cultivo. Se originó en el este de África, pero ha migrado a través de muchos países como el sur este de Asia y las islas del Océano Pacífico; su penetración y distribución en el continente americano se produjo probablemente, en la década de los años 30, a pesar del intenso control y las medidas de salubridad aplicadas por los diferentes países.(1) Es importante destacar, que el caracol puede seguir su viaje a cualquier nación del mundo, debido a que nunca ha podido ser erradicado en aquellos lugares en donde se ha establecido como población.

El molusco llegó a Colombia desde Kenia, Mozambique y Tanzania, al parecer, en un intento de algunos comerciantes de los territorios del sur de Colombia por hacer negocio con su baba y su carne; ahora se está convirtiendo en una de las especies invasoras más peligrosas y está catalogada dentro de las 100 más riesgosas del mundo, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (2, 3)

Los ministerios de Ambiente, Protección y Agricultura colombianos se encuentran en alerta por la aparición de este animal, incluso el Ministerio de Ambiente expidió la resolución 654 del 7 de abril del 2010, por la cual, mediante un protocolo se adoptan las medidas que deben seguir las autoridades ambientales para la prevención, control y manejo de la especie "*Achatina fúlica*"; a su vez, los institutos Humboldt, Invemar, Sinchi y Francisco de Paula Gutiérrez, de la U. Jorge Tadeo Lozano, han publicado análisis de riesgo de las especies introducidas para Colombia, que sugiere una metodología para su categorización.

Ahora bien lo que comenzó como una amenaza local en los Llanos Orientales, se ha vuelto un problema nacional ya que las Corporaciones Autónomas Regionales Corpoamazonía, Cormacarena, CVC, Corporinoquía y el Instituto de Ciencias Naturales, han reportado la presencia del caracol Gigante Africano en los departamentos de Puerto Asís y Mocoa (Putumayo), Villavicencio (Meta), Purificación (Tolima), Mitú (Vaupés), Yopal, Paz de Aripuro (Casanare), Tame (Arauca), al igual que en Buenaventura y Cali (Valle). (4)

Las estadísticas refieren que en Colombia han muerto 42 personas por contacto con la baba del caracol gigante; esta situación trae consigo problemas sociales en salud pública, ya que muchas personas por ignorancia utilizan caracoles vivos como quitamanchas; en el rostro y manos, desconociendo los peligros potenciales para su salud, ya que estos moluscos terrestres y su baba son vectores de enfermedades zoonóticas (5). Algunos estudios han reportado que la baba de este invertebrado no solo es portadora de parásitos patógenos, sino que a su vez cuenta con una microbiota bacteriana; también patógena, de la cual se desconoce su incidencia a nivel nacional y más aún en la región, donde habitualmente es común encontrar una gran población de este molusco.

En Villavicencio a pesar de reconocerse como una plaga que va en aumento cada día, aún no se han reportado investigaciones en torno a la identificación completa de dichas especies patógenas y su potencial como agentes zoonóticos.

Según esto, es necesario enfatizar que se ha generado la necesidad de tener un mejor conocimiento acerca de la epidemiología de los parásitos presentes en el caracol africano y a su vez desarrollar una línea de base que promueva el desarrollo de nuevos proyectos en esta área que permitan la elaboración de estrategias en política pública que contrarres-

ten futuras epidemias transmitidas por *Achatina fúlica* y que de cierta forman son inadvertida o poco detectables.

Metodología

Diseño de estudio

Se realizó un estudio epidemiológico de prevalencia con un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que no se tenía certeza, que la muestra a extraer fuera representativa de la población de caracol africano (*Achatina fúlica*).

Lugar de estudio y población

El presente estudio se realizó en el área urbana del municipio de Villavicencio departamento del Meta en temporada de alta pluviosidad. Se muestrearon un total de 8 comunas (territorio urbano), las cuales fueron escogidas de acuerdo a un estudio de campo realizado previamente, en donde fue notable la presencia de los caracoles; los animales muestreados para esta investigación fueron individuos de caracol africano *Achatina fúlica* sin manejo sanitario (Ver figura 1).

Procedimiento de campo y laboratorio

Captura y traslado del Molusco

Se recolectaron 50 caracoles por comuna (n=400) en horas nocturnas donde se presenta la mayor actividad del molusco, sin discriminar el tamaño o aspecto. La captura se hizo de forma manual utilizando guantes y/o pinzas de alix, sujetaron por el ápice o ápex de la concha y se depositaron de manera individual en una caja de cartón, dividida en cuadrantes de 10 x 10 cm, en donde se mantuvo capturado el animal hasta obtener una muestra de materia fecal de 2 a 5 gr, para continuar con el proceso parasitológico.

La muestra fue recolectada con un baja lenguas estéril y depositada en frasco colector para coprológico previamente rotulado. Las muestras se mantuvieron en condiciones de refrigeración a 4°C hasta su procesamiento en el laboratorio

de microbiología de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio.

Análisis Parasitológico.

Se utilizó la técnica Corticelli Lai Modificado (4), adecuada a condiciones de humedad, temperatura y oxigenación del pie de monte llanero. Se colocaron 2 gr de muestra en una caja de Petri pequeña (Línea Corning, modelo CO101351007, Style 60X15 mm) y esta se introdujo en una caja de Petri grande (9 cm) que contenía agua destilada estéril a una altura de 1 a 2 cm, la caja pequeña se mantuvo sin tapa mientras que la caja grande se tapó con el fin de formar una cámara húmeda con el cultivo; posteriormente, se introdujo en una estufa oscurecida a una temperatura de 28° C a 30° C durante un periodo 7 a 16 días. Era necesario destapar la tapa de la caja de Petri grande cada 2 o 3 días durante una hora para oxigenar el cultivo humedecerlo ligeramente con agua destilada estéril y monitorear el nivel del agua de la caja grande mediante una pipeta Pasteur con el objeto de que la oxigenación y humedad relativa fueran uniformes y similares medio natural. Para la recuperación y el análisis de las muestras se sacaron los cultivos de la estufa oscurecida a un lugar cómodo y aséptico para evitar la contaminación por (bacterias, mohos, hongos) y continuar con el monitoreo de la evolución larval presente en los cultivos. Los cultivos se siguieron durante n horas o n días aireándose y se evitó que las larvas pasaran de la caja de Petri pequeña a la grande. Las muestras se lavaron y de esta solución se tomó una gota con una pipeta, se montó en una lámina y se efectuó la lectura en el equipo.

Resultados

Se observó la presencia de *Strongylus sp.*, *Oxiurus sp.* y *Trichostrongylus sp.* en el 75.8 % de los casos; fue posible visualizar hasta tres especies de parásitos en una sola muestra, lo que permite inferir que existe un alto riesgo zoonótico en el área

urbana de la ciudad de Villavicencio. De acuerdo con la figura 2, es posible observar que el hallazgo de población parasitarias en las 8 comunas de este municipio fue completamente heterogéneo, es decir que la presencia de microorganismos en términos cuantitativos difiere en algunos casos sustancialmente, por lo cual se consideró importante realizar la discriminación de los resultados según cada zona; nemátodos de los géneros *Strongylus sp* y *Trichostrongylus sp.* presentaron mayor prevalencia en las comunas 4 y 8.

Dinámica parasitaria Comuna 1

Este territorio se caracteriza por estar ubicado en la parte montañosa de la ciudad. La población parasitaria de mayor incidencia en esta zona corresponde a *Strongylus sp.* En 86 % (n=43) de las muestras analizadas se observó la presencia de este nemátodo, subsecuentemente en 4 % de las muestras se identificó *Trichostrongylus sp.*, 42 % de *Oxiurus sp* y 16 % de *Trichuris sp.* (Figura 3).

Dinámica parasitaria Comuna 2

Se observó una distribución heterogénea en la proporción de parásitos detectados en las 8 comunas (Figura 2). Aunque la Comuna 2 también se caracteriza por estar ubicada en la parte montañosa de la ciudad, la población parasitaria significativamente presente corresponde a *Trichostrongylus sp.* difiriendo de lo presentado en la Comuna 1, es decir; de las 50 muestras analizadas en el 90 % de estas se observó la presencia de este parásito, y manteniéndose el 86 % *Strongylus sp.* Para el caso de *Oxiurus sp.* y de *Trichuris sp.* Aumenta la población 48 % y 28 % respectivamente (Figura 4).

Dinámica parasitaria Comuna 3

El territorio es caracterizado en su mayor parte por bordear el río Guatiquía y los barrios son asentamientos marginales en su mayoría; *Trichostrongylus sp.* también es la especie con mayor presen-

cia 82 %, junto con *Strongylus sp.* 60 % siguiéndole *Oxiurus* 50 % y *Trichuris sp* 36 %, estos dos últimos aumenta su presencia respecto de los dos territorios anteriores. (Figura 5).

Dinámica parasitaria Comuna 4

Esta comuna comprende un área plana y a su vez bordea el río Guatiquía, la población parasitaria presente es mayor para todos los casos, es así como *Trichostrongylus sp.* y *Strongylus sp.* se encuentra presentes en un 96 % y 92 % respectivamente con un 78 % de *Oxiurus sp.* 62 % *Trichuris sp.* (Figura 6).

Dinámica parasitaria Comuna 5

Es un territorio en expansión, por lo que, comparado con las comunas ya analizadas, la comuna 5 posee, por una parte; un área densamente poblada y otra caracterizada por la presencia de humedales y barrios no conectados entre sí. Los análisis arrojaron que existe mayor presencia de *Strongylus sp.* (84 %), que *Trichostrongylus sp.* (66 %) y es necesario mencionar que esta comuna es donde se presenta una mayor presencia de *Trichuris sp.* (38 %) que *Oxiurus sp.* (22 %) (Figura 7).

Dinámica parasitaria Comuna 6

Es una zona donde predomina la actividad mecánica y comercial densamente poblada; en términos parasitarios la especie predominante resultante *Strongylus sp.* sustenta un 62 %, en segundo lugar, se observa *Oxiurus sp.* 42 %.

Es importante enfatizar que en esta comuna la población de *Trichostrongylus sp.* observa una dinámica poblacional baja (36 %) es decir la tasa parasitaria es decreciente, igualmente ocurre para el caso de *Trichuris sp.* (14 %); (Figura 8).

Dinámica parasitaria Comuna 7

La Comuna 7, es una de las localidades más antiguas del municipio de Villavicencio, densamente poblado con

actividad mixta, es decir; comercial y urbanística adicionalmente posee dos humedales de gran extensión. La figura 9, muestra que las especies *Strongylus sp.* y *Oxiurus sp.* poseen la mayor tasa 68 % y 64 % respectivamente, mientras que la población de *Trichostrongylus sp.* presentes en las muestras fecales de *Achatina fúlica*, es de 44 % y *Trichuris sp.* 30 %.

De estos resultados, también se puede inferir que la presencia de *Oxiurus sp.* se viene incrementado exponencialmente, con alta presencia en la comuna 4 y 8 como lo analizaremos a continuación.

Dinámica parasitaria Comuna 8

Los resultados arrojan una alta presencia parasitaria para todas las especies observadas en las heces de caracol africano, teniendo en cuenta que sobrepasan una tasa de 70 %. Es así como los hallazgos de *Strongylus sp.* casi alcanzan el 100 % lo que significa, que de 50 muestras analizadas; en 49 de estas se observó la presencia de la especie parasitaria mencionada. Por otro lado, *Trichostrongylus sp.* observó un 88 %, *Oxiurus sp.* 84 % y *Trichuris sp.* 74 %. (Ver figura 9).

Discusión

En el campo de la salud pública la presencia de diferentes especies de parásitos transportados por el *Achatina fúlica* ha tomado gran importancia en los últimos años; máxime si se encuentran reportes de patologías como recientes infecciones reemergente por helmintos que causan eosinofilia, meningoencefalitis, neuroangistrogylisis, bayliscariasis, y gnathostomiasis entre otros alrededor del mundo (6,7). Estas afecciones en humanos se transmiten principalmente a través de la secreción mucosa y/o heces del molusco, cuando estas contienen las larvas infectantes de tercer estadio que en la mayoría de los reportes pertenecen a los nemátodos *Angiostrongylus cantonensis* y *costaricensis*, agentes etiológicos de la meningitis eosinofílica y angiostrongilosis abdominal respectivamente (6,7).

En menor instancia, el caracol africano se ha visto implicado en casos de **Trichuriasis** (enfermedad parasitaria causada por la infestación intestinal de gusanos helmínticos llamados *Trichuris trichura*); **Esquistosomiasis** (enfermedad parasitaria causada por la infestación intestinal de gusanos platelmintos llamados *Schistosoma mansoni*); **Giardiasis** (enfermedad parasitaria causada por la infestación intestinal de protozoarios intestinales llamados *Giardia intestinalis*); **Ascariidiasis** (enfermedad parasitaria causada por la infestación intestinal de gusanos helmintos llamados *Ascaris lumbricoides*); **Blastocistosis** (enfermedad parasitaria causada por la infestación intestinal de protozoarios intestinales llamados *Blastocystis hominis*); **Himenolepiasis** (enfermedad parasitaria causada por la infestación intestinal de platelmintos intestinales llamados *Hymenolepis nana*); y bacterias como **Aeromonas** (enfermedad infecciosa intestinal causada por eubacterias heterótrofas Gram negativa llamadas *Aeromonas hydrophila*); **Criptosporidiosis** (enfermedad parasitaria intestinal causada por la infestación de coccidios intestinales llamados *Cryptosporidium parvum*), entre otras enfermedades (2,7,8,9).

Los resultados de esta investigación se asocian con los hallazgos de Pacheco y Sejin 2015, quienes revelaron la presencia de una gran población de parásitos y protozoarios en el caracol africano y especies animales como la tortuga morrocoy "*Geochelone carbonaria*", babilla "*Caimán cocodrilus*" y caballo "*Equus caballus*" recuperados de zonas urbanas y zonas rurales del municipio de Villavicencio (10). Para el caso particular del caracol, dichos investigadores reportaron en el 100% de las muestras *Dientamoeba* e individuos parasitarios como *Trichostrongylus sp.*, *Oxiurus sp.*, *Ancylostoma sp.*, *Strongylus sp.*, *Trichuris sp.* y bacterias del género *Trichomonas sp.*; estos resultados son semejantes a los encontrados en la presente investigación; aunque en las 400 muestras procesadas no se evidenció la presencia

de larvas infectantes de tercer estadio de *Angiostrongylus* sp, a pesar de que se esperaba recuperar nemátodos de este género por ser el más reportado en los estudios realizados con el caracol africano; sin embargo y no menos importante, se logró identificar varios géneros parasitarios en la materia fecal del animal de los cuales no se encuentra suficientes reportes bibliográficos y es bien conocido que estos nematodos causan serias enfermedades en los seres humanos y animales, lo cual permite plantear que existe un eminente riesgo para la salud pública en la población de la ciudad de Villavicencio pues en todas las comunas analizadas se encontró la presencia de cuatro géneros parasitarios de bastante relevancia (*Strongylus* sp. *Trichostrongylus* sp, *Oxiurus* sp. y *Trichuris* sp.), dada su capacidad de comportarse como organismos zoonóticos o directamente implicados en serios casos de parasitosis en animales; cabe mencionar que los géneros *Strongylus* sp. y *Trichostrongylus* sp fueron los de mayor incidencia en todo el territorio; de esta manera se puede inferir que el caracol africano también es vector de estos organismos. Según Morales et al 1999, este hallazgo puede ser explicado por el estrecho contacto de estos caracoles con los suelos, que son el principal reservorio de formas evolutivas de helmintos (11); además, estos caracoles son coprófagos y hay que recordar que fueron capturados en sitios con deficiente saneamiento ambiental, así que había muchas posibilidades de que los caracoles entraran en contacto con las formas parasitarias de igual manera que ocurrió en el estudio de Amaya et al 2014 (9).

Strongylus sp.

Esta especie de nemátodo fue de mayor prevalencia en esta investigación, al igual que en el estudio de Liboria et al 2010 (12); lo cual tiene gran relevancia ya que la superinfección por *Strongyloides* sp puede producir en el ser humano alteraciones a nivel del sistema nervioso

central, pero es común el hallazgo del parásito en las criptas glandulares del intestino delgado y hasta en bronquios. También hay relación con el estudio realizado por Valente, R. et al, 2016 en Argentina donde reportaron la presencia de nemátodos de la familia *Strongylidae*, (*Strongylus* sp) en el caracol africano y sugieren que este nemátodo usa el caracol como huésped intermediario. (13)

Trichuris sp.

La infestación causada por este helminto es una de las infecciones gastrointestinales de mayor prevalencia en el mundo; en la mayoría de los casos es asintomática (14). Se ha calculado que el número de casos clínicamente significativos es frecuentemente en seres humanos pertenecientes al grupo etáreo de 5 a 15 años (15, 16). La principal patología que produce *Trichuris trichiura* es producto de la lesión mecánica en la mucosa del intestino grueso. Es una lesión traumática que ocasiona inflamación local, edema y hemorragia, con pocos cambios histológicos. La gravedad de la patología es proporcional al número de helmintos. En los casos graves puede desarrollarse prolapso de la mucosa rectal (16). La infección intensa y crónica por *T. trichiura* en niños mal nutridos causa anemia y falta de desarrollo en la estatura (16, 17). *T. trichiura* es con frecuencia encontrado en infecciones múltiples junto a *Áscaris lumbricoides*, *Ancylostomas* y *Entamoeba histolytica*. Se ha establecido esta clase de asociaciones también en registros arqueológicos, siendo común la presencia conjunta en una misma población de *Áscaris* y *T. trichiura* en contextos medievales europeos (16, 18, 19).

Trichostrongylus sp

La mayoría de las variedades de *Trichostrongylus* son hematófagas, pero en los casos humanos descritos por lo general no se presenta anemia intensa, otros síntomas que puede provocar la infección son muy inespecíficos.

Una infección intensa puede causar anemia y, a veces, colecistitis, de lo anterior se ha descrito que animales con cargas infecciosas muy elevadas de *Trichostrongylus* pueden morir después de varias semanas (16,20). En Sudamérica, la infección por *Trichostrongylus*, si bien es de gran importancia veterinaria, tiene poca importancia para el ser humano, reportándose muy pocos casos (16). Debe considerarse la posibilidad de que debido a la semejanza de los huevos de este parásito con los de *Ancylostoma* sp., puedan llegar a ser confundidos ambos géneros en el examen parasitológico convencional, consistente en el análisis microscópico morfométrico (16)

***Oxiurus* sp (Enterobius vermicularis)**

Se conoce en literatura que este nematodo (*Enterobius vermicularis*) es un parásito exclusivamente humano, cuya forma adulta vive en el intestino alimentándose de células epiteliales y bacterias; sin embargo, en la presente investigación se logró evidenciar la presencia del parásito en las heces del caracol africano, lo cual puede darse. La infección por este parásito es conocida como enterobiasis u oxiuriasis.

Rara vez causa daño a su huésped excepto por una picazón más bien severa y estresante en la zona perineal. No existen lesiones anatomopatológicas producidas por *Enterobius vermicularis*. Por ser un parásito exclusivamente humano se puede sostener que cualquier material orgánico que contenga huevos de *E. vermicularis* probablemente sea de origen humano; la infección por *Oxiuros* se presenta en la actualidad en todos los climas y en todas las condiciones sociales.

La infección por este parásito es más frecuente en niños debido a que éstos habitualmente presentan un mayor y más estrecho contacto interpersonal y además tienen menos desarrollados los hábitos higiénicos, todo lo cual incre-

menta el riesgo de transmisión. Los humanos, así como otros mamíferos, son hospederos accidentales que adquieren la infección a través de la ingestión de moluscos infectados; vegetales y/o frutas contaminadas con el moco o materia fecal procedente de los moluscos que contienen las larvas infectantes (21). Tal como se pudo corroborar en la presente investigación, debido a sus hábitos de alimentación y reproducción, *A. fúlica* encuentra un hábitat ideal para su despliegue y diseminación en ambientes modificados por actividades humanas.

De hecho, el caracol africano gigante es abundante en áreas con alta densidad de población (22, 23, 24) como pudo observarse en el caso de la Comuna 8, este territorio es uno de los más jóvenes del municipio de Villavicencio, pero con una alta densidad demográfica y de alta expansión, caracterizado por hábitat de piedemonte y zonas planas. Allí se observó la mayor incidencia de helmintos y se puede sospechar que la población de este territorio, debería experimentar afecciones causadas por parásitos gastrointestinales con una prevalencia alta respecto de los demás territorios; por lo que es necesario establecer la relación existente entre la presencia de parásitos nemátodos y afecciones en humanos (afecciones vasculares y/o nerviosas) causando eosinofilia, neuroangistroyliasis, baylisariasis, meningoencefalitis, y gnathostomiasis. Otra de las comunas que causó interés es la comuna 4, donde hubo gran incidencia de nematodos y se conoce que en la misma se encuentran desde asentamientos marginales hasta barrios y conjuntos residenciales bien estructurados.

Además es claro que para todo el territorio de Villavicencio los resultados son mayores de lo esperado, por tanto es necesario determinar los diagnósticos de centros de salud, clínicas y hospitales para desarrollar un estudio de prevalencia en el marco de la salud pública, teniendo como base los resultados obte-

nidos; además no debe descartarse que investigaciones anteriores han encontrado que esta especie de caracol es más frecuente y presenta mayores densidades en zonas pobres de los países en desarrollo donde los problemas de higiene son mayores (25, 26, 27), lo cual al parecer es un patrón que se repite en Colombia. Debido a la sinergia del alto coste existente para el control de esta especie y las bajas posibilidades económicas que presentan los pobladores de escasos recursos para hacer frente a este problema (28)

Los programas de intervención comunitaria, dirigidos a reducir, la presencia del caracol africano en el departamento del Meta se debe convertir en una prioridad puesto que los resultados demuestran la presencia del caracol africano en todo el municipio y al ser una plaga tan activa a nivel reproductivo, en cualquier

momento se pueden empezar a identificar diagnósticos de enfermedades relacionadas con estas infecciones parasitarias. Adicionalmente, el interés, control e intervención oportuna debe darse ya que los grupos de alto riesgo, para estas zoonosis, son los niños que manipulan el molusco y los adultos jóvenes que se alimentan y/o manipulan los caracoles.

La investigación ha permitido aumentar el conocimiento sobre la dinámica parasitaria del molusco y hacer un llamado a las entidades departamentales para que se desarrollen urgentes programas de educación, control y prevención de morbilidad y además tomar medidas de erradicación de esta plaga de caracoles que ya se encuentra diseminada en todo el territorio de Villavicencio y se convierte en un riesgo inminente para las personas que habitan el municipio.

Referencias

1. Silva J. Alerta nacional por invasión del caracol africano. Fecha de consulta: Agosto 12 de 2016. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12951302>
2. Liboria M, Morales G, Sierra C, Silva I, Pino L. Un caracol de interés para la salud pública. Iniaho. 2009.
3. Correoso M. Estrategia preliminar para evaluar y erradicar *Achatina fulica* (Gastropoda: *Achatinaceae*) en Ecuador. Serie Zoológica. Boletín 6, 2006. 2, pag 45-52.
4. Boletín SINAP "Caracol gigante africano otra especie invasora de nuestro país" tercera edición 2011
5. Viceministerio de ambiente, desarrollo y vivienda colombiano. Disponible en www.cordoba.gov.co. 2011
6. Herrera, A; Al Troudy, M; Castillo D; Chipia, J Y Castillo, D. Caracol africano: animal exótico y plaga peligrosa para la salud de los habitantes del municipio Andrés Bello, Mérida – Venezuela. Revista Gicos 2016. 1(3):03-17. <https://www.researchgate.net/publication/312155757>
7. Pavanelli, G. C., Yamaguchi, M. U., Calaça, E. A., & Oda, F. H. Scientometrics of zoonoses transmitted by the giant African snail *Achatina fulica* Bowdich, 1822. Rev Ins' Med Trop Sao Paulo, 2017. 59, e15. <http://doi.org/10.1590/S1678-9946201759015>
8. Fariña M, Medina R, Godoy M, Rodríguez E y Robinas H. Meningitis eosinofílica. Rev. Med. Electrón. 2009. 31 (4), 1-4.
9. Amaya I, Fajardo M, Morel C, Blanco Y y Devera R. Enteroparásitos de interés médico en ejemplares de *Achatina fulica* capturados en Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. VI-TAE Academia Biomédica Digital. 2014. 13, 1-13.
10. Pacheco, C.; Velandia, H. Determinación De Los Parásitos Gastrointestinales En La Tortuga Morroco "*Geochelone Carbonaria*" En Dos Criaderos En La Ciudad De Villavicencio. Tesis De Grado. Programa MVZ. Universidad De Los Llanos. 2004.
11. Morales GA, Pino L, Artega C, Matinella L, Rojas H. Prevalencias de las geohelmintiasis intestinales en 100 municipios de Venezuela (1898-1992). Rev Soc Bras Med Trop 1999; 32: 263- 270.

12. Liboria M, Morales G, Sierra C, Silva I, Pino L. Primer hallazgo en Venezuela de huevos de *Schistosoma mansoni* y de otros helmintos de interés en salud pública, presentes en heces y secreción mucosa del molusco terrestre *Achatina fulica* (Bowdich, 1822). *Zootec Trop* 2010; 28: 383-394
13. Valente R, Diaz J, Lorenti E, Salomón G, Navone T. Nematodes from *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca: Gastropoda) in Argentina. *Helminthologia*. 2016. 53, 1: 109 – 112.
14. Machado E, Santos EV, Villela AN, Duarte LF, Ferreira AR, Bello Y. Random Amplified Polymorphic DNA Analysis of DNA Extracted from *Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771) Eggs and its Prospective Application to Paleoparasitological Studies. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 98. 2003 (Suppl. I): 59-62.
15. Stephenson LS, Holland CV y Cooper ES. The public health significance of *Trichuris trichiura*. 2000. *Parasitology* 121: S73-S95.
16. Santander R. Retrato de un huésped invisible. Perspectivas para la Aplicación de la Paleogenética de Parásitos Metazoos en el Estudio de la Historia Natural del Ser Humano (Trabajo de grado). 2008. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales. Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2008/santander_r/sources/santander_r.pdf
17. Botero D y Restrepo M. Parasitosis Humanas. Corporación para Investigaciones Biológicas, Medellín, Colombia. 2003.
18. Bouchet F, Guidon N, Dittmar K, Harter S, Ferreira F, Miranda S, Reinhard K y Araújo A. Parasite remains in archaeological sites. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2003. 98: 47 - 52.
19. Chaves da Rocha G, Harter S, Le Bailly M, Araújo A, Ferreira LF, Da Serra-Freire M y Bouchet F. Paleoparasitological remains revealed by seven historic contexts from “Place d’Armes”, Namur, Belgium. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101. 2006. (Suppl. II): 43-52.
20. Chandler, A.C. Introduction to Parasitology. 7th Ed. New York: John Wiley; London: Chapman & Hall. 1955. 716 páginas.
21. Teixeira De Paula A. Controle biológico de *Angiostrongylus cantonensis* utilizando *fungos nematófagos* (Trabajo de grado). Universidade Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa. 2014. 50p.
22. Pavanelli G, Yamaguchi M, Alves E, Hiroiuki F. Scientometrics of zoonoses transmitted by the giant African snail *Achatina fulica* Bowdich, 1822. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2017; 59: e15.
23. Ohlweiler FP, Guimarães MCA, Takahashi FY, Eduardo JM. Current distribution of *Achatina fulica*, in the State of São Paulo including records of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda) larvae infestation. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2010. 52:211-4.
24. Albuquerque FS, Peso-Aguiar MC, Assunção-Albuquerque MJT. Distribution, feeding behavior and control strategies of the exotic land snail *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) in the northeast of Brazil. *Braz J Biol*. 2008;68: 837-42.
25. Garcés ME, Patiño A, Gómez M, Giraldo A, Bolívar W. Sustancias alternativas para el control del caracol africano (*Achatina fulica*) en el Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*. 17, núm. 1, enero-junio, 2016, pp. 44-52 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt” Bogotá, Colombia
26. Takeda N y Ozaki T. Induction of locomotor behaviour in the giant African snail, *Achatina fulica*. *Comp Biochem Physiol*. 1986. 83: 77-82
27. De Winter AJ. New records of *Achatina fulica* Bowdich from the Cote d’Ivoire. *Basteria*. 1989. 53: 71-72.
28. Bhattacharyya B, Mrinmoydas HM, Nath DJ, y Bhagawati S. Bioecology and management of giant African snail, *Achatina fulica* (Bowdich). *Int J Plant Prot*. 2015.7 (2): 476-681.

FIGURAS

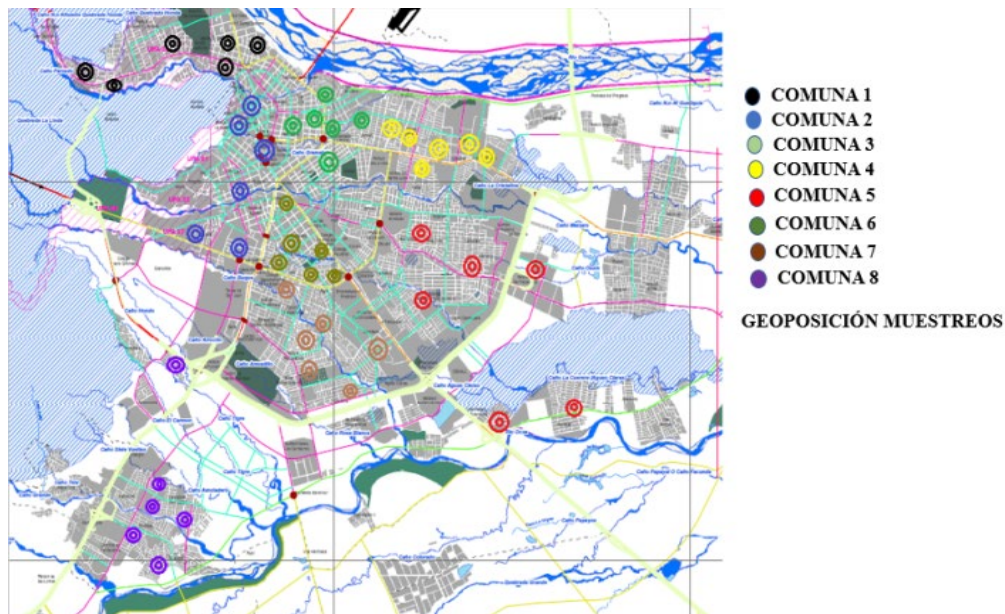


Figura 1. Geoposición por comunas del municipio de Villavencio donde se recolectaron las muestras.

Fuente: Cartografía alcaldía de Villavencio. (Modificada por los autores).

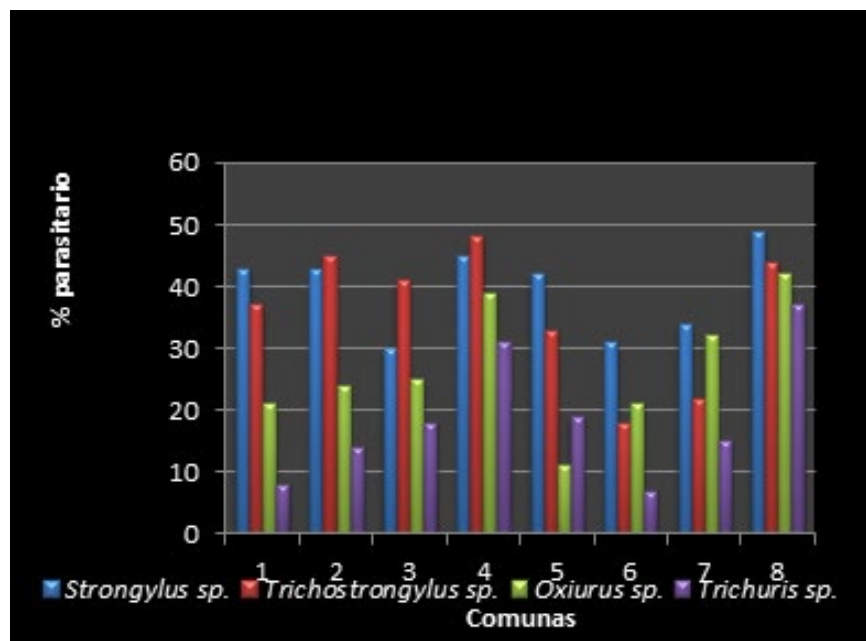


Figura 2. Distribución porcentual parasitaria en las comunas de Villavencio.

Fuente: Los Autores

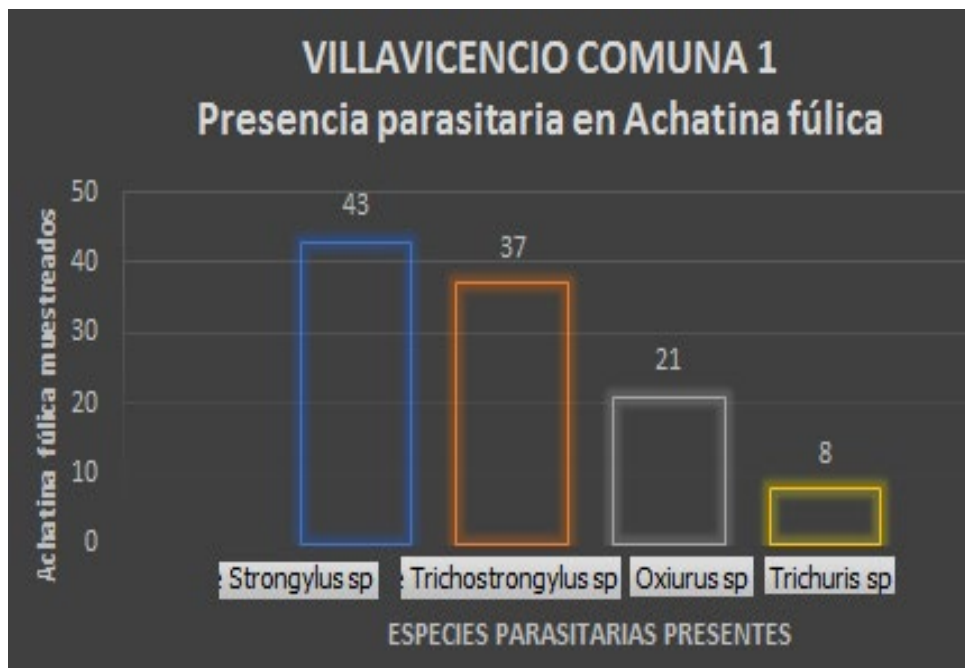


Figura 3. Frecuencia de presentación heces de *Achatina fúlica*, Comuna 1 de la ciudad de Villavicencio.

Fuente: Los Autores

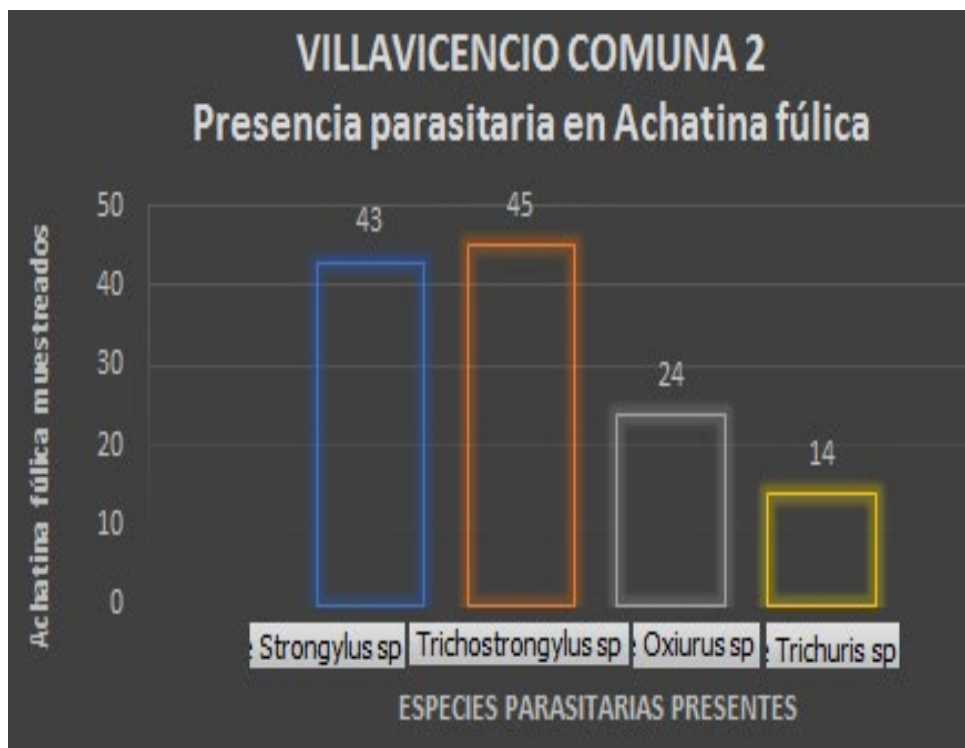


Figura 4. Frecuencia de presentación en heces de *Achatina fúlica* en la Comuna 2 de la ciudad de Villavicencio.

Fuente: Los Autores

Algunos aspectos del Caracol Africano "*Achatina fúlica*" y su prevalencia en la salud Pública en la Ciudad de Villavicencio (Colombia Suramérica)

Camilo Ernesto Pacheco P., Diana Alexandra Pachón C., Carlos Miguel Sejin S., Diana Patricia Barajas P., Darío Cárdenas G.

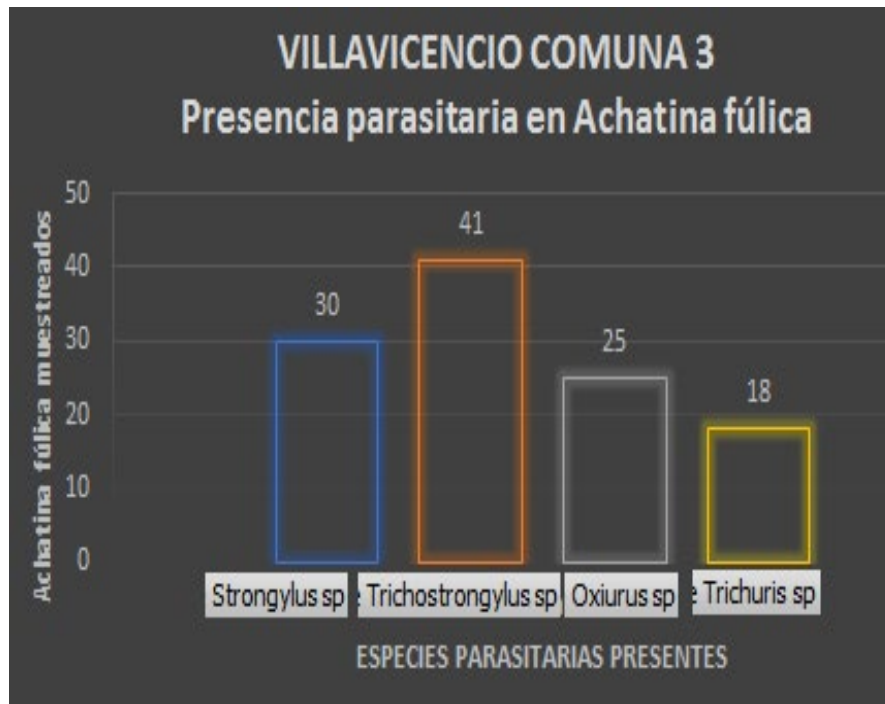


Figura 5. Frecuencia de presentación en heces de Achatina fúlica en la Comuna 3 de la ciudad de Villavicencio.

Fuente: Los Autores

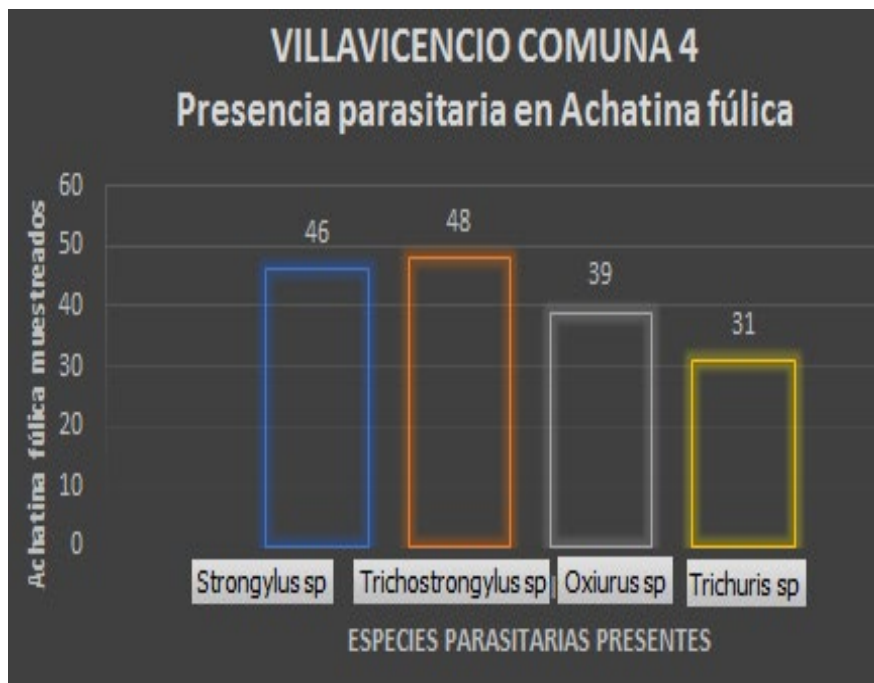


Figura 6. Frecuencia de presentación en heces de Achatina fúlica en la Comuna 4 de la ciudad de Villavicencio.

Fuente: Los Autores

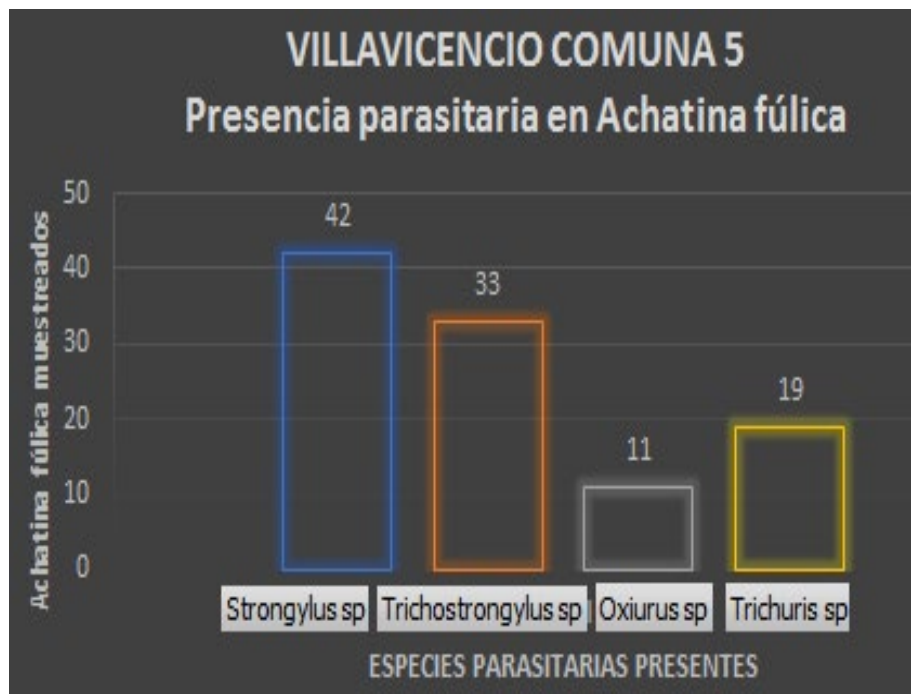


Figura 7. Frecuencia de presentación en heces de *Achatina fúlica* en la Comuna 5 de la ciudad de Villavicencio.

Fuente: Los Autores

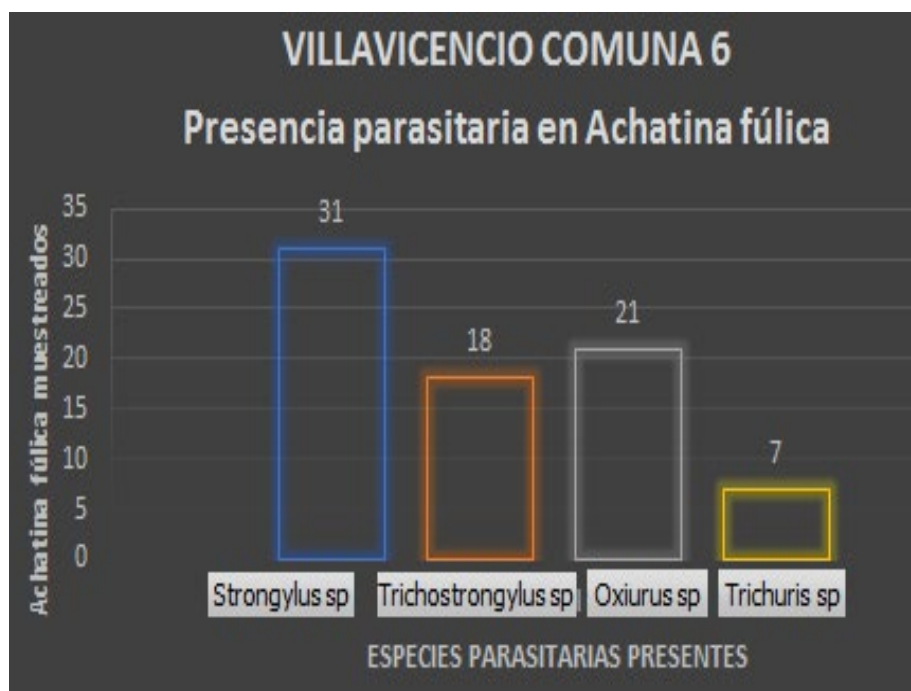


Figura 8. Frecuencia de presentación en heces de *Achatina fúlica* en la Comuna 6 de la ciudad de Villavicencio.

Fuente: Los Autores

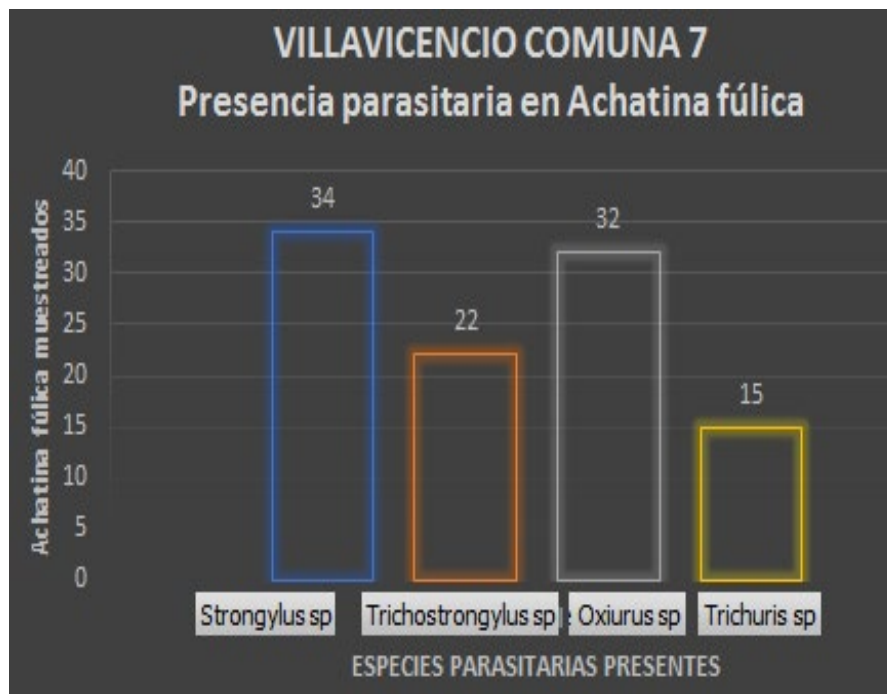


Figura 9. Frecuencia de presentación en heces de *Achatina fúlica* en la Comuna 7 de la ciudad de Villavicencio.

Fuente: Los Autores

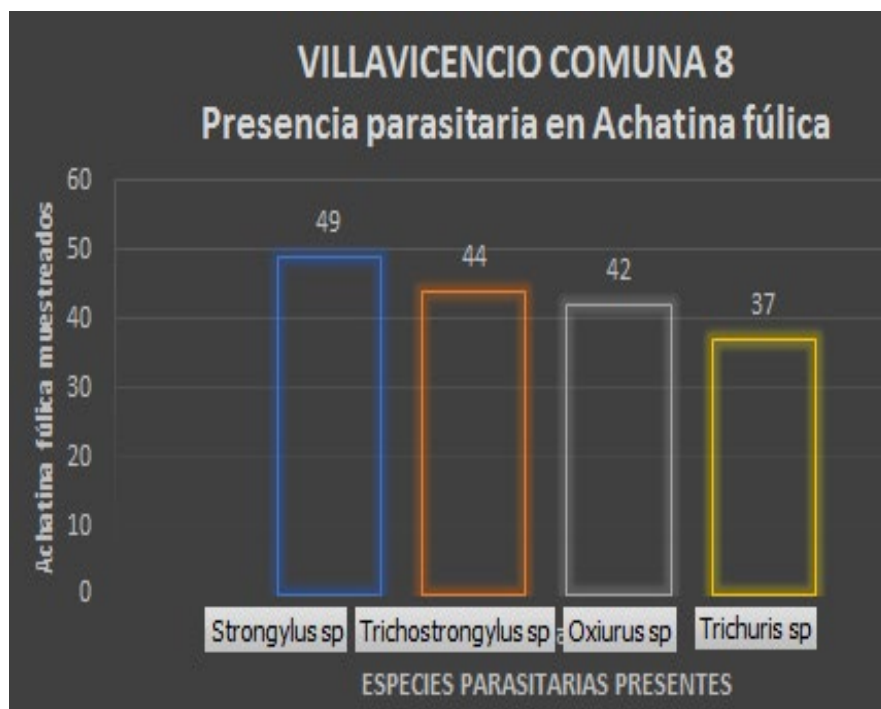


Figura 10. Frecuencia de presentación en heces de *Achatina fúlica* en la Comuna 8 de la ciudad de Villavicencio.

Fuente: Los Autores