

Presencia de nidos y frutos asociados a *Lutzomyia* en la Estación Biológica Cocha Cashu - Parque Nacional Manu, Madre de Dios, 2018

Presence of nests and fruits associated with *Lutzomyia* in the Cocha Cashu Biological Station - Manu National Park, Madre de Dios, 2018

Kimberly Neyra-Salazar^{1,a}, Mario J Valladares-Garrido^{2,b}, Carlos Culquichicón^{1,2,b}

RESUMEN

Introducción: La Leishmaniasis es una enfermedad parasitaria zoonótica de alta prevalencia en regiones tropicales y subtropicales del mundo. En la selva peruana aún no se ha podido establecer con claridad los hospederos. Para poder entender la dinámica de la enfermedad es necesario conocer la dinámica de *Lutzomyia* silvestre y antropofílicas, sus hábitos y comportamiento. En este escenario, el objetivo de nuestro estudio fue observar la presencia de *Lutzomyia* sp asociados a nidos y frutos en la Estación Biológica Cocha Cashu. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio transversal donde se evaluó la asociación entre la presencia de adultos de *Lutzomyia* y la presencia de nidos y frutos disponibles en el suelo en la Estación Biológica Cocha Cashu (EBCC) durante noviembre 2018. La evaluación de la presencia de *Lutzomyia* se realizó cada 25m de trocha recorrida iniciando desde los edificios de la EBCC en el horario de 8:00-13:00 horas. Además, se realizaron capturas de mosquitos con un único aspirador manual y se identificaron con claves taxonómicas. **Resultados:** Se utilizó un aspirador manual con el cual se realizaron 955 inspecciones en las cuales se encontró *Lutzomyia* en el 14,8% (n = 141), estando presente 125% más veces en trochas con nidos (PR: 2,25, IC95%: 1,59 - 3,19) y 70% en trochas con frutos (PR: 1,7, IC95%: 1,21 - 2,39). **Conclusiones:** Durante noviembre 2018, la presencia de *Lutzomyia* en las trochas de la Estación Biológica Cocha Cashu (EBCC) fue de 14,8% (n=141). Asimismo, la presencia de nidos y frutos incrementan las probabilidades de hallar *Lutzomyia* en las trochas de la EBCC.

Palabras clave: Leishmaniasis; Perú; salud pública (Source: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Introduction: Leishmaniasis is a zoonotic parasitic disease of high prevalence in tropical and subtropical regions of the world. In the Peruvian jungle, hosts have not yet been clearly established. In order to understand the dynamics of the disease it is necessary to know the dynamics of wild and anthropophilic *Lutzomyia*, their habits and behavior. The objective of our study was to determine if the presence of *Lutzomyia* sp was associated with nests and fruits at the Cocha Cashu Biological Station. **Material and Methods:** A cross-sectional study was conducted to evaluate the association between the presence of *Lutzomyia* adults and the presence of nests and fruits available on the

ground at Cocha Cashu Biological Station (EBCC) during November 2018. The evaluation of the presence of *Lutzomyia* was carried out every 25m of walking distance starting from the EBCC buildings at 8:00-13:00 hours. In addition, mosquitoes were captured with a single manual aspirator and identified with taxonomic keys. **Results:** A manual aspirator was used to perform 955 inspections in which *Lutzomyia* was found in 14.8% (n = 141), being present 125% more times in trails with nests (PR: 2.25, IC95%: 1.59 - 3.19) and 70% in trails with fruits (PR: 1.7, IC95%: 1.21 - 2.39). **Conclusions:** During November 2018, the presence of *Lutzomyia* on the trails of the Cocha Cashu Biological Station (EBCC) was 14.8% (n=141). Likewise, the presence of nests and fruits increases the probability of finding *Lutzomyia* in the trails of the EBCC.

Keywords: Leishmaniasis, Peru, public health (Source: DeCS-BIREME).

1. CI-Emerge, Centro de Investigación en Enfermedades Emergentes y Cambio Climático. Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
2. Universidad Continental, Lima, Perú.
a. Egresada Biología.
b. Médico epidemiólogo.

En Perú, es una enfermedad tropical de relevancia en salud pública, distribuida principalmente en poblaciones andinas y selváticas, se extiende en 21 departamentos, siendo Cusco, San Martín, Cajamarca, Madre de Dios y Piura los de mayores casos reportados⁽²⁾. Actualmente, se han reportado más de 190 especies, de las cuales el 80% se distribuye en la selva amazónica⁽³⁾, y hasta 1995 se consideraba que el 30% eran antropofílicas⁽⁴⁾. Sin embargo, solo un reducido número ha sido incriminado como vectores de leishmaniasis, siendo estas *Lutzomyia* (*Lu.*) *ayacuachensis* y *Lu. peruensis*, *Lu. tejadai*, *Lu. pescei* y *Lu. verrucarum* vectores de leishmaniasis tegumentaria en valles occidentales e interandinos, mientras que para la región amazónica se conocen como vectores potenciales a *Lu. yuilli yuilli*, *Lu. chagasi*, *Lu. davisii* y *Lu. auraensis*^(1,3,4).

Si bien en la selva peruana aún no se ha podido determinar con claridad los reservorios, estudios en Brasil se han reportado como reservorios de *Leishmania* (*Leishmania*) *amazonensis* a marsupiales y principalmente a los roedores como *Proechymis* y *Oryzomys*; de *Leishmania* (*Viannia*) *guyanensis*, al perezoso (*Choloepus didactylus*), tamandúa (*Tamandua tetradactyla*), marsupiales y roedores; de *L. (V)* *brasiliensis*, a animales domésticos como perros, equinos, mulas y roedores doméstico^(1,5), animales que forman parte de la fauna presente en la Estación Biológica Cocha Cashu (EBCC). La EBCC es un centro de investigación en ecología tropical de renombre internacional, su privilegiada ubicación en el corazón de la Reserva Nacional del Manu - Madre de Dios, ha promovido investigación de la biodiversidad del Amazonas y su conservación⁽⁶⁾. La leishmaniasis es una enfermedad con prevalente en la zona⁽⁷⁾. Pese a la cantidad de información obtenida de investigaciones en la EBCC muy poca es sobre el área de entomología y nula la información sobre el vector de la leishmaniasis, la *Lutzomyia*.

El notable incremento del contacto vector-humano influenciado por el impacto en la estructura de las comunidades y la deforestación de los bosques, ha generado que algunas especies de flebotomos, que antes tenían un comportamiento silvestre, sean encontradas dentro de comunidades urbanas, en plantaciones y en zonas forestales circundantes, demostrando que se encuentran en un proceso de adaptación a las modificaciones provocadas por el hombre⁽⁸⁻¹⁰⁾. Es necesario entender la dinámica de distribución de *Lutzomyia* silvestre y antropofílicas, sus hábitos y comportamiento para poder entender la ocurrencia de las enfermedades, disminuir el riesgo y el impacto en humanos, crear medidas de prevención y control más adecuados. En este escenario, el objetivo de nuestro estudio fue observar la presencia de *Lutzomyia sp* asociados a nidos y frutos en la Estación Biológica Cocha Cashu.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal donde se evaluó la asociación entre la presencia de adultos de *Lutzomyia* y la presencia de nidos con huellas de animales -como mamíferos menores, aves o reptiles- a su alrededor y frutos disponibles en el suelo (Figura N°1).

Población y Muestra

El estudio se realizó en la Estación Biológica de Cocha Cashu (EBCC) durante el mes de noviembre. La EBCC se encuentra en el piso altitudinal de la selva baja ubicada a 11° 51' S y 79° 23' O, con una altitud de 400 msnm, dentro del Parque Nacional Manú, en la región de Madre de Dios, al sureste de Perú. Su clima usual es tropical y subtropical, con un rango de temperatura anual que varía entre 23-24°C. Durante la estación seca (junio-noviembre), la selva baja tiene una tasa de precipitación anual menor a 1000mm³ comparada con la estación lluviosa (noviembre-mayo), donde la tasa de precipitación anual excede los 2000mm³.

Procedimientos de Estudio

La investigación se ejecutó como parte del VI Curso de Ecología Tropical y Técnicas de Campo ofrecido por la Estación Biológica Cocha Cashu (EBCC) y San Diego Zoo Global Perú. Durante la ejecución, se evaluaron las trochas más accesibles (Figura N°1) para realizar colectas de mosquitos, con aspirador manual, entre las 08:30 horas y las 13:00 horas. Se evaluó la presencia de *Lutzomyia* cada 25 metros, calificándose como "presencia" al observarse al menos un individuo de *Lutzomyia*. Para asegurar la determinación de especies locales primero se realizaron capturas de mosquitos con ayuda de un aspirador manual casero, para luego identificarlos a través de claves taxonómicas. Para recolectar los datos de presencia de frutos, se observó la disponibilidad de los frutos en el suelo y hasta 5m alrededor. Para la identificación presencia de nidos se observaron huecos en el suelo con huellas de animales -mamíferos menores, aves o reptiles- alrededor de la entrada. Para la asociación frutos y nidos se consideró solo cuando ambos se mantenían dentro de un rango no mayor de 5m de distancia entre sí.

Análisis Estadístico y Cálculo de Potencia

Se realizó el análisis descriptivo de variables categóricas, reportando frecuencias y porcentajes. Para el análisis bivariado de variables categóricas, se evaluó el supuesto de frecuencias esperadas, según ello se utilizó la prueba Chi-Cuadrado o en caso contrario la prueba exacta de Fischer. Se reportaron valores p obtenidos de la prueba estadística, trabajando con un nivel de significancia de 5%.

Se realizó análisis de regresión simple, utilizando modelos lineales generalizados (GLM, siglas en inglés), familia de distribución Binomial y función de enlace

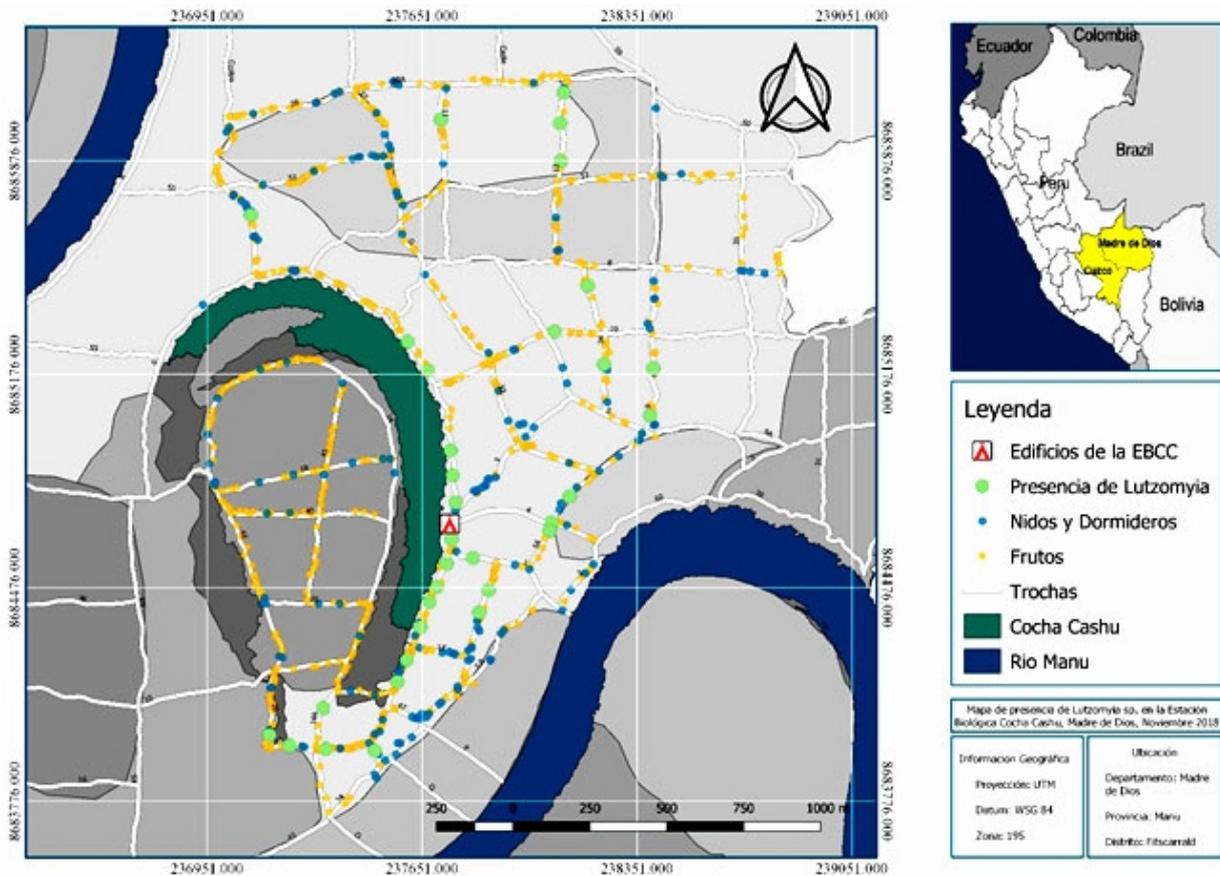


Figura 1. Mapa de las trochas de la Estación Biológica Cocha Cashu (EBCC) recorridas: disponibilidad de alimento (frutos y nidos) y presencia de *Lutzomyia* sp. capturadas, noviembre 2018

Log. Se estimaron razones de prevalencia (RP) y se reportaron valores *p* menores de 0,05 como estadísticamente significativos, con intervalos de confianza al 95%. El análisis estadístico fue realizado en el programa STATA v. 15.1 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

Consideraciones Éticas

El proyecto se realizó como parte final del VI Curso de Ecología Tropical y Técnicas de Campo ofrecido por la Estación Biológica Cocha Cashu (EBCC) y San Diego Zoo Global Perú. Asimismo, este curso fue autorizado por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado del Parque Nacional del Manu (SERNANP Manu). No se realizó ninguna experimentación con animales.

RESULTADOS

Se utilizó un aspirador manual casero con la cual se realizaron 955 inspecciones, y se encontró que en el 19% (n=178) hubo presencia de nidos, en el 48% presencia de frutos (n=457) y en el 14,8% (n= 141) se

identificó *Lutzomyia* sp. (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la presencia de *Lutzomyia* sp. en la Estación Biológica Cocha Cashu - Parque Nacional Manu, Madre de Dios, 2018.

Características	n (%)
Nidos	
No	777 (81)
Si	178 (19)
Frutos	
No	498 (52)
Si	457 (48)
Lutzomyia	
No	814 (85)
Si	141 (15)

Los resultados de análisis bivariado se muestran en la Tabla 2. Se encontró que la presencia de nidos (27% vs. 12%) y frutos (19% vs 11%) estuvo asociada a presencia de *Lutzomyia* sp. (*p* < 0,05).

Tabla 2. Factores asociados a la presencia de *Lutzomyia* en la Estación Biológica Cocha Cashu - Parque Nacional Manu, Madre de Dios, 2018.

Parámetros	Presencia de <i>Lutzomyia</i> sp.		P value*
	No N (%)	Si N (%)	
Nidos			<0,001
No	684 (88)	93 (12)	
Si	139 (73)	141 (27)	
Frutos			0,001
No	443 (89)	55 (11)	
Si	371 (81)	86 (19)	

*Valores p obtenidos con prueba Chi cuadrado

Lutzomyia estuvo presente 125% más veces en puntos de muestreo con nidos (PR: 2,25, IC95%: 1,59 - 3,19). Asimismo, *Lutzomyia* fue 70% mayor en puntos de muestreo con frutos (PR: 1,7, IC95%: 1.21 - 2,39)

Tabla 3. Factores independientemente asociados a presencia de *Lutzomyia* en Cocha Cashu - Parque Nacional Manu, Madre de Dios, 2018. (N = 955).

Parámetros	Análisis bivariado		
	PR*	IC 95%	P value**
Nidos			
No	Ref,		
Si	2,25	1,59 - 3,19	<0,001
Frutos			
No	Ref,		
Si	1,7	1,21 - 2,39	0,002

*RP: razón de prevalencia

** Valores p obtenidos mediante modelos lineales generalizados (GLM), familia Poisson y función de enlace log

DISCUSIÓN

La presencia de nidos aumentó un 125% (Ic95%: 1.59-3,19, $p < 0,001$) la prevalencia de encontrar *Lutzomyia* en las trochas de la EBCC. En el campo suele observarse huecos en el suelo que son aprovechados oportunamente por animales para usarlos de nidos, dormideros o madrigueras. Estos animales suelen ser pequeños mamíferos como agouti, paca, algunos roedores y lagomorfos, algunas aves como estringiformes y paseriformes como *Monasa nigriformis*, y algunas serpientes, quienes buscan alimento disponible^(6,11). Estos nidos son atractivos para las *Lutzomyia* adultas por la disponibilidad de sangre de mamíferos como alimento y un potencial lugar donde para las hembras depositen sus huevos y los machos tengan una oportunidad de apareamiento^(2,8,12,13).

La presencia de frutos aumentó un 70% (Ic95%: 1.21-2,39, $p = 0,002$) la prevalencia de hallar *Lutzomyia* en las trochas de la EBCC. La alimentación de la *Lutzomyia* hembra adulta se basa en la ingesta de azúcar, obtenido de frutos, coccidos y plantas, el cual le da la energía necesaria para mantener su vuelo; y principalmente la

ingesta de sangre, cuyo fin es obtener aminoácidos y nutrientes necesarios para la ovogénesis. Las hembras algunas veces suelen alimentarse de azúcar después de la emergencia, y en la mayoría después de la ingesta de sangre^(4,13-15). Así mismo, se sabe que las hembras de *Lutzomyia evansi* silvestres tienen una alta afinidad por la fructuosa⁽¹⁴⁾.

Si bien la disponibilidad de alimentos en trocha influye en la presencia de *Lutzomyia* en las trochas de la EBCC, está sólo fue del 14,8%; esto podría explicarse por la variación de las condiciones ambientales que influyen tanto en el comportamiento alimenticio y reproductivo como en el desarrollo de *Lutzomyia* y su desplazamiento. Aunque la literatura menciona que *Lutzomyia* suele emerger después de las lluvias es posible que el friaje durante los primeros días de noviembre, causado por las intensas lluvias y a un aumento de la velocidad del viento, impidieran el desplazamiento y retrasara la emergencia de *Lutzomyia* adulta. Otra causa posible puede ser que al ser el mes de noviembre el periodo de transición entre la estación seca y la estación lluviosa, *Lutzomyia* no tuviera las condiciones óptimas, estar entre 17°C a 31°C con una humedad relativa del suelo alta, para desarrollarse en el periodo promedio, siendo su periodo de vida promedio entre 40 a 50 días^(5,8,13,15-17).

Nuestros hallazgos deben entenderse bajo las siguientes condiciones. Nuestra capacidad técnica para captura de *Lutzomyia* no fue óptima, sin embargo, tratamos de incrementar la capacidad técnica de detección aumentando el número de capturas y la frecuencia diaria. Se recomienda considerar la hora exacta de observación, la temperatura ambiental durante la observación, la velocidad del viento, tasa de precipitación, la geolocalización de las observaciones y trampas. Finalmente, recomendamos realizar la evaluación por un periodo de tiempo más largo, preferiblemente realizar serovigilancia entomológica todo el año para determinar periodos de circulación de enfermedades tropicales y prevalencia de conglomerados de vectores.

Durante noviembre 2018, la presencia de *Lutzomyia* en las trochas de la Estación Biológica Cocha Cashu (EBCC) fue de 14,8% (n=141). Asimismo, la presencia de nidos y frutos incrementan las probabilidades de hallar *Lutzomyia* en las trochas de la Estación Biológica Cocha Cashu.

Conflictos de interés: Los autores niegan conflictos de interés.

Financiamiento: Autofinanciado.

Agradecimientos: Los autores agradecemos a los docentes y compañeros del VI Curso de Ecología Tropical y Técnicas de Campo dictado en la Estación Biológica Cocha Cashu (EBCC) en colaboración con San

Diego Zoo Global Perú y Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado del Parque Nacional del Manu (SERNANP Manu). Asimismo, al personal de San Diego Zoo Global Perú y a los investigadores presentes durante el curso dictado en la EBCC, por sus contribuciones, guía y sugerencias en el diseño del estudio y análisis de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sánchez-Saldaña L, Sáenz-Anduaga E, Pacorbo-Mendoza J, Zegarra-Del-Carpio R, Garcés-Velasco N, Regis-Roggero A. LEISHMANIASIS. Dermatología Peruana. 2004;14(2):82-98.
- Yon C. Situación Epidemiológica de Leishmaniasis en el Perú, a la SE 09-2018. En: Boletín Epidemiológico del Perú SE 09-2018 [Internet]. Ministerio de Salud y Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de enfermedades. Ministerio de Salud y Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de enfermedades; 2018. p. 144-5. Disponible en: www.dge.gob.pe
- Zorrilla V, Vásquez G, Espada L, Ramírez P. Vectores de la leishmaniasis tegumentaria y la Enfermedad de Carrion en el Perú: una actualización. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. 2017;34(3):485-96.
- Cáceres A. Especies de Lutzomyia (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) vectores de la «uta» en el Perú. Rev per Ent. 1995;38:23-36.
- Gualdrón-Sánchez LJ. Manual de vigilancia entomológica de dengue, leishmaniasis, chagas, malaria y fiebre amarilla [Internet]. Secretaria de Salud de Santander, Subdirección de Salud Pública; 2007 [citado 24 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.orasconhu.org/documentos/Anexo%2014I2%20%20COL%20M&E%202009.pdf>
- Groenendijk J, Tovar A, Wust (Eds). Reporte Manu 2013: Pasión por la Investigación en la Amazonía Peruana. [Internet]. San Diego Zoo Global Perú y SERNANP. Lima: San Diego Zoo Global Perú y SERNANP; 2013 [citado 23 de febrero de 2020]. 466 p. Disponible en: <http://cochacashu.sandiegozooglobal.org/wp-content/uploads/2012/02/Reporte-Manu-2013-Pasi%C3%B3n-por-la-Investigaci%C3%B3n-en-la-Amazonia-Peruana.pdf>
- Navarrete-Dechent C, Cevallos C, Jercic MI, Saldias-Fuentes C, González S, Labarca J, et al. Leishmaniasis cutánea causada por Leishmania braziliensis y uso de anfotericina B liposomal. Comunicación de un caso clínico importado. Revista chilena de infectología. 2018;35(5):612-6.
- Cortés LA, Fernández JJ. Especies de Lutzomyia en un foco urbano de leishmaniasis visceral y cutánea en El Carmen de Bolívar, Bolívar, Colombia. Biomédica. 2008;28(3):433-40.
- Nieves-Blanco E, Zambrano-Avenidaño E, Sanchez M, Rondón de Velasco M, Sandoval-Ramirez CM. Invasión urbana de flebotomíneo transmisores de Leishmania en Mérida, Venezuela. Duazary. 2018;15(2):129-42.
- Córdova O, Vargas F, Hashiguchi Y, Kato H, Gómez E. Identificación de especies de Leishmania en pacientes y flebotomíneos en áreas de transmisión en una región del Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica, Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011;28(3):446-53.
- Aquino R, Meléndez G, Pezo E, Gil D. Tipos y formas de ambientes de dormir de majás (Cuniculus paca) en la cuenca alta del río Itaya. Rev peru biol. 2012;19(1):027-34.
- Spiegel CN, Jeanbourquin P, Guerin PM, Hooper AM, Claude S, Tabacchi R, et al. (1S,3S,7R)-3-methyl-alpha-himachalene from the male sandfly Lutzomyia longipalpis (Diptera: Psychodidae) induces neurophysiological responses and attracts both males and females. Journal of Insect Physiology. 2005;51(12):1366-75.
- Rebollar-Téllez EA. Bionomía de Lutzomyia spp. (Diptera: Psychodidae) vectores de Leishmaniasis cutánea localizada en el área endémica del ejido La Libertad, Escárcega, Campeche, México [Internet] [Tesis (Mestría)]. [Monterrey, Nuevo Leon]: Universidad Autonoma de Nuevo Leon; 1995 [citado 24 de junio de 2019]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/7452/1/1020112170.PDF>
- Bastidas R G, Oviedo M, Vivenes J. A, González A. Determinación del azúcar preferencial en la dieta de Lutzomyia evansi (Nuñeztovar) (Diptera: Psychodidae). Revista Colombiana de Entomología. 2004;30(2):193-6.
- Contreras Gutiérrez MA. Lutzomyia spp. (Diptera: Psychodidae) en zonas cafeteras de la región andina colombiana: taxonomía e importancia médica [Internet] [Tesis (Mestría)]. [Colombia]: Universidad Nacional de Colombia; 2013 [citado 24 de junio de 2019]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11926>
- Terborgh J. Keystone plant resources in the tropical forest. En: Conservation biology: Science of scarcity and diversity. Sinauer, Sunderland: Soule, ME (ed); 1986. p. 330-44.
- Control de las leishmaniasis: Informe de una reunión del Comité de Expertos de la OMS sobre el Control de las Leishmaniasis, Ginebra, 22 a 26 de marzo de 2010 [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2012 [citado 20 de junio de 2019]. (OMS, Serie de Informes Técnicos). Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/82766/WHO_TRS_949_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Correspondencia

Carlos Culquichicon, M.D

Dirección: Research associate, CI-Emerge, Center of Emerging Diseases and Climate Change. Universidad Nacional de Piura.

Teléfono: 51- 969212422

Correo: carlos.culquichicon@unp.edu.pe

Revisión de pares

Recibido: 07/06/2020

Aceptado: 30/06/2020