



**HAL**  
open science

# Estudio de la fauna de culícidos vectores de enfermedades en el eje metropolitano de Cochabamba

Libia Torrez, Lineth Garcia, Frédéric Lardeux

## ► To cite this version:

Libia Torrez, Lineth Garcia, Frédéric Lardeux. Estudio de la fauna de culícidos vectores de enfermedades en el eje metropolitano de Cochabamba. DB-07, Universidad Mayor de San Simon, Cochabamba, Bolivia; IRD - UMR MIVEGEC. 2022. hal-04676346

**HAL Id: hal-04676346**

**<https://hal.science/hal-04676346v1>**

Submitted on 26 Aug 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Universidad Mayor de San Simón  
Cochabamba, Bolivia

*Proyecto de investigación n° DB-07*

**Estudio de la fauna de culícidos vectores de  
enfermedades en el eje metropolitano de  
Cochabamba**

**Torrez L., Garcia L. y Lardeux F.**

2022-2024

## FORMULARIO DE REGISTRO DE PROYECTO I+D

### DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Título del proyecto: **Estudio de la fauna de culicidos vectores de enfermedades en el eje metropolitano de Cochabamba**

Objetivo Socioeconómico: 216 Inventario de los recursos naturales  
Prioridad Temática (enmarcar la propuesta en una sola): Biodiversidad, RRNN y medio ambiente

Tipo de investigación:

Básica  Aplicada  Desarrollo Experimental

Unidad de investigación sede del proyecto: **Laboratorio de Entomología Medica-Departamento de Biología**

Lugar(es) geográfico(s) donde se realizará el trabajo de campo: (Ejemplos: Tablas Monte – Chapare)  
En los municipios de Cochabamba, Tiquipaya, Vinto, Sipe Sipe, Quillacollo Colcapirhua y Sacaba

Palabras claves, simples o compuestas, que identifican al proyecto: (señalar máximo 3)

Insectos vectores, identificación taxonómica, colección

### DATOS GENERALES DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

Nombre del investigador principal: **Libia Coral Torrez Avila**

Máximo grado académico (marque solo una):  Licenciatura  Especialidad  Maestría  Doctorado

Correo electrónico: corallibia@gmail.com

Teléfono:  
67329498

Fax:

Unidad académica en la que trabaja: **Departamento de Biología-Laboratorio de Entomología Medica**

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### Objetivo General:

- Determinar la composición taxonómica de vectores de la fauna de culicidos involucrados en la transmisión de enfermedades en áreas del eje metropolitano

#### Objetivos Específicos (componentes):

- 1.- Caracterizar la tipología de los criaderos de vectores culicidos mediante muestreo entomológico
- 2.- Identificar taxonómicamente los especímenes colectados
- 3.- Contribuir a la colección de referencia regional de insectos vectores y no vectores
- 4.- Construir una base computarizada interactiva accesible a través de internet sobre los vectores y su distribución espacial

### JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

a) Señale el interés científico y la novedad que se plantea desde el punto de vista del estado del conocimiento en la temática del proyecto, así como del impacto de sus posibles resultados tomando en cuenta aspectos institucionales, sociales y productivos

Algunas especies de mosquitos de la familia Culicidae son transmisores de malaria, dengue, sika, chikungunya, mayaro, fiebre amarilla, usutu, etc. A nivel de Bolivia, la fauna de los mosquitos sigue siendo muy poca conocida. Si bien hubo unos estudios antiguos que se remontan a las décadas 1940-60 (Cerqueira, 1943; Prosen et al., 1963) actualizaciones recientes son muy pocas: la fauna de los *Anopheles* vectores de malaria ha sido estudiada recientemente (Lardeux et al., 2009), señalando muchas lagunas de conocimiento en cuanto a la distribución geográficas de las especies en zonas grandes del país, incluyendo Cochabamba. En cuanto a los vectores del dengue, solo se conoce un poco el historial de la "eliminación" del vector *Aedes aegypti* en los años 1940, y su re-introducción en los años 1980 en la región de Santa Cruz (OPS., 1980), y recientemente su llegada a la zona urbana de Cochabamba en 2017 (Castillo-Quino et al., 2018).

Con los cambios climáticos, la zona urbana de Cochabamba podría sufrir modificaciones en cuanto a su flora y las especies animales presentes, incluyendo los mosquitos. Unas décadas atrás, las zonas periurbanas de Cochabamba estaban conocidas como focos de malaria. Brotes recurrentes fueron descritos en zonas como Parotani y hubo casos esporádicos en la zona metropolitana. Sin embargo, las especies vectores no fueron identificadas en esta época y siguen tal vez presentes en Cochabamba. Desde 2018, el mosquito vector del dengue *Aedes aegypti* ha sido encontrado en la zona urbana de Cochabamba y las localidades cercanas, lo que sugiere que los brotes pueden ser inminentes. Sin embargo, otras especies podrían ser también involucradas en la transmisión del dengue si llegan (o ya están presentes) en Cochabamba, en particular el mosquito tigre *Aedes albopictus* que se propaga rápidamente al nivel mundial. Su presencia en los países vecinos de Bolivia (Perú, Argentina, Brasil etc.) sugiere que probablemente ya esté presente en el territorio pero, a falta de un muestreo específico, su presencia sigue siendo dudosa.

En eje metropolitano de Cochabamba existen especies de mosquitos aún desconocidos, pero periódicamente denunciadas por los habitantes de las riberas de los ríos, arroyos y de las lagunas. Los criaderos larvarios de los mosquitos son acúmulos de agua. Sin embargo, existe una gran diversidad tipológica, desde pequeñas colecciones de agua estancada hasta lagunas, lagos o bordes de ríos donde el agua es corriente. Igualmente, la calidad química varía desde aguas muy contaminadas hasta aguas limpias, y cargas en sales muy variables. Cada especie de mosquito tiene sus preferencias, algunas siendo más generalistas, otras mucho más estrictas en cuanto al tipo de criadero, su tamaño y calidad del agua (Badii M et al. 2015). Al no conocer estas especies, su potencial papel vector sigue siendo totalmente desconocido. Sin un conocimiento sólido de cuáles son estas especies y su ecología, la implementación de una estrategia de control efectiva es muy complicada.

Debido a la falta de información armonizada y centralizada a nivel de país, los datos sobre dichos vectores no se

registran, y la información es pobre y escasa que a veces está disponible y se mantiene a una escala muy local y, a menudo, los tomadores de decisiones la desconocen es por esta razón el objetivo de diseñar una base de datos computarizada interactiva accesible a través de Internet sobre los vectores y su mapeo.

Los resultados generados en este proyecto constituyen un aporte importante en el conocimiento científico, ya que existe una necesidad urgente de aplicar las metodologías sobre la recopilación de datos sobre vectores y no vectores y de generar información a disposición de los tomadores de decisiones en salud para ayudarlos en la implementación de estrategias efectivas de control de vectores.

## REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA SOBRE EL ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE LA TEMÁTICA DEL PROYECTO

Sobre la base de la bibliografía revisada, efectúe un comentario crítico del estado de conocimiento y de los avances recientes realizados en la temática del proyecto, citando las diez publicaciones más relevantes relacionadas con la misma (Utilice hasta 3 hojas)

En Cochabamba existe poca información sobre las especies presentes. Estudios de la Escuela Técnica de Salud en el río Tamborada, el río Rocha, la Laguna Alalay y canales de riego han permitido identificar cuatro especies en los años 1980: *Culex quinquefasciatus*, *Culex nigripalpus*, *Culex dolosus* y *Aedes albifasciatus*. En 2018, se confirmó la presencia de estas especies menos *Culex dolosus*, pero se identificó una nueva especie, *Aedes scutellabrum* en Tiquipaya (Rodríguez, comm. pers.) El 2017 el mosquito *Aedes aegypti*, vector del dengue, llegó a la zona metropolitana, probablemente del trópico de Cochabamba donde está establecido desde décadas (Castillo-Quino et al., 2018). Así, en la zona metropolitana de Cochabamba se identificó hasta la fecha, un total de seis especies de Culicidae: tres especies del género *Aedes* y tres especies del género *Culex*.

Un desafío importante del control de vectores es definir qué acciones tendrán un impacto óptimo en la transmisión y utilizarlas adecuadamente en el tiempo y el espacio. La fumigación insecticida no es siempre la mejor opción. Sin embargo, para elegir las estrategias de control óptimas, uno de los factores clave es identificar correctamente (taxonómicamente) las especies presentes y comprender su bioecología para actuar de forma adecuada. El lema sería como el de un boxeador frente a su oponente: "conocer mejor para combatir mejor". Desafortunadamente, en Bolivia, a pesar de algunos vectores muy conocidos, hay una falta de información sobre las características bioecológicas locales de los nichos de los demás vectores secundarios.

Otro cuello de botella es que la información sobre el vector potencial no está disponible para los actores de la salud, porque los vectores están escasamente (y no bien) muestreados, y aun así, no se identifican correctamente. Hasta la fecha, solo hay **datos deficientes, escasos e incompletos** recopilados de áreas endémicas, y además esta información no está disponible para los interesados, porque no existe una base de datos centralizada y accesible.

Por lo tanto, existe una necesidad urgente de actualizar la lista de especies presentes en Cochabamba con herramientas estandarizadas de muestreo y de recolección de datos de campo para identificar las especies vectoras, y de compartir toda esta información (por medio de una base de datos computarizada interactiva accesible a través de Internet) con actores de salud y tomadores de decisiones del Ministerio de Salud y los Sedes Departamentales, para ayudarlos a diseñar estrategias de vigilancia y control entomológico.

## METODOLOGÍA

Describa la metodología que se va a utilizar en la ejecución del proyecto y los recursos técnicos e instrumentales necesarios para el mismo

### PUNTOS DE MUESTREO

Los puntos de muestreo serán elegidos estratificándolos según sus características ecológicas: ríos, arroyos, lagunas, canales de riego, estanques, abrevadero para el ganado tanto en la zona urbana como periurbana y semi-silvestre de la zona. También se muestrearán recipientes artificiales que se podrán encontrar en el domicilio y peridomicilio de viviendas seleccionadas al azar (se prevé una selección de unas 100 viviendas) en la zona urbana de Cochabamba.

Cada muestra será georreferenciada, y etiquetada con un código único permitiendo su ubicación en la base de datos informática. Datos básicos de terreno serán también registrados en forma estandarizada sobre las condiciones ecológicas circundantes, permitiendo un mejor conocimiento de la ecología de las especies encontradas. Para las larvas, se registrarán datos adicionales sobre la calidad del agua del criadero y su descripción ecológica. Se tomarán fotografías de los sitios recopilados que serán incluidas a la base informática.

### TÉCNICAS DE MUESTREO

Los estadios inmaduros de la zona de estudio serán muestreados en la época lluviosa y época seca, mediante técnicas entomológicas.

#### Estadios inmaduros

Se muestrearán en todas las colecciones de agua, desde recipientes artificiales (balde, etc. hasta ríos, arroyos, lagunas, estanques, abrevadero para el ganado etc.), usando cucharones entomológicos. Los estadios inmaduros L4 serán guardadas en tubos con alcohol 70 para su procesamiento ulterior en el laboratorio LEMUMSS (aclaración química, montaje, identificación taxonómica y colección). Las demás estadios larvales (L1-L2-L3 serán trasladadas vivas en agua del criadero, al laboratorio para su cría y manutención (cría individual) hasta mosquito adulto.

## TRABAJO DE LABORATORIO

### Cría en el insectario de estadios inmaduros

Las larvas de mosquitos vivas llevadas al laboratorio, serán criadas según los protocolos estándar del laboratorio de Entomología medica de la UMSS (LEMUMSS), en bandejas de cría y alimentándolas con comida en polvo balanceada. Las larvas IV (o las exuvias) y pupas (o las exuvias) serán guardadas en alcohol 70 para su procesamiento ulterior y los adultos resultantes montados en alfileres entomológicos para su identificación ulterior.

### Identificación de especies

Los insectos muestreados serán montados según los protocolos estandarizados del laboratorio LEMUMSS.

### Montaje de larvas

Las larvas L4 son aclaradas en KOH diluido y luego deshidratadas en baños sucesivos de alcohol de 70 al 100% para luego ser montadas en láminas microscópicas con una resina de conservación (Euparal). El montaje se hace generalmente en vista dorsal, permitiendo la visibilidad de todas las cerdas usadas en las claves de identificación. Se utilizaran estero-microscopios para el montaje de larvas.

### Montaje de adultos

Los adultos son montados en alfileres entomológicos de tal forma que sus características morfológicas sean accesibles, pues las claves de identificación usan varias características morfológicas y de color.

### Identificación taxonómica

La identificación taxonómica de las especies, tanto en forma de larvas (L4) como del mosquito adulto será realizada mediante claves dicotómicas, entre otras (Gorham et al., 1973; Darsie et al., 1985; Cova et al., 1966). Se usaran microscopios de laboratorio LEMUMSS con pantalla XP-PEN ARTIST 22E.

## COLECCIÓN DE REFERENCIA

Los mejores montajes de larvas y adultos serán incluidos en la colección de referencia. La colección será administrada mediante el programa informático SPECIFY (<https://www.specifysoftware.org/>) y las cajas de colección almacenadas en la colección de referencia del Laboratorio LEMUMSS.

## BASE DE DATOS INFORMÁTICA

La base de datos informática corresponde a la colección de datos de terreno (GPS de los puntos de captura, datos ecológicos etc.) donde se añadirá las identificaciones de las especies en cada punto de colecta. La base se realizara con el programa REDCAP (<https://www.project-redcap.org/>) que es una aplicación web segura para crear y gestionar encuestas y bases de datos en línea. Aunque REDCap puede utilizarse para recopilar prácticamente cualquier tipo de datos en cualquier entorno está específicamente orientada a apoyar la captura de datos en línea y fuera de línea para estudios y operaciones de investigación., por lo tanto, los datos de terreno del proyecto podrán ser registrados directamente en el terreno con tabletas o celulares. Como los puntos de colecta serán georreferenciados y asociados a la identificación de las especies, será muy fácil generar mapas de distribución de varias especies encontradas. La base permitirá también realizar fácilmente resúmenes de las condiciones ecológicas en las cuales cada especie de mosquito fue encontrado.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Descripción de la Actividad	1er Trim.	2do Trim.	3er Trim.	4to Trim.	1er Trim.	2do Trim.	3er Trim.	4to Trim.	Lugar donde se realiza la actividad	Nº de Objetivo Especifico con el que se relaciona
1.-Construir base de datos informatica	X	X							Departamento de Biología	4
2.-Muestreo de insectos y caracterización de criaderos (Epoca lluviosa y epoca seca).	X		X						Eje metropolitano	1
3.- Selección , aclaración química y montaje de especimenes colectados			X	X	X	X			Departamento de Biología	2
4.-Identificación taxonómica a nivel de especie				X	X	X	X		Departamento de Biología	2
5.-Construcción de la colección de referencia regional					X	X	X	X	Departamento de Biología	3
6.-Introducción de datos en la base informática		X	X	X	X	X	X	X	Departamento de Biología	4

## RESULTADOS ESPERADOS

Detalle de manera concreta los resultados que se espera alcanzar a la finalización del proyecto en función de los objetivos específicos del proyecto

- 1.- Generar información acerca de las especies de culícidos presentes en la zona de estudio.
- 2.- Mejorar los conocimientos sobre las condiciones ecológicas de presencia/abundancia de estas especies; los tipos de criadero para cada especie. Estos datos son importantes para un control efectivo.
- 3.- Datos de terreno e información descriptiva detallada de los especimenes sistematizados en una base informática de acceso abierto, y en una colección de referencia entomológica en el laboratorio LEMUMSS.

## BIBLIOGRAFIA

**Castillo-Quino, R., E. Vallejo-Castro, A. V. Camacho-Aliaga, A. Quiñones-López y H. I. Canelas-Urey. 2018.** Adaptación del mosquito *Aedes aegypti* a 2 550 m s.n.m. Cochabamba, Bolivia. Gaceta

Médica Boliviana 41: 24-30.

**Cerqueira, N. L. 1943.** Lista dos mosquitos da Bolívia: (Diptera, Culicidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 39: 15-36.

**Consoli, Rotraut A. G. B.; Oliveira, Ricardo Lourenço. 1994.** Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora FIOCRUZ.

**Darsie, R.F. Jr & Mitchel, C.J. 1985.** The mosquitoes of Argentina. Parts I and II. Mosq. System., Claves graficas para la clasificacion

**Cova-García, P., E. Sutil y J. Rausseo. 1966.** Mosquitos Culicinos de Venezuela Publicaciones del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

**Faran, M.E. 1981.** A handook of the Amazonian species of *Anopheles (Nyssorhynchus)* (Dip.:Culicidae). Mosquito Systematics.

**Forattini, O. P. 1924.** Culicidologia Médica: identificação, Biologia, Epidemiologia vol. 2, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo.

**Gorham, J. R., C. J. Stojanovich, H. G. Scott y 1973.** Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de sudamerica occidental, vol. 5 Mosquito Systematics.

**Lane, J. 1953.** Neotropical Culicidae, vol. 1, University of Sao Paulo.

**Lane, J. 1953.** Neotropical Culicidae, vol. 2, University of Sao Paulo.

**Lardeux, F., T. Chávez, R. Rodríguez y L. Torrez. 2009.** Anopheles of Bolivia : new records with an updated and annotated checklist. Comptes rendus biologies. 332: 489-499.

**Prosen , A. F., R. U. Carvallo y A. Martínez 1963.** Culicidae de Bolivia(Diptera) An. Inst.Med.Reg. 6. 124.

**Rossi, G. C. y W. R. Almirón. 2004.** Clave ilustrada para la identificación de larvas de mosquitos de interés sanitario encontradas en criaderos artificiales en la Argentina, Mundo sano ed. Publicaciones Mundo Sano

## DATOS DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

### PERSONAL UMSS

Describe los datos del investigador principal, los investigadores asociados, asesores científicos, técnicos y el personal de apoyo, de acuerdo al siguiente detalle

Nombre y apellido (s) Investigador Principal y Asociados	Grado Académico y área del conocimiento del grado	Situación contractual UMSS	Unidad de investigación*	Dedicación al proyecto (hrs./mes)
Libia Coral Torrez Avila	Licenciatura en Biología		Laboratorio de Entomología Medica	160 hrs.
Lineth Garcia Orellana	Doctorado		Docente	10 hrs.
Nombre y apellido (s) Investigadores Adscritos	Grado Académico y área del conocimiento del grado	Situación contractual UMSS	Unidad de investigación*	Dedicación al proyecto (hrs./mes)
Nombre y apellido (s) Asesores científicos	Grado Académico y área del conocimiento del grado	Situación contractual UMSS	Unidad de investigación*	Dedicación al proyecto (hrs./mes)
Frederic Lardeux	Doctorado	Convenio UMSS-IRD (Institut de recherche pour le developpement, Francia)	Laboratorio de Entomología Medica	30 hrs.
Nombre y apellido (s) Personal técnico	Grado Académico y área del conocimiento del grado	Situación contractual UMSS	Unidad de investigación*	Dedicación al proyecto (hrs./mes)
Nombre y apellido (s) Personal de apoyo	Grado Académico y área del conocimiento del grado	Situación contractual UMSS	Unidad de investigación*	Dedicación al proyecto (hrs./mes)

### NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADORES PRINCIPAL Y ASOCIADOS

Los abajo firmantes manifestamos nuestro acuerdo con los términos de esta propuesta y nuestro compromiso de participación en caso de que el proyecto sea aprobado (en el caso de investigadores que no pudiesen firmar, adjuntar carta de compromiso).

\_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Nombre: PhD. Frederic Lardeux

### NOMBRE Y FIRMA DE LOS RESPONSABLES DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN INVOLUCRADAS

Los abajo firmantes acordamos respetar y facilitar al equipo de investigación, el acceso a las instalaciones y al equipamiento comprometido por nuestra(s) Unidad(es), para la ejecución de las actividades del presente proyecto en los términos propuestos.

\_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 Unidad sede: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_\_

### NOMBRE Y FIRMA DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES

Los abajo firmantes acordamos respetar y coadyuvar al equipo de investigación en el desarrollo de la ejecución del presente proyecto en los términos propuestos.

\_\_\_\_\_  
 Nombre: Director Instituto de Investigaciones      Nombre: Director Académico      Nombre: Decano

Fecha: