

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Programa Experiencias Docentes con la Comunidad  
Subprograma Biología

Informe Final de la práctica de EDC  
Sección de Entomología Médica (MSPAS)  
Lenap  
Julio 2003 – Junio 2004

Mauricio José García Recinos  
Profesora supervisora: Licda. María Eunice Enríquez  
Asesor institucional (MSPAS): Lic. Jaime Abraham Juárez  
Asesora institucional (Lenap): Licda. Antonieta Rodas

Vo.Bo. Asesor MSPAS

Vo.Bo. Asesora de Lenap

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC	1
3. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE EDC	3
3.1 Actividades de Servicio	3
3.2 Actividades de Docencia	6
3.3 Actividades no planificadas	8
3.4 Actividades de Investigación	9
4. RESUMEN DE INVESTIGACIÓN	11

## Introducción

El presente documento es el informe final de la práctica de EDC donde se exponen las actividades realizadas durante el período que comprende de junio del 2003 a julio del 2004, así como el porcentaje final llevado a cabo de cada una de las actividades planeadas en el plan de trabajo. Además se presentan las actividades no planificadas, que fueron surgiendo a lo largo de la práctica. Con la presentación del mismo se termina el ciclo de la práctica de Experiencias Docentes con la Comunidad de la carrera de biología, la cual tuvo como principal objetivo el ayudar al estudiante a fortalecer sus bases como futuro profesional.

Esta práctica de EDC se realizó conjuntamente en los laboratorios de LENAP de la Escuela de Biología de la USAC y de la Sección de Entomología Médica del Ministerio de Salud y Asistencia Social. En ambos se realizaron actividades de servicio y docencia, tanto planificadas, al principio de la práctica, como las no planificadas, que fueron surgiendo a lo largo del ejercicio y que de alguna manera nos brindarían conocimientos útiles para nuestra formación. La actividad que abarcó el mayor porcentaje de tiempo fue la de investigación, la cual se llevó a cabo solamente en LENAP, por poseer todo el equipo necesario para la realización del mismo.

La elaboración de este informe tiene como objetivo primordial el dejar constancia de las actividades llevadas a cabo durante la práctica, mostrando en cada una el tiempo que requirió y la fecha en que se llevó a cabo, tratando de exponer todos los resultados obtenidos de una manera clara y precisa. Paralelo al informe escrito, el estudiante deberá realizar una presentación del mismo dirigida a sus compañeros estudiantes y profesores supervisores, culminando el ciclo en el "Seminario de Presentación de Resultados de Investigación de los estudiantes de EDC".

### Cuadro resumen de las actividades de EDC

Programa Universitario *	Actividad	Fecha	Horas EDC ejecutadas
S	Servicio en el BIGUA	Septiembre 2003– Marzo 2004	60 horas
D	Elaboración del diagnóstico	4 de agosto de 2003	40 horas
D	Elaboración del plan de trabajo	18 de agosto de 2003	40 horas
D	Elaboración del perfil de investigación	8 de septiembre de 2003	40 horas

D	Elaboración del protocolo de investigación	Octubre de 2003	80 horas
---	--	-----------------	----------

\* S = servicio; D = docencia; I = investigación

## LENAP

Programa Universitario	Actividad	Fecha	Horas EDC ejecutadas
S	Limpieza de bioterio	Octubre y Noviembre de 2003	9 horas
S	Arreglo de la colección de referencia	Noviembre 2003 - Abril 2004	17 horas
S	Gira de campo: colecta de abejas sin aguijón	Diciembre del 2003	24 horas
S	Elaboración de la cartelera del LENAP	Junio del 2004	5 horas
I	Morfometría de <i>T. dimidiata</i>	Diciembre 2003- Abril 2004	500 horas

## SECCIÓN DE ENTOMOLOGÍA MÉDICA

Programa Universitario	Actividad	Fecha	Horas EDC ejecutadas
S	Establecimiento de una colonia de <i>Toxorhynchites sp</i> en el insectario	Enero a mayo del 2004	70 horas
S	Identificación de diferentes ejemplares de artrópodos	Durante toda la práctica	20 horas
S	Identificación de diferentes ejemplares de arácnidos	Durante toda la práctica	20 horas
S	Salida al campo	Entre enero y mayo del 2004	40 horas
D	Mantenimiento de	Entre enero y	3 horas

	mosquitos de la familia Culicidae	mayo del 2004	
D	Identificación de larvas de mosquitos de la familia Culicidae	Entre enero y mayo del 2004	10 horas
D	Bionomía de <i>Aedes aegypti</i> , <i>Anopheles albimanus</i> y <i>Culex quinquefasciatus</i>	Febrero del 2004	3 horas
D	Curso básico de Invertebrados	Febrero del 2004	7 horas
D	Uso de plaguicidas para combatir el mal de Chagas	Abril del 2004	6 horas

## Actividades realizadas durante la práctica de EDC

### Actividades de Servicio

-  1. **Actividad:** Servicio en el Herbario de la Escuela de Biología (BIGUA).  
**Objetivo:** Cooperar con las actividades llevadas a cabo en el herbario.  
**Descripción:** Realización de labores correspondientes al herbario, tales como la elaboración de paquetes de duplicados de cada espécimen presente en la colección del herbario, para su posterior intercambio con otros herbarios; así también la introducción de ejemplares que todavía no están dentro de la colección.  
**Resultados:** Extracción de la mayoría de los duplicados de cada especie de la colección, y elaboración de algunos paquetes. Intercambio de ejemplares que todavía no habían sido integrados a la colección.

### ➤ LENAP

-  1. **Actividad:** Limpieza de Bioterio  
**Objetivo:** Mantener en condiciones óptimas las instalaciones del bioterio del LENAP.  
**Descripción:** Cada 3 semanas aproximadamente se procede a realizar la limpieza general del bioterio, la cual incluye: el cambio de caja de los ratones utilizados para alimentar a las chinches, cambiándoles el alimento y el agua; limpieza del área de trabajo (mesas, muebles, etc.).

**Resultados:** Dejar el bioterio en condiciones óptimas para la realización de las actividades pertinentes.

**2. Actividad:** Arreglo de la colección de referencia de LENAP

**Objetivo:** Ordenar la colección de chinches del laboratorio para su fácil acceso a la hora de cualquier consulta, y mantenerla en condiciones óptimas.

**Descripción:** Limpiar y ordenar toda la colección de chinches, dividida en "paquetes" correlacionados numéricamente, e identificados apropiadamente.

**Resultados:** Arreglo total de la colección del laboratorio.

**3. Actividad:** Colecta de abejas meliponas sin aguijón (Gira de campo)

**Objetivo:** Ayudar al laboratorio con las giras de campo programadas.

Colectar abejas sin aguijón para contribuir con el proyecto de investigación de abejas meliponas del área del Trifinio de Esquipulas, Chiquimula, a cargo del LENAP.

**Descripción:** Salida al campo con el equipo de investigación del laboratorio encargada del proyecto.

**Resultados:** Finalizada la gira de campo programada como actividad de servicio para el LENAP.

**4. Actividad:** Elaboración de la cartelera del LENAP

**Objetivo:** Contribuir al desarrollo y seguimiento del trabajo llevado a cabo en el laboratorio, dejando como parte del servicio una cartelera.

**Descripción:** Dejar una cartelera ya terminada al laboratorio para publicar todas las actividades llevadas a cabo por éste, y que esté a la vista del público en general.

**Resultados:** Determinación del tipo de material a utilizar para elaborar la cartelera.

**SECCIÓN DE ENTOMOLOGÍA MÉDICA (MSPAS)**

**1. Actividad:** Establecimiento de una colonia de *Toxorhynchites sp.* en el insectario de la Sección de Entomología Médica y el uso de ésta como control biológico contra *Aedes aegypti*.

**Objetivo:** - Establecer una colonia de *Toxorhynchites sp.* en el insectario  
- Probar el uso de *Toxorhynchites sp.* como agente de control biológico contra *Aedes aegypti*, en algún cementerio

**Descripción:** Dejar una colonia del mosquito depredador en el insectario de la Sección de Entomología Médica, para probarla luego como control biológico en un cementerio (cercano a la ciudad capital o en el interior del

país), en contra del vector de la enfermedad del Dengue. La idea es dejar ya establecida una colonia de *Toxorhynchites* para posteriores estudios realizados por la gente de la sección.

**Resultados:** Elaboración del protocolo de investigación: "Establecimiento de una colonia de *Toxorhynchites sp.* (Diptera: Culicidae) y el potencial uso de esta especie como control biológico en contra de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), vector de la enfermedad del Dengue"; salida de campo a dos cementerios para la búsqueda de larvas y pupas de *Toxorhynchites sp.*

- 2. Actividad:** Identificación de diferentes ejemplares de artrópodos.  
**Objetivo:** Conocer otros órdenes de insectos, además del díptera, estudiando su morfología y hábitat  
**Descripción:** Revisión de ejemplares de diferentes órdenes de la clase Insecta, que se encuentran en la colección del laboratorio de la Sección de Entomología Médica.  
**Resultados:** Se han revisado y estudiado la mayoría de órdenes de insectos acuáticos.
  
- 3. Actividad:** Identificación de diferentes ejemplares de arácnidos  
**Objetivo:** Conocer los diferentes órdenes de la clase Arácnida, estudiando su morfología y hábitat  
**Descripción:** Clase magistral sobre el subphylum quelicerata por parte de MsC. Jaime Juárez, y revisión de ejemplares de diferentes órdenes de la clase Arácnida, que se encuentran en la colección del laboratorio de la Sección de Entomología Médica.  
**Resultados:** Se revisaron y estudiaron la mayoría de órdenes de arácnidos.
  
- 4. Actividad:** Salida al campo (Caracterización de la entomofauna de un cementerio)  
**Objetivo:** Determinar el tipo de entomofauna presente en el cementerio del municipio de San Juan Sacatepéquez.  
**Descripción:** Una visita al cementerio de San Juan Sacatepéquez, para coleccionar todo tipo de insectos intentando abarcar la totalidad del área.  
**Resultados:** Se coleccionaron varios ejemplares de diferentes insectos, y se procedió a identificar cada uno de ellos hasta familia por lo menos.

## Actividades de Docencia

- 1. Actividad:** Elaboración del informe de diagnóstico de la Unidad de Práctica.

**Objetivos:** -Conocer a la unidad de práctica y el trabajo que ésta lleva a cabo.

-Determinar las necesidades de la unidad de práctica, estableciendo

las posibles actividades que se llevarán a cabo.

**Descripción:** Elaboración del documento escrito del diagnóstico, así como su presentación oral.

**Resultados:** Se establecieron las posibles actividades que se podrían llevar a cabo en la unidad de práctica,

## ➤ 2. Actividad: Elaboración del plan de trabajo

**Objetivos:** -Establecer cuáles actividades de servicio, docencia e investigación, finalmente se llevarán a cabo en la unidad de práctica.

-Elaborar un calendario de realización de las actividades acorde a las necesidades tanto del estudiante como de la unidad de práctica.

**Descripción:** Elaboración del documento escrito del plan de trabajo y su respectiva presentación oral.

**Resultados:** Se estableció las actividades que tenían la posibilidad de realizarse, y se calendarizaron para poder llevarlas a cabo de una manera coordinada.

## ➤ SECCIÓN DE ENTOMOLOGÍA MÉDICA (MSPAS)

### ➤ 1. Actividad: Mantenimiento de mosquitos de la familia Culicidae

**Objetivo:** Aprender sobre el manejo y cuidado de las diferentes cepas de mosquitos en el laboratorio.

**Procedimiento:** Preparación de alimento para los mosquitos, cambiar el medio donde se encuentran las larvas, control de condiciones del insectario como humedad, temperatura, etc.

**Resultados:** Conservación de las cepas de los mosquitos en buenas condiciones.

### ➤ 2. Actividad: Identificación y confirmación de larvas de mosquitos de la familia Culicidae

**Objetivo:** Adquirir conocimientos acerca de la identificación de larvas de mosquitos.

**Procedimiento:** Análisis de muestras de larvas proporcionadas por el insectario del Laboratorio y muestras provenientes de las áreas de salud del país, con la ayuda de claves taxonómicas para larvas de Guatemala.

**Resultados:** Identificación correcta de larvas de las diferentes especies de mosquitos presentes en el insectario.

**3. Actividad:** Bionomía de *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus* y *Culex quinquefasciatus*

**Objetivo:** Conocer la biología de los huevos, larvas, pupas y adultos de las diferentes especies de mosquitos de la familia Culicidae presentes en el insectario

**Procedimiento:** Análisis de muestras de los diferentes fases de desarrollo de *A. aegypti*, *A. albimanus* y *C. quinquefasciatus*

**Resultados:** Conocimiento general de la biología de las diferentes fases del desarrollo de las tres especies de mosquitos de la familia Culicidae

**4. Actividad:** Curso básico de Invertebrados con énfasis en "Artrópodos"

**Objetivo:** Que los participantes aprendan aspectos generales de los invertebrados.

**Procedimiento:** Conferencia con participación activa de los asistentes.

**Resultados:** Curso ya brindado a los auxiliares de entomología de la Sección.

**5. Actividad:** El uso de plaguicidas para combatir la enfermedad de Chagas (MsC. Jaime A. Juárez y Dr. Yaichiro Tabaru)

**Objetivo:** -Conocer los diferentes tipos de plaguicidas usados para combatir la enfermedad de Chagas

-Conocer el efecto de los plaguicidas en los organismos

**Procedimiento:** Recibir una clase magistral del tema por parte de especialistas

**Resultados:** Conocimiento del mecanismo de acción de los diferentes tipos de plaguicidas utilizados en nuestro país.

## Actividades de Docencia No Planificadas

### SECCIÓN DE ENTOMOLOGÍA MÉDICA

**1. Actividad:** Enfermedades transmitidas por vectores (ETV) (MsC. Jaime A. Juárez)

**Objetivo:** Conocer los aspectos más importantes de la relación entre los vectores, el agente etiológico y el hombre

**Procedimiento:** clase magistral por parte de MsC. Jaime Juárez

**Resultados:** Conocimiento de algunos aspectos básicos de las enfermedades transmitidas por vectores

- 2. **Actividad:** Situación actual de la enfermedad de Chagas (Dra. Miriam Lorca)  
**Objetivo:** Conocer la situación actual del mal de Chagas y las técnicas aplicadas para el control de la transmisión vectorial y transfusional  
**Procedimiento:** Clase magistral por parte la experta de la OPS, Dra. Miriam Lorca  
**Resultados:** Conocimiento del tema de cómo es que en Sudamérica ha ido erradicándose el mal de Chagas.
- 3. **Actividad:** Biología de Insectos Acuáticos (MsC. Jaime A. Juárez)  
**Objetivo:** Conocer los aspectos más importantes de la biología de los diferentes órdenes de insectos que tienen representantes que viven en hábitats acuáticos.  
**Procedimiento:** clase magistral por parte de MsC. Jaime Juárez  
**Resultados:** Conocimiento de las diferencias básicas entre los órdenes para poder identificar a los individuos hasta familia.
- 4. **Actividad:** Principales enfermedades transmitidas por mosquitos de la familia Culicidae (MsC Jaime Juárez)  
**Objetivo:** Conocer los aspectos más importantes de la relación entre los vectores (mosquitos), el agente etiológico y el hombre  
**Procedimiento:** clase magistral por parte de MsC. Jaime Juárez  
**Resultados:** Conocimiento de algunos aspectos básicos de las enfermedades transmitidas por mosquitos
- 5. **Actividad:** Procedimiento de laboratorio para verificar la calidad del piretroide Deltametrina (MsC Jaime Juárez)  
**Objetivo:** Conocer el procedimiento de cómo verificar a nivel de laboratorio la calidad del plaguicida  
**Procedimiento:** práctica en el laboratorio de la Sección de Entomología Médica, por parte de MsC. Jaime Juárez,  
**Resultados:** Verificación de la calidad de la Deltametrina mediante su aplicación sobre chinches de la especie *Triatoma dimidiata*

#### Actividades de investigación

##### Morfometría de *Triatoma dimidiata* de poblaciones domésticas Pre y Post rociamiento con insecticidas piretroides en las localidades de Valle Abajo y Tunillas, San José Acatempa, Jutiapa

- 1. **Actividad:** Elaboración del perfil de investigación.  
**Objetivo:** Determinar las características de la investigación que se llevará a cabo.

**Descripción:** Elaboración del documento del perfil de investigación, así como su presentación oral.

**Resultados:** Se llegó a tener una mejor idea del tipo de investigación que se llevaría a cabo.

**2. Actividad:** Elaboración del protocolo de investigación.

**Objetivos:** Establecer el procedimiento adecuado para la realización de la investigación, así como obtener toda la información posible sobre el tema del proyecto.

**Descripción:** Elaboración del documento escrito del protocolo, así como su presentación oral.

**Resultados:** Se establecieron las bases necesarias para poder llevar a cabo la investigación.

**3. Actividad:** Remoción de la cabeza de las chinches

**Objetivo:** Separar las cabezas del cuerpo de la chinche para la posterior toma de imágenes.

**Descripción:** Después de buscar y encontrar cada una de las chinches en la colección de referencia de LENAP, se les removió la cabeza a las chinches, con ayuda de pinzas entomológicas. Teniendo cuidado de que el cuello de la chinche no se quedara con el resto del cuerpo o se hiciera pedazos.

**Resultados:** Se les removió la cabeza a todas las chinches que serían utilizadas en el estudio. No se utilizaron en la toma de imágenes, dos cabezas debido a que el cuello se destrozó durante el procedimiento de remoción de cabezas.

**4. Actividad:** Toma de imágenes de las cabezas de las chinches

**Objetivo:** Guardar las imágenes de las cabezas en archivos dentro de la computadora del LENAP, para poder utilizar el software TvX.

**Descripción:** Cada cabeza se identificaba claramente y se montaban sobre alfileres entomológicos, para luego colocarlos sobre una base a modo de que todas quedaran a la misma altura y distancia del lente del estereo. Con el programa TvX, se tomaban las imágenes una por una, con un aumento de 1.5X, y se guardaban dentro de archivos, los machos separados de las hembras.

**Resultados:** Se guardaron todas las imágenes que iban a ser utilizadas en el estudio en archivos en la computadora del LENAP. Los machos de las dos localidades y el outgroup dentro de un mismo archivo, separados de las hembras.

**5. Actividad:** Marcaje de los puntos homólogos sobre las cabezas de las chinches

**Objetivo:** Determinar las distancias entre los puntos homólogos, y aplicarles análisis multivariados a tales distancias

**Descripción:** Ya con las imágenes ingresadas en la computadora, se procedió a marcar los puntos con ayuda del software Tpsdig. Se marcaron 14 puntos homólogos para cada individuo, los cuales quedaron guardados en Bloc de notas, la cual se modificó posteriormente, obteniendo así la matriz de distancias.

**Resultados:** Se obtuvieron 2 matrices de distancias, una para machos y otra para hembras. Éstas fueron las matrices a las cuales se les aplicó análisis de componentes principales y análisis discriminante, para realizar el análisis de isometría. También se les aplicó un análisis de alometría (alometry free), efectuando análisis de componentes principales comunes y análisis discriminante, con ayuda del software SPSS.

➤ 6. **Actividad:** Análisis de los datos obtenidos a partir de los puntos homólogos aplicando estadística multivariada

**Objetivo:** Analizar las poblaciones pre y postrociamiento mediante morfometría tradicional

**Descripción:** Las matrices de distancias obtenidas con el marcaje de los puntos homólogos, se analizaron con ayuda de los software SPSS y NTSYS, realizando un análisis de isometría y de alometría, tanto a los datos de los machos como de las hembras.

**Resultados:** Con la aplicación de la estadística multivariada se obtuvieron los índices de Kappa, de Wilks Lamda, y las gráficas que representaban los factores discriminantes y los componentes principales. Visualizando todos estos resultados y analizándolos, se discutió sobre los resultados obtenidos.

# Morfometría de *Triatoma dimidiata* de poblaciones domésticas Pre y Post rociamiento con insecticidas piretroides en las localidades de Valle Abajo y Tunillas, San José Acatempa, Jutiapa.

Br. Mauricio J. García Recinos  
[mahuasp@hotmail.com](mailto:mahuasp@hotmail.com)

El área Sur Oriente del país presenta la mayor incidencia de la enfermedad de Chagas, transmitida por la chinche picuda, *T. dimidiata*, la cual tiene un alto impacto en la salud de la población, repercutiendo tanto a nivel económico como social. Se han hecho esfuerzos para combatir a este insecto, como la fumigación de casas infestadas, a un alto costo, pero se ha encontrado que las chinches reinfestan los lugares, pasado cierto tiempo. Esta reinfestación puede deberse a poblaciones de *T. dimidiata* sobrevivientes al rociamiento, o bien, poblaciones de chinches que migran desde su hábitat silvestre hasta las casas.

Determinar la procedencia de la población reinfestante es de suma importancia para esclarecer si el método del rociamiento con plaguicidas está funcionando adecuadamente o no, y a partir de ello proponer medidas pertinentes que puedan ser implementadas en un futuro cercano. El propósito de esta investigación fue determinar el posible origen de la población reinfestante en las localidades de Tunillas y Valle Abajo, del municipio de San José Acatempa, en Jutiapa, trabajando con chinches que se encontraban en la colección de referencia del LENAP. Se estudiaron solamente individuos adultos, y se separaron los machos y hembras, a los cuales se les removió la cabeza, la cual se montó para fotografiarla y tomarle luego un juego de variables de 14 puntos homólogos, los cuales se analizaron mediante técnicas de morfometría tradicional.

Se encontró que las poblaciones pre y postrociamiento en las dos localidades, conjuntamente con el grupo externo, no se diferencian claramente a nivel métrico, tanto para los machos como para las hembras, lo cual podría sugerir, que la población reinfestante encontrada dentro de las viviendas son producto de la sobrevivencia de chinches domésticas al rociado con el insecticida piretroide deltametrina. Sin embargo éste no es un resultado concluyente, al no obtener valores estadísticos de los análisis multivariados tan convincentes y categóricos, que nos brindara seguridad y confianza en la interpretación de los resultados. Por lo tanto se recomienda realizar otros estudios similares utilizando un grupo externo distinto, y comprobar así si la morfometría es capaz de diferenciar a poblaciones de chinches provenientes del mismo departamento.

**Palabras claves:** *T. dimidiata*, morfometría tradicional, alometría, isometría, reinfestación