

Grado de infestación y variables ambientales favorecederos de la infestación por larvas de la mosca(s) bot en monos aulladores del Caribe de Costa Rica.

- Ubicación:
Parque Nacional Cahuita, Puerto Vargas y Manzanillo

- Investigadores:
 - Investigador principal: Andrea Chaves
 - Co-investigador: Ricardo Jiménez

- Institución vinculada:
Asociación Awá Ciencia y Conservación

Introducción y antecedentes

Es conocido en el neotrópico la presencia de dos especies de moscas bot híbridas (Diptera: Oestridae: Cuterebrinae; Wood, 1987; Pape, 2001) que parasitan primates: *Cuterebra baeri*, anteriormente conocida como *Alouattamyia baeri*, y *Dermatobia hominis*. Se ha determinado que *Cuterebra baeri* posee una alta especificidad en sus hospederos, afectando principalmente a los monos aulladores o congo (género *Alouatta*) (Colwell, 2001). Sin embargo, se ha descrito la infección experimental en conejos (Colwell y Milton, 1998), además de la infección accidental en otros hospederos (*Aotus trivirgatus*), incluidos los humanos (Guimaraes y Coimbra, 1982). Por lo contrario, *D. hominis* exhibe una especificidad de hospedero extremadamente baja, por lo que infesta a una amplia gama de mamíferos silvestres y domésticos, incluyendo al ser humano (Guimaraes y Papavero, 1999).

Poco se conoce sobre el sistema, ecología y variables que inciden en su presencia y grado de infestación. La información sobre la distribución del parasitismo de la mosca bot en monos aulladores es limitada. Se reportan infestaciones en México (Arroyo et al., 2008), Costa Rica (Zeledón et al., 1957; Calderón-Arguedas et al., 2004), Panamá (Milton, 1996), Guayana Francesa (DeThoisy et al. , 2001), y Brasil (Guimares, 1971).

Es de gran importancia determinar la especie del parásito que están infestando a las tropas de monos de una región, ya que la epidemiología y la sintomatología en el hospedero pueden variar dramáticamente influyendo negativamente en la poblaciones. Además la vegetación predominante influye en el grado de infestación de la mosca, reconociéndose a sitios con actividades agrícolas como favorecederos para la presencia de la mosca.

Objetivo general y objetivos específicos

General

Caracterizar taxonómicamente la mosca bot que parasita a los monos aulladores (*Alouatta palliata*) y otros primates (*Cebus imitator*) que habitan en el caribe de Costa Rica en vida libre.

Específicos

Determinar la presencia y el grado de infestación por larvas de la mosca(s) bot de los monos aulladores (*Alouatta palliata*) y otros primates (*Cebus imitator*) del Caribe de Costa Rica en sitios de vida libre.

Evaluar el estado de salud de los monos aulladores (*Alouatta palliata*) y otros primates (*Cebus imitator*) del Caribe de Costa Rica en sitios de vida libre que se encuentran infestados por larvas de la mosca(s) bot.

Determinar taxonómicamente la mosca(s) bot que infesta principalmente a monos aulladores (*Alouatta palliata*) y otros primates (*Cebus imitator*) del Caribe de Costa Rica en sitios de vida libre como de cautiverio.

Determinar las variables de uso de suelo (conservado y agricultura) que pueden incidir en el grado de infestación con mosca bot en los monos aulladores (*Alouatta palliata*) y otros primates (*Cebus imitator*) del Caribe de Costa Rica en sitios de vida libre.

Recomendar medidas de prevención, control y tratamiento específicos para la zona de estudio en el Caribe, Costa Rica tanto para individuos de vida libre como de cautiverio.

Materiales y métodos:

a) Área de estudio:

El proyecto se llevó a cabo entre 1ero de marzo de 2019 a 31 de marzo de 2020, en tres zonas conservadas (Cahuita, Puerto Vargas, Manzanillo).

Se seleccionarán sitios donde se evidencia la presencia de monos aulladores con infestación de la mosca bot, tomándose una muestra representativa de cada sitio. Par tal fin, se realizarón inspecciones oculares *in situ*, se realizó una

búsqueda de evidencia bibliográfica y se consultó al personal del Sinac en busca de referencias que nos ayudaran a priorizar las áreas de muestreo.

b) Enfoque metodológico:

- Muestreo de monos aulladores y cara blanca: La captura de los monos se realizó en una campañas de 4 días. La captura se realizó utilizando 3,3-11mg/kg de Zoletil 50® o Ketamina 10% (5-20mg/kg) con Xilacina 2% (0,5-2mg/kg) (Glander *et al*1991; Varela 2006; West *et al*2007) en dardos (Pneu Dart. Inc, Tipo P, 1cc) con un rifle de gas comprimido (Pneu Dart. Inc, modelo X-Caliber Gauged CO2). Las caras laterales del tríceps y cuádriceps femoral fueron el blanco de inyección (Glander *et al* 1991). Los signos vitales, incluyendo la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la temperatura corporal, la oximetría, y el color de las membranas mucosas fue el objeto de seguimiento durante la inmovilización. A los animales se les realizó un examen físico para buscar anomalías que pudieran indicar enfermedad y fueron liberados al recuperarse completamente de la anestesia. La condición general del cuerpo se evaluó utilizando una escala de 5 puntos.
- Una vez anestesiado el individuo se realizó una evaluación exhaustiva para determinar la presencia de lesiones o infestación de larvas de la mosca bot. Las larvas observadas fueron extraídas del animal para ser determinadas taxonómicamente.

Resultados y Discusión:

Se realizó la captura y colecta de muestras de tres monos aullador del Parque Nacional Puerto Vargas y tres cara blanca Parque Nacional Cahuita. Se intentó sin éxito el muestreo de tropas en el Parque Nacional Manzanillo, debido a que los árboles en donde se encontraban los monos era de gran altura, por lo que la captura de los individuos era muy riesgosa. Los animales capturados fueron anestesiados y muestreados en el lugar de captura y no fueron movilizados ni liberados en zonas distintas.

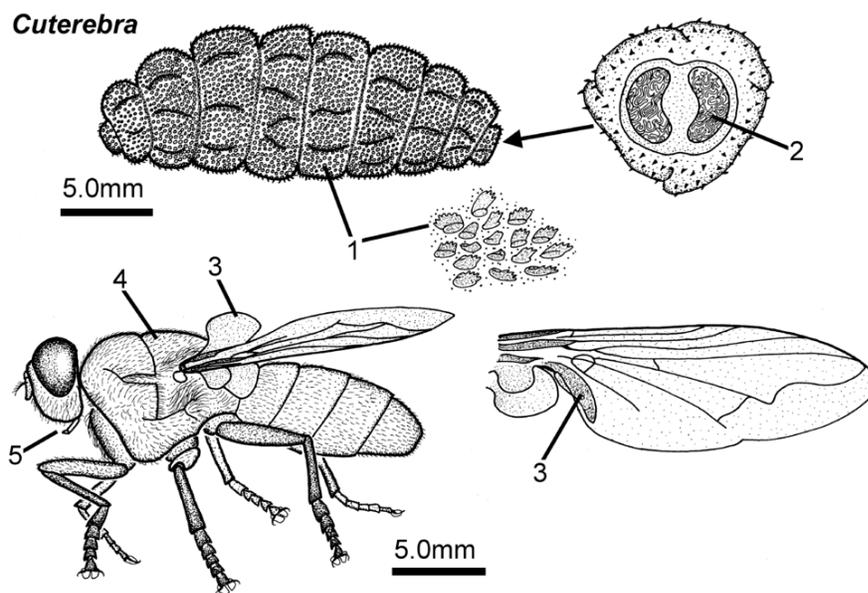
Las capturas fueron llevadas con éxito, todos los individuos presentaban una buena condición física, a pesar de que los monos aulladores presentaban un evidente alto grado de infestación con larvas de mosca bot. Las larvas colectadas infestaban a monos congo, con un grado de infestación severa de más de seis larvas por individuo, además de cicatrices de antiguas infestaciones. Por lo contrario los monos carablanca

no presentaron la presencia de larvas ni de cicatrices que pueden ser asociadas con la infestación por larvas de la mosca bot.

Todas la larvas se identificarón comparando la morfología de la espina cuticular con especímenes conocidos (Zeledón et al. 1957, Calderón-Arguedas et al. 2004). Dichas larvas fueron observadas de forma macroscópica y microscópica. Las larvas fueron identificadas como *Cuterebra baeri*, lo que concuerda con el hospedero al cual estaban parasitando. Ya que son conocidas por tener una alta especificidad parasitaria al mono aullador (Colwell, 2001). Monos con esta misma condición han sido reportados anteriormente en la Zona Norte y Caribe de Costa Rica (Zeledón et al., 1957; Calderón-Arguedas et al., 2004).

Las moscas *Cuterebra baeri* son moscas negras y grandes (18 a 20 mm de longitud). Las moscas producen un promedio de 1400 huevos, estos huevos requieren de estímulos apropiados (dióxido de carbono y calor) para eclosionar en larvas parasitarias que invaden a su hospedero a través de la nariz y la boca, donde migra hacia el cuello y abre un poro larval. La larva reside en el cuello del mono congo durante aproximadamente 6 semanas, pasando por 3 etapas de desarrollo. Después de esto, la larva cae y se entierra en el suelo donde termina la última etapa de desarrollo. El ciclo de vida completo dura aproximadamente 13 semanas. Durante el tercer estadio la larva aumenta un consumo de alimento, tratando de extraer la mayor cantidad de recursos (Colwell y Milton 1998). Es conocido que los monos que portan larvas de mosca carecen de reservas de grasa subcutánea, además las heridas que dejan las larvas puede ocasionar la infestación de otros parásitos oportunista.

Figura 1. Larva y adulta *Cuterebra* prototipo.



Recomendaciones

Al comparar el grado de infestación de los monos con estudios posteriores, se puede sugerir un aumento en el grado de infestación, ya que para la zona se reportan de una a tres larvas por individuo (Olger-Calderón et al. 2004). En nuestro caso el número de larvas por individuos fue de seis o más. Por lo que se recomienda un monitoreo periódico, en época de lluvias y secas, para evaluar si la infestación está en aumento o se debió a un fenómeno esporádico. Además, en época de lluvias se reporta la posibilidad de un aumento en el número y grado de infestación (Milton 1996). También vale la pena evaluar, si la cantidad de individuos infestados tiene relación con la cantidad de juveniles por tropa, ya que parece existir una mayor susceptibilidad en juveniles (Milton, 1996), sin embargo en nuestro caso las tropas evaluadas contaban con un número total a casi total de individuos infestadas con la larva.

Es recomendable evaluar el uso de suelo cercanas a las zonas de estudio, debido a que es conocido que en sitios con altas infestaciones de larvas o un aumento en el número de individuos infestados por larvas de la mosca bot, está relacionado con un aumento a cambios en el uso del suelo. El uso de insecticidas puede ayudar a controlar la población de moscas y la infestación, sin embargo se debe tomar el riesgo y los peligros del uso de insecticidas. Deben evitarse los organofosforados, ya que pueden causar mucho más daño al animal y al medio ambiente que las larvas de la mosca bot.

En la Reserva Lamanai, Belice, reportaron una asociación entre una mayor incidencia de lesiones en las tropas que se encontraban en zonas con un mayor nivel de turismo. Sin embargo, la relación causa-efecto no está clara. Aunque se sugiere que puede estar asociado a una mayor cantidad de moscas en áreas de alto turismo, que tienden a tener menos cobertura de dosel, más suelo desnudo y efectos de borde más fuertes (luz, temperatura, vegetación abierta, etc.) (Treves y Carlson 2012). Recomendamos una mayor investigación del parasitismo de la mosca y otras fuentes de estrés fisiológico en primates expuestos a altos niveles de turismo para identificar intervenciones de manejo.

Bibliografía

Arroyo-Rodriguez, V., N. Asensio, J. Cristóbal-Azkarate, J. 2008. Demography, life history and migrations in a Mexican mantled howler group in a rainforest fragment. *American Journal of Primatology* 70: 114–118.

Calderon-Arguedas, O., A. Troyo, M. Solano, R. Sánchez, M. Chinchilla, And G. Gutiérrez-Espeleta. 2004. Infección por larvas de *Alouattamyia baeri* (Diptera: Cuterebridae) en monos aulladores, *Alouatta palliata* (Primates: Cebidae), de la costa Caribe de Costa Rica. *Neotropical Primates* 12: 21–24.

- Colwell, D. D. 2001. Bot flies and warble flies (order Diptera: family Oestridae). In Parasitic diseases of wild mammals, W. M. Samuel, M. J. Pybus and A. A. Kocan (eds.). Iowa State University Press, Ames, Iowa, pp. 46–71.
- Colwell D. D., K. Milton. 1998. Development of *Alouattamyia baeri* (Diptera: Cuterebridae) from howler monkeys (*Alouatta palliata*) on Barro Colorado Island, Panama. *Journal of Medical Entomology* 64: 674–680.
- De Thoisy, B., I. Vogel, J. M. Reynes, J. F. Pouliquen, B. Carme, M. Kazanji, J. Vie. 2001. Health evaluation of translocated free-ranging primates in French Guiana. *American Journal of Primatology* 54: 1-16.
- Guimares, C. E. A. Coimbra. 1982. Miiase humana por *Alouattamyia baeri* (Shannon & Greene) (Diptera, Cuterebridae). Comunicaãõ de dois casos na regiãõ norte do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 1: 35–39.
- Guimares, N. Papavero. 1999. Myiasis in man and animals in the Neotropical region. Editora Pleiade, Sao Paulo, Brasil, 308 pp.
- Milton, K. 1996. Effects of bot fly (*Alouattamyia baeri*) parasitism on free-ranging howler monkey (*Alouatta palliata*) population in Panama. *Journal of Zoology* 239: 39–63.
- Pape, T. 2001. Phylogeny of Oestridae (Insecta: Diptera). *Systematic Entomology* 26: 133–1371.
- Treves A, Carlson A.E. 2012. Botfly parasitism and tourism on the endangered black howler monkey Belize. *J. Med Primatolo*. Doi: 10.1111
- Wood, D. M. 1987. Oestridae. In *Manual of nearctic Diptera*, Vol. 2, J. F. McAlpine (ed.). Agriculture Canada, Ottawa, Canada, pp. 1147–1158.
- Zeledón, R., O. Jiménez-Quirós, R. R. Brenes. 1957. *Cuterebra baeri* Shannon and Greene en el mono aullador de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 5: 129–134.