
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

Curación de la Colección de Artrópodos con Importancia Médica (CAIM) Psychodidae (Phlebotominae)

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Rosa Iveth Marin Angeles

Matrícula:

2142034984

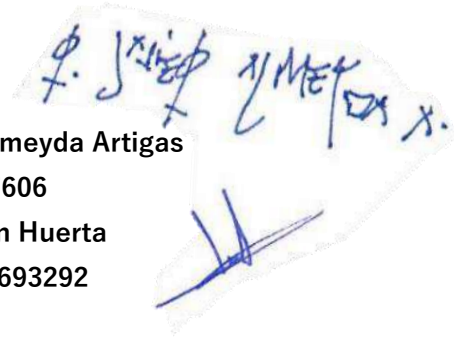
ASESORES:

Interno: Dr. Roberto Javier Almeyda Artigas

No, Económico: 17606

Externo: M. en C. Herón Huerta

Cedula Profesional: 3693292



Resumen

Los artrópodos son organismos protóstomos que han conformado el phylum más grande de especies del planeta durante los últimos 520 millones de años constituyendo así el 70% de la diversidad específica mundial, debido a que se les encuentra en casi todos los ambientes terrestres y dulceacuícolas, así como en la mayoría de los tipos de clima (Llorente-Bousquets & Ocegueda, 2008; Muñoz-Saba & Simmons, 2005). Sin embargo, solo un pequeño número de artrópodos tienen un impacto negativo en los humanos en lo que respecta a la salud por su importancia médica (insectos, miriápodos y arácnidos) (Pinkus, 2010). A los insectos se les ha relacionado con diferentes enfermedades desde la época precolombina debido a que estos organismos funcionan como un vector o portador de microorganismos, ya sea por transmisión mecánica (arrastre mecánico de agentes infecciosos o parasitarias) o por sus picaduras (como transmisores biológicos o defecación) (Fernández-Rubio, 1999; Calderón et al. 2004). De todos los insectos que transmiten enfermedades, los mosquitos representan la mayor amenaza respecto a salud humana, tal es el caso de Phlebotominae perteneciente a la familia Psychodidae, siendo un pequeño grupo de insectos hematófagos que está agrupado por diferentes géneros, destacando diversas especies del género *Lutzomyia* como vectores importantes de la enfermedad de leishmaniasis. Como tal la leishmaniasis es una enfermedad zoonótica que causa en el humano un conjunto de síndromes clínicos que pueden comprometer, la mucosa, piel y vísceras. Hasta la fecha solo se conocen 52 especies de *Lutzomyia* en México, pero solo 11 son consideradas vectores (*L. anthophora*, *L. diabólica*, *L. gomezi*, *L. olmeca olmeca*, *L. ovallesi*, *L. cruciata*, *L. shannoni*, *L. longipalpis*, *L. evani*, *L. panamensis* y *L. ylefitor*) (CENAPRECE, 2015). A pesar de que esta enfermedad es considerada como emergente y sin control por el TDR (Tropical Diseases Research), las acciones de detección e identificación de especies de *Lutzomyia* y de los parásitos causantes de la enfermedad aún son limitadas. Es por ello que la finalidad de realizar una buena curación y tener un registro (base de datos) de la Colección de Artrópodos con Importancia

Médica (CAIM) nos permitirá documentar la diversidad biológica, para que de ahí se obtengan datos de distribución de las especies de diferentes regiones para fines, como la vigilancia entomológica, así como en investigación en ecología, genética, conservación, fragmentación de ecosistemas ambientales y desde luego, en la identificación de especies de importancia médica.

Palabras clave: Artrópodos, leishmaniasis, Phlebotominae, Psychodidae, vectores, importancia médica

Abstract

Arthropods are protostomes organisms that have formed the largest phylum of species on the planet during the last 520 million years, thus constituting 70% of the world's specific diversity, because they are found in almost all terrestrial and freshwater environments, as well as in most types of weather (Llorente-Bousquets & Ocegueda, 2008; Muñoz-Saba & Simmons, 2005). However, only a small number of arthropods have a negative impact on humans in terms of health due to their medical importance (insects, myriapods and arachnids) (Pinkus, 2010). Insects have been related to different diseases since pre-Columbian times because these organisms function as a vector or carrier of microorganisms, either by mechanical transmission (mechanical dragging of infectious or parasitic agents) or by their bites (as biological transmitters or defecation) (Fernández-Rubio, 1999; Calderón et al. 2004). Of all the insects that transmit diseases, mosquitoes represent the greatest threat to human health, such is the case of Phlebotominae belonging to the Psychodidae family, being a small group of hematophagous insects that is grouped by different genera, highlighting various species of the genus *Lutzomyia* as important vectors of leishmaniasis disease. As such, leishmaniasis is a zoonotic disease that causes in humans a set of clinical syndromes that can involve the mucosa, skin and viscera. To date, only 52 *Lutzomyia* species are known in Mexico, but only 11 are considered vectors (*L. anthophora*, *L. diabolic*, *L. gomezi*, *L. olmeca olmeca*, *L. ovallesi*, *L. cruciata*, *L. shannoni*, *L. Longipalpis*, *L. evani*, *L. panamensis* and *L. ylefitor*) (CENAPRECE, 2015). Although this disease is considered as emerging and uncontrolled by the TDR (Tropical Diseases Research), the actions of detection and

identification of *Lutzomyia* species and the parasites causing the disease are still limited. That is why the purpose of carrying out a good cure and having a record (database) of the Collection of Arthropods with Medical Importance (CAIM) will allow us to document the biological diversity, so that there are obtained data of species distribution from different regions for purposes, such as entomological surveillance, as well as in research in ecology, genetics, conservation, fragmentation of environmental ecosystems and, of course, in the identification of species of medical importance.

Keywords: Arthropods, Leishmaniasis, Phlebotominae, Psychodidae, vectors, medical importance

Contenido

Contexto institucional.....	6
Introducción.....	8
Ubicación geográfica.....	10
Objetivo general.....	10
Metodología.....	10
Organización de la colección biológica de flebótomos.....	11
Generación de registros.....	11
Montaje y curación de flebótomos.....	12
Identificación taxonómica de ejemplares Psychodidae (Phlebotominae).	12
Asignación códigos QR.....	13
Impacto de las actividades del servicio social.....	14
Fundamentos de actividades realizadas.....	15
Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.....	17
Referencias.....	18

Contexto institucional

El Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) tuvo su origen en el entonces Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales (ISET), el cual realizó aportaciones importantes al conocimiento y al registro de la distribución de enfermedades infecciosas como fiebre amarilla, tifo y algunas micosis, leishmaniasis, oncocercosis y otras parasitosis. Funcionó como institución de investigación y atención hospitalaria y en 1989 se le incorporaron importantes laboratorios que habían tenido otras adscripciones como centros de referencia de paludismo, tuberculosis, citología exfoliativa y rabia, de tal manera que se le cambió el nombre a Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos InDRE (InDRE, 2017c).

De acuerdo con la Secretaría de Salud (2016), el InDRE es considerado como una institución especializada en el diagnóstico por laboratorio de enfermedades infecciosas, con reconocimiento por parte del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) con la ISO 9001:2015 y con la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) con la ISO 15189:2012 y fue distinguido con el Premio Nacional de Calidad en Salud 2015. La institución tiene como misión “ofrecer productos y servicios de diagnóstico, formación de recursos humanos, evaluación de la competencia técnica e investigación y desarrollo tecnológico que garanticen la definición de la enfermedad mediante diagnósticos de calidad comprobada, a través de la Red Nacional de Laboratorios Estatales de Salud Pública (RNLSP), en respuesta a las necesidades de la salud pública. Con ello, genera resultados confiables y oportunos para la toma de decisiones, que permiten mejorar los indicadores de morbilidad y mortalidad de las enfermedades sujetas a vigilancia epidemiológica, así como la alerta temprana ante la presencia de enfermedades emergentes” (InDRE, 2017c).

La visión del instituto está enfocada a “ser una institución de excelencia, líder en el diagnóstico, control de calidad y referencia, así como en la formación de recursos humanos, evaluación de la competencia técnica, investigación y desarrollo tecnológico con respuesta de calidad ante los retos de salud pública. Con personal

comprometido en un ambiente de trabajo en equipo que fomente el desarrollo humano, la seguridad del personal, comunidad y el ambiente, así como la satisfacción entre las partes interesadas emergentes” (InDRE, 2017c).

El InDRE cuenta con dos direcciones de área, la Dirección de Diagnóstico y Referencia y la Dirección de Servicios y Apoyo Técnico. Dentro de esta última se encuentra ubicado el Departamento de Control de Muestras y Servicios (DCMS), que es el responsable de ofertar al público en general y a los servicios de salud algunos procedimientos de recepción de muestras y envío de resultados, coordinación de gestión de los programas de calidad, capacitación, informática, medicina laboral y gestión ambiental, soporte a los procesos de diagnóstico, así como referencia y control de calidad del instituto a través de los laboratorios de patología, investigación y entomología (InDRE, 2017a)

El Laboratorio de Entomología tiene como objetivo “establecer los lineamientos entomológicos para la aplicación de algoritmos de diagnóstico, control de calidad y referencia de las muestras entomológicas relacionadas a la presencia de enfermedades transmitidas por vector, a través de la RNLSP y en apoyo a la vigilancia entomológica nacional y a los programas de control de vectores del gobierno federal” (InDRE, 2017b). Así mismo, este laboratorio participa en programas internacionales dirigidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), siendo actualmente integrante del Centro Colaborador de la OMS para la vigilancia de Arbovirus, coordinando la Red Latinoamericana de Vigilancia Entomoviológica.

Dentro del Laboratorio de Entomología se encuentra la Colección de Artrópodos con Importancia Médica (CAIM) cuyo objetivo es “conservar el acervo de la colección biológica del Laboratorio de Entomología del InDRE, con el fin de proveer información en apoyo al diagnóstico, control de calidad, referencia, investigación, enseñanza y difusión, generando conocimientos sobre la distribución, sistemática, ecología y otros campos de aplicación para los artrópodos con importancia médica en México” (InDRE, 2018d).

Introducción

Los esfuerzos por conocer la biodiversidad han llevado a diversos países, incluidos México a crear colecciones (científicas, estéticas o documentales) y museos de historia natural con el fin de adquirir, conservar, estudiar, exponer y difundir la diversidad de especies que nos rodea (Muñoz-Saba & Simmons, 2005). Las colecciones científicas pueden ser definidas como bancos de datos que a lo largo del tiempo han sido considerados patrimonio nacional y de interés para la humanidad, por ser una fuente primaria de conocimiento y de información sobre nuestra biodiversidad (Pérez-Hernández, 2011).

Las colecciones entomológicas son un gran ejemplo de estas colecciones científicas, las cuales están conformadas por artrópodos de diferentes grupos (insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos) y de acuerdo con Pérez-Hernández (2011) en México se encuentran más de 40 colecciones entomológicas que se esfuerzan por mantener su material actualizado, dando recopilación a una gran cantidad de ejemplares posibles para un mejor conocimiento de la biodiversidad del país. La gran mayoría de estas colecciones de artrópodos suelen ser de una región específica (Colección Entomológica UAAAN-Coahuila), de un grupo específico (Colección de hormigas de México) o bien, con un enfoque específico como la Colección de Artrópodos con Importancia Médica (CAIM), el cual ha enriquecido su acervo biológico gracias a que el laboratorio de entomología del InDRE cuenta con una red de laboratorios estatales de salud pública (LESP) que abarcan 24 estados de la república mexicana, los cuales aportan ejemplares para su colección (Pérez-Hernández, 2011; InDRE, 2017a). La CAIM alberga dos grupos de artrópodos que tienen una gran importancia para la salud humana (arácnidos e insectos) ya sea por acción directa (molestias, daño accidental a órganos, envenenamiento, dermatosis, miasis y/o fobias) o indirecta (transmisores pasivos de patógenos, vectores obligados de patógenos siendo portadores foréticos de artrópodos perjudiciales) (Fernández-Rubio, 1999) conformando entre sí un acervo estimado de 377,860 ejemplares (Orden: 23, Familias: 482, Géneros: 4377 y Especies: 5197). Entre el acervo que conforma la CAIM se encuentran los insectos hematófagos (garrapatas,

moscas, flebótomos, pulgas, triatominos, entre otros), los cuales actúan como vectores debido a su capacidad de ingerir microorganismos patógenos junto con la sangre de un portador infectado (persona o animal) que posteriormente los inoculan a un nuevo portador (InDRE, 2018d).

A nivel mundial, se ha registrado anualmente más de 700,000 defunciones por consecuencias de enfermedades transmitidas por vectores (paludismo, dengue, esquistosomiasis, tripanosomiasis africana humana, leishmaniasis, chikungunya, malaria, mansonelosis, tifus murino, enfermedad de chagas, fiebre amarilla, encefalitis japonesa y oncocercosis) que representan un 17% de enfermedades infecciosas afectando de tal manera a las comunidades más pobres y vulnerables (OMS, 2017) como es el caso de la familia Psychodidae, que tiene el papel de transmitir microorganismos patógenos a humanos y animales. De acuerdo con Ibáñez-Bernal (1999), a la fecha se siguen reconociendo a nivel mundial seis subfamilias de Psychodidae, de las cuales solo 5 están distribuidas en el Nuevo Mundo: Trichomyiinae, Sycoracinae, Brunchomyiinae, Psychodinae y Phlebotominae, pero actualmente en la Colección de Artrópodos con Importancia Médica, solo se han registrado las tres últimas subfamilias, contando con un total de aproximadamente 3,500 ejemplares que representan 72 diferentes especies (la gran mayoría de la subfamilia Phlebotominae) pertenecientes a México, pero también se encuentran registros históricos de diferentes países como EUA, Panamá, Perú, Brasil y entre otros.

La subfamilia Phlebotominae incluye al género *Lutzomyia* de importancia médica al ser vector de la enfermedad de leishmaniasis que transmiten al adquirir el parásito de *Leishmania* cuando pican a un hospedero ya infectado. Se han registrado casos de Leishmaniasis en 98 países, incluidos México, y específicamente en 22 estados de la República y dependiendo de la especie de *Lutzomyia* en México, la infección puede presentarse en cuatro formas clínicas: Leishmaniasis Cutánea Localizada (LCL), Leishmaniasis Cutánea Difusa (LCD), Leishmaniasis Mucocutánea (LMC) y Leishmaniasis Visceral (LV) que puede provocar la muerte (Becker *et al.*, 2005; Sánchez-Tejeda *et al.*, 2001; Sosa Ávila *et al.*, 2014).

Sin embargo, existe una subestimación de casos y limitada atención a la población afectada, debido, en principio a un escaso programa de vigilancia entomológica y de control de vectores en las regiones que se encuentran (Godínez-Álvarez & Ibáñez-Bernal, 2010), razón por la cual mantener actualizada la colección de la familia Psychodidae, ayuda a seguir apoyando con material de referencia para estudios posteriores acerca de esta familia, con aplicación y distribución de vectores, infección natural y adaptación a nuevos ecosistemas, factores ambientales y ecológicos (fragmentación, alteraciones en los ecosistemas, introducción de especies exóticas, presión en general por el constante crecimiento de las poblaciones humanas, disponibilidad de alimento, temperatura, humedad, precipitación, entre otros), para que en un futuro se tenga un mejor control y manejo de los flebótomos causantes de Leishmaniasis.

Ubicación geográfica

El trabajo de servicio social se realizó en Laboratorio de Entomología del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE), ubicado en Francisco de P. Miranda No. 177, Colonia Unidad Lomas de Plateros, D.T. Álvaro Obregón, 01480 Ciudad de México.

Objetivo general

El proyecto de servicio social tuvo como objetivo general realizar la curación, organización y digitalización de la Colección de Artrópodos con Importancia Médica (CAIM) perteneciente a la familia Psychodidae (Phlebotominae) del InDRE.

Metodología

En el periodo que se realizó el servicio social en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE), fue de acuerdo con el cronograma establecido. Se emplearon diversas técnicas para el montaje de los ejemplares para lograr que su observación microscópica, con el fin de que se pudiera observar cada segmento que distinguía a la especie, mientras que al organismo ya montado se le generaba una etiqueta para dar registro de la especie

dentro de la colección. A la colección ya existente se le ordenó de manera alfabéticamente y se le abrió una base de datos que contenían toda la información de la laminilla para que después se les asignará un código QR.

Organización de la colección biológica de flebotominos.

Dentro de la Colección de Artrópodos con Importancia Médica se hizo una revisión, catalogación e incorporación de ejemplares a la colección, actualización de la nomenclatura a través de catálogos, acomodo, acondicionamiento y señalización de la estantería donde se almacenaron los ejemplares (ver Figura 1).



Figura 1. Colección de la familia Psychodidae

Generación de registros.

Una vez organizada la Colección de Artrópodos con Importancia Médica (Psychodidae), se creó una base de datos en donde se describió la procedencia de cada ejemplar incluyendo el itinerario y todos los datos asociados a la colecta, como fecha y hora de colecta, datos del registro (país, estado, localidad, municipio y ubicación), tipo de trampa, colector etc., así como también su número de referencia de la colección CAIM (si es que tenía), persona que determinó, tipo de preparación

del montaje, todo esto con el fin de asegurar que el registro de datos de los ejemplares quede integrado.

Montaje y curación de flebotominos

El propósito de este proceso es dar curación y mantenimiento a la colección de ejemplares conservados en seco y en líquido, estableciendo acciones preventivas y correctivas, tales como mejoramiento del ambiente de almacenamiento, cambio de contenedores, cambio de soluciones de conservación. En este caso solo se realizó el montaje de los organismos que no se podían identificar para diagnóstico, para esto se tuvieron que separar las especies de *Lutzomyia* que se encontraban con otras especies en frascos con alcohol etílico y se colocaban en un pequeño tubo de plástico ya rotulado. Una vez separadas, estas fueron colocadas una por una en el microscopio óptico para realizar una disección (alas), las alas eran colocadas en ácido acético glacial al 8% CH_3COOH durante unos minutos y el cuerpo se colocaba en KOH previamente ya calentado (opcional). Una vez pasando el tiempo de las alas, estas pasaban a alcohol isopropílico $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ durante unos minutos y después se montaban en una laminilla ya rotulada con los datos específicos de la colecta de la especie. Si al sacar el cuerpo este aún seguía algo sucio, se volvía a colocar en KOH por unos minutos hasta conseguir el aclarado adecuado, después de aclararlo este se disecaba (cabeza, abdomen y tórax) y se pasaba a H_2O destilada previamente caliente (opcional) durante 15 min una vez enjuagado el cuerpo este pasa a ser montado con bálsamo de Canadá (cuidando que las partes estructurales puedan ser observables).

Identificación taxonómica de ejemplares Psychodidae (Phlebotominae).

Una vez que el ejemplar fue montado, este fue colocado en el microscopio (ver Figura 2) siguiendo las claves de referencia de Sergio Ibáñez (Ibáñez-Bernal, 1999;] Ibáñez-Bernal, 2001a; Ibáñez-Bernal, 2001b; Ibáñez-Bernal, 2002; Ibáñez-Bernal, 2003; Ibáñez-Bernal, 2005a; Ibáñez-Bernal, 2005b; y al identificado se le colocó

otra etiqueta a la laminilla con los datos de la especie y el autor que la determinó y se le generara un registro nuevo en la base ya existente.



Figura 2. *Lutzomyia cruciata* (hembra) a) cabeza b) genitales

Asignación códigos QR.

Al tener completo y organizada la base de datos, se dio formato y etiquetado a cada uno de los ejemplares. Cada etiqueta contiene un código QR único (ver Figura 3), con el que se puede acceder fácil y rápido a la información relacionada con el espécimen.



Figura 3. Código QR de la especie *Nemapalpus arroyoi*

Impacto de las actividades del servicio social

Las actividades que se realizaron a lo largo del servicio social responden a las demandas comunitarias debido que mes con mes se reciben muestras de artrópodos que son colectadas y enviadas por parte de la RNLSP para dar diagnóstico de posibles vectores que propician diferentes enfermedades para la salud humana, y no solo por parte de ellos sino también por parte de programas de vigilancia epidemiológica, proyectos de investigación, donación por personas o instituciones, por colectas dirigidas o de alguna otra procedencia.

Es por ello que el laboratorio de entomología médica constituye un órgano normativo para el diagnóstico entomológico del país, con ayuda de analistas entomólogos, así como también personal de apoyo (técnicos) tesistas y servicio social, al cual se le designan las funciones de actualizar los algoritmos de referencia y criterios de interpretación de resultados entomológicos, apoyar estudios entomológicos básicos para el desarrollo de estrategias de control y prevención de enfermedades transmitidas por vectores, actualizar la lista de especies de artrópodos con importancia médica, conservar y actualizar la colección de referencia: Colección de Artrópodos con importancia Médica (CAIM) y actualizar los métodos de estudio de

artrópodos con importancia médica. Todo esto con el fin de ser una herramienta para dar respuesta a las exigencias y requerimientos de la sociedad, o un sector de la población del problema social que la población vive día a día.

Fundamentos de actividades realizadas

La misión de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Xochimilco, al impartir educación superior, se compromete con la formación de profesionales con capacidad de identificar y resolver problemas, así como trabajar en equipos interdisciplinarios ofreciendo un fuerte compromiso social (UAM-X, 2019).

Aunado a lo anterior, la integración de conocimientos derivados del enfrentamiento del alumno a situaciones reales me permitió adquirir bases sólidas para la solución de problemas, también me generó una visión encaminada a nuevos campos de especialización de la Biología. En este sentido, las actividades que se llevaron a cabo en el laboratorio de Entomología del InDRE son benéficas para la salud de la población a nivel nacional, debido a que el estudio de los artrópodos con importancia médica es un punto clave para realizar la identificación de los principales vectores de transmisión de enfermedades como Chagas, Zika, Dengue, Chikungunya, Leishmaniasis, Malaria, Rickettsiosis, Paludismo, entre otras, con el fin de generar un registro de las principales zonas de transmisión en México y de las especies de vectores implicadas, reforzando así la vigilancia epidemiológica en nuestro país (InDRE, 2017a).

La entomología médica está definida como la ciencia que estudia los insectos que poseen importancia en salud pública y no solo de insectos, sino también de otros artrópodos (Arachnida, Crustacea, Chilopoda, Diplopoda). Los artrópodos tienen un interés sanitario, debido a que pueden afectar a los humanos y animales de uso doméstico y de convivencia cotidiana, ya sea por el riesgo que representan directamente (alérgenos, infestación, envenenamiento y otros) o por su función como vector de transmisión de microorganismos patógenos (protozoarios, virus, bacterias, etc.) (Cazorla-Perfetti, 2014). Cada año se registran más de 1,000 millones de casos por estas enfermedades y más de 1 millón de defunciones a

causa de estos padecimientos, por lo cual la vigilancia entomológica representa un reto para la salud pública a nivel mundial (InDRE, 2017a).

La distribución de las enfermedades transmitidas por vector (ETV) es favorecida por diversos factores sociales y medioambientales, como es en el caso de México donde se estima que cerca del 60% del territorio nacional posee las condiciones ambientales y ecológicas que podrían favorecer la presencia de vectores y la transmisión de las ETV (Godínez-Álvarez & Ibáñez-Bernal, 2010). Es por ello por lo que el estudio entomológico del InDRE se divide en cinco tipos de redes entomológicas de diagnóstico para los cuales se integran las muestras de la RNLSP (InDRE, 2018d).

- Red de mosquitos vectores (paludismo, virus del Dengue, virus de Chikungunya, virus del Zika, encefalitis, Virus del Oeste del Nilo, Fiebre Amarilla, etc.).
- Red de chinches hematófagas (Triatominae, vectores de Enfermedad de Chagas, chinches Cimicidae = chinches de cama).
- Red de artrópodos ponzoñosos (alacranes, arañas, ciempiés, abejas, etc.)
- Red de ectoparásitos (pulgas, piojos, garrapatas, ácaros)
- Red de otros taxa (incluye el resto de los grupos con importancia médica, como mosquitos flebótomos (vectores de Leishmaniasis), simúlidos (vectores de Oncocercosis), moscas parásitas, cucarachas, etc.

De tal forma, dentro de la Colección de Artrópodos con Importancia Médica se pueden encontrar el acervo de los diversas especies estudiadas por las redes, enfocándonos en Psychodinae y Phlebotominae siendo Phlebotominae la mejor estudiada, debido a que la hembra de muchas especies se alimenta de sangre de vertebrados y algunas son capaces de transmitir a sus huéspedes agentes patógenos causantes de enfermedades, demostrando su capacidad de transmitir patógenos como Rickettsias y protozoarios, destacando especialmente por su

relación con tripanosomátidos del género *Leishmania*. La Leishmaniasis o Enfermedad del Chiclero, es una enfermedad crónica que puede causar la muerte y se encuentra presente en zonas tropicales y subtropicales de la República Mexicana, principalmente en la zona del sureste, donde es endémica (Godínez-Álvarez & Ibáñez-Bernal, 2010),

En México se tiene registro de morbilidad con 1,083 casos de Leishmaniasis cutánea, dejando a Quintana Roo en primer lugar con un 51% y Tabasco en segundo con 28%, en cuanto a la mortalidad Chiapas es el estado principal de los casos graves de Leishmaniasis visceral (DGE, 2020) viéndose afectadas las comunidades más vulnerables debido a sus actividades en campo.

Por todo lo anterior, la OMS/OPS ha puesto en marcha un programa para impulsar la atención y vigilancia de enfermedades infecciosas desatendidas, entre ellas la Leishmaniasis y siendo el InDRE el eje rector en la vigilancia entomológica nacional, pondrá a disposición su colección biológica de flebótomos con la finalidad de tener material de referencia idóneo al servicio del programa de vectores y a la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública, por lo que estas actividades van acorde con la misión planteada por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco y del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos.

Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social

En el laboratorio de entomología médica del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, es fundamental el estudio de laboratorio taxonómico y biomolecular de los artrópodos que son considerados de importancia médica y las enfermedades que provocan cada uno para poder dar diagnóstico, lo que me permitió adquirir experiencia y conocimiento de que artrópodo provoca cada enfermedad y de cuáles son sus características principales de cada uno, así como también en qué tipo de hábitats se alojan y desarrollan.

La base de datos de las especies de Psychodidae, no solo me ayudo a mí a tener conocimiento de cómo están distribuidas las especies en la República Mexicana

sino también ayudo a tener registro de todas las especies que se encuentran en la colección para que en futuras investigaciones se tenga un mejor acceso a ellas.

El montaje en laminillas mediante métodos y técnicas me permitió reforzar habilidades y conocimientos adquiridos durante algunos trimestres de mi carrera en biología, UAM-X. El participar en algunos casos en la extracción de ADN, me permitió enriquecer conocimientos que tenía en técnicas de biología molecular.

El apoyo por parte del personal del laboratorio de entomología médica y mis conocimientos en metodologías propias de las ciencias biológicas, aportaron nuevos conceptos y perspectivas a mi formación, además de permitirme conocer las inmensas problemáticas actuales en salud humana respecto a las enfermedades provocadas por artrópodos en la república mexicana.

Referencias

Becker, I. Carrada Figueroa, G. Gudiño Zayas, M. González, C. Berzunza Cruz, M. Rivas Sánchez, B. Velasco Castrejón B. (2005). Análisis de la leishmaniasis en México. Consulta de expertos OPS/OMS sobre la leishmaniasis visceral en las Américas, pp. 27-33.

Calderón Romero, L., Tay, J., Sánchez Vega, J.T., Ruiz Sánchez, D. (2004). Los artrópodos y su importancia en salud humana, Fac. Med. UNAM, 47(5): 192-199

Cazorla-Perfetti, D. J. (2014) Importancia del conocimiento de la entomología en la formación del médico en Colombia, Venezuela y América Latina. Med Risaralda, pp. 68-69

CENAPRECE. (2015). Manual para el diagnóstico, tratamiento y control de las Leishmaniasis. Retrieved from <http://www.cenaprece.salud.gob.mx>

DGE. (2020). Boletín Epidemiológico Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Sistema Único de Información. (semana 01). 01(37): 39-40

- Fernández-Rubio, F. (1999). Artrópodos y Salud Humana. Gobierno de Navarra. España 1: 13-214
- Godínez-Álvarez, A. & Ibáñez-Bernal. (2010). Catálogo de Psychodidae (Diptera) de la Colección de Artrópodos con Importancia Médica del InDRE, Secretaria de Salud, México. Acta Zoológica Mexicana. 26 (1): 99-121
- Ibáñez-Bernal, S. (2001a). Notes on the Psychodidae (Diptera) of Belize: Subfamilies Bruchomyiinae and Phlebotominae. Entomological Society America 94(3): 367-385
- Ibáñez-Bernal, S. (2001b). Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) de México. II.- Las especies de *Lutzomyia* (*Coromyia*) Barretto, del grupo *Delpozoi* y de *Lutzomyia* (*Dampfomyia*) Addis. Folia Entomológica Mexicana 40(1): 17-46
- Ibáñez-Bernal, S. (1999). Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) de México. I.- *Brumptomyia* França y Parrot; *Lutzomyia* França, las especies de *L. (Lutzomyia)* Franca y del grupo *Verrucarum*. Folia Entomológica Mexicana. 107: 61-116
- Ibáñez-Bernal, S. (2002). Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) De México. III. Las especies de *Lutzomyia* (*Psathyromyia*) Barretto, del grupo *Aragoi*, de *L. (Trichopygomyia)* Barretto, del grupo *Dreisbachi* y de *L. (Nyssomyia)* Barretto. Folia Entomológica Mexicana 41(2): 149-183.
- Ibáñez-Bernal, S. (2003). Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) De México. IV. Las especies de *Lutzomyia* (*Psychodopygus*) Mangabeira, *L. (Micropygomyia)* Barretto, *Lutzomyia* grupo *Oswaldoi*, *L. (Helcocytomyia)* Barreto y especies del género sin agrupar. Folia Entomológica Mexicana. 42(2): 109-152
- Ibáñez Bernal, S. (2005). Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) de México. V. Clave ilustrada para la identificación de los machos de *Lutzomyia* França. Folia Entomológica Mexicana, vol. 44(1): 49-66.

- Ibáñez-Bernal, S. (2005). Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) de México. VI. Clave ilustrada para la identificación de las hembras de *Lutzomyia* França. Folia Entomológica Mexicana, vol. 44(2): 195-212.
- InDRE. (2017a). Lineamientos para la vigilancia entomológica por laboratorio. Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. 1: 1-71
- InDRE. (2017b). Lineamientos para la vigilancia por laboratorios de diagnóstico, control de calidad y referencia de enfermedades por vectores. Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. 1(6): 1-106
- InDRE. (2017c). Manual De Calidad. Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. 1(6): 8-106
- InDRE. (2018d). Colección de Artrópodos con Importancia Médica. Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. 04(4): 3-27
- Llorente-Bousquets, J. & Ocegueda S. (2008). Estado del conocimiento de la biota. En: Sarukhán (Eds.). Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio. México. pp. 283-322.
- Muñoz-Saba, Y. & Simmons, J. (Eds.). (2005). Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. Universidad Nacional de Colombia. Colombia
- OMS. (2017). Enfermedades Transmitidas por Vectores. Retrieved from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- Pérez- Hernández. (2011). Colecciones entomológicas mexicanas ¿sabemos lo que tenemos? En: Sigala Rodríguez J. (Eds.). Memorias del XXI Congreso de Zoología 2013. 1ra edn. Universidad Autónoma De Aguascalientes. México pp. 555-559
- Pinkus Rendón, M. Á. (2010). El hombre y los artrópodos: un vínculo inalienable. Península, 5(2): 81-100

Sánchez-Tejeda, G. Rodríguez, N. Parra, Cl. Hernández- Montes, O. Barker, D.C. Monroy-Ostria, (2001). Cutaneous leishmaniasis caused by members of *Leishmania braziliensis* complex in Nayarit, state of Mexico. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96(1): 15-19.

Sosa Ávila, E. J., Caro Lozano, J. & Zúñiga Carrasco I. R. (2014) Perfil Epidemiológico de la Leishmaniasis: una enfermedad olvidada en México. 34(1): 31-36

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. (2019). Misión y Visión. Retrieved from <http://www.xoc.uam.mx/uam-x/acerca/mision-vision/>.