

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA BIOLOGIA

INFORME FINAL DE LA PRACTICA DE EDC
MUSEO DE HISTORIA NATURAL
DEFENSORES DE LA NATURALEZA
JUNIO 2003 - AGOSTO 2004

YASMIN ODETTE NELISA QUINTANA MORALES
SUPERVISOR: LiC. BILLY ALQUIJAY
ASESOR (MUSHNAT): Licda. LUCIA PRADO
Vo.Bo. (MUSHANAT): Licda: LUCIA PRADO
ASESOR (DN): LiC. SELVIN PEREZ
Vo.Bo. (DN): Lic. SELVIN PEREZ

INDICE

- INTRODUCCION
- CUADRO DE RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC
- ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PRACTICA DE EDC
 - ACTIVIDADES DE SERVICIO
 - ACTIVIDADES DE DOCENCIA
 - ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS
 - ACTIVIDADES DE INVESTIGACION
- RESUMEN DE INVESTIGACION
- ANEXOS

CUADRO DE RESUMEN

PROGRAMA UNIVERSITARIO	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	FECHA DE LA ACTIVIDAD	HORAS EDC EJECUTADAS
Servicio	Trabajo de Herbario en la unidad de practica BIGUA		
	Ingreso Moluscos al inventario de las Colecciones de Referencia del MUSHNAT		
	Elaboración de la Base de Datos del Museo de Historia Natural de la USAC.		
	Revisión de especímenes de la colección de moluscos del Manchón Guamuchal.		
	Ingreso de especímenes de moluscos a la colección de referencia.		
Docencia	Revisión de información para la realización de folletos de educación ambiental de especies exóticas invasoras.		
	Curso teórico-practico de Identificación de Moluscos.		
	Descripción de moluscos dulceacuícolas y terrestres para la elaboración de una clave de Moluscos de Guatemala		
Actividades no Planificadas.	Colecta de peces presentes en Río Hondo, Zacapa.		
	Listado de peces presentes en Río Hondo, Zacapa.		
	Elaboración de la Colección de pelos de Mamíferos.		
	Muestreo e Identificación de Vegetación en el parque Ecológico del Colegio Alemán		
	Colaboración en la organización del I Simposio Guatemalteco de Botánica.		
	Participación en el I Simposio		

	Guatemalteco de Botánica.		
	Participación en la conferencia de Cuidado de las Colecciones en Jardines Botánicos.		
	Auxiliatura de Laboratorio de Biología General I en el CEMA.		
	Conferencia de la Geología de Guatemala y Centroamérica		
	Planificación y asistencia a conferencia del tema la Estrategia Nacional para la conservación de la Biodiversidad.		
	Conferencia de Ecotoxicología en la semana del Día de la Tierra		
	Conferencia de “Proceso de purificación del agua en la ciudad de Guatemala”		
	Curso “Capacitación en Ordenación Pesquera”		
	Colaboración en la investigación de “Relación de las plantas acuáticas nativas y no nativas con las comunidades de peces del Lago de Izabal, Guatemala”		
	Ingreso de los peces de la investigación de “Relación de las plantas acuáticas nativas y no nativas con las comunidades de peces del Lago de Izabal, Guatemala”MUSHNAT		
	Asistencia al taller del Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC), organizado por la Republica de China, OSPESCA y OIRSA.		

Investigación	Diagnostico de investigación		
	Perfil de investigación.		
	Protocolo de investigación		
	Muestreo No. 1		
	Muestreo No. 2		
	Trabajo de laboratorio		
	Elaboración del informe final		

ACTIVIDADES DE SERVICIO

Actividad No. 1

Trabajo de Herbario en la unidad de practica BIGUA

Objetivos: Colaborar en todas las actividades que se realizan en el herbario para manejar la información de manera ordenada.

Descripción: Registro de especímenes en el inventario, por escrito.

Ingreso de especímenes a la colección.

Revisión de número de especies registradas por familia.

Extracción de duplicados para hacer paquetes de intercambio con otros herbarios.

Resultados: Ingreso de **No. Sp** al inventario

Revisión del número de especies de 35 familias.

Varios paquetes formados por diferentes especímenes duplicados para el intercambio de las colecciones.

Actividad No. 2

Ingreso de especímenes del Phylum Mollusca al inventario de las Colecciones de Referencia del Museo de Historia Natural de la USAC.

Objetivos: Inventariar los moluscos marinos, dulceacuícolas, y terrestres.

Descripción: Se ingresaron todos los especímenes no inventariados mencionados anteriormente, etiquetándolos y colocando todos los datos de colecta en las etiquetas y en el inventario.

Resultados: Se ingresaron 460 especímenes en el inventario, realizándose aproximadamente el mismo número de cajas de cartón para guardar los especímenes, y así mismo las etiquetas con los datos respectivos.

Actividad No. 3

Ingreso de datos del inventario de invertebrados a la Base de Datos del Museo de Historia Natural de la USAC.

Objetivos: Asegurar la información del inventario en la base de datos.

Descripción: Se ingresaron datos de especie, familia, colector, número de colecta, localidad y fecha de colecta, fecha de ingreso al inventario y nombre común.

Resultados: Se ingresaron los datos de 4055 especímenes con los datos mencionados anteriormente.

Actividad No. 4

Revisión de especímenes de la colección de moluscos del Manchón Guamuchal.

Objetivos: Identificar los especímenes con determinación incorrecta y corregirlos.

Descripción: Se utilizaron varias claves de moluscos del Pacífico, así como mundiales, y con esto se pudo corregir los datos de clasificación erróneos.

Resultados: Se revisaron varias muestras, y entre ellas se corrigieron 100 especímenes, que estaban mal determinados.

Actividad No. 5

Ingreso de especímenes de moluscos a la colección de referencia.

Objetivos: Ordenar y colocar los especímenes en recipientes adecuados.

Descripción: Se utilizaron frascos y cajas con algodón para depositar los especímenes con animal o concha respectivamente.

Resultados: Se ingresaron y ordenaron más de 460 especímenes, con todos los datos pertinentes en etiquetas, en medio líquido y en cajas con soporte de algodón, para mayor seguridad. Se hizo el espacio para la colección de moluscos continentales, rotulando las familias que hacían falta y colocando los especímenes en sus lugares.

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

Actividad No. 1

Revisión de información para la realización de folletos de educación ambiental de especies exóticas invasoras.

Objetivos: Ayudar en la realización de los folletos.

Descripción: Búsqueda y revisión de literatura y sesiones con el asesor institucional.

Resultados: Lectura de artículos y base de datos de OTECBIO.

Limitaciones: Información escasa, y falta de coordinación con la institución.

Actividad No. 2

Curso teórico-práctico de Identificación de Moluscos.

Objetivos: Aprender a clasificar los moluscos marinos, dulceacuícolas, y terrestres, de los cuales se conozca su taxonomía, así como su biología.

Descripción: Clases magistrales y revisión de literatura. Identificación de especímenes, y revisión de los mismos.

Resultados: Clases magistrales, realización de tareas cortas, revisión de Biogeografía de vida Marina, Biología de los Moluscos.

Actividad No. 3

Descripción de moluscos dulceacuícolas y terrestres para la elaboración de una clave de Moluscos de Guatemala.

Objetivos: Describir las características de los especímenes para contribuir con la información de estos moluscos.

Descripción: Revisión de literatura, y de información del Internet. Elaboración de dibujos y toma de fotografías con cámara digital.

Resultados:

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

Actividad No.1

Colecta de peces presentes en Río Hondo, Zacapa.

Objetivo: Brindar información acerca de las especies de peces que se encuentran en el lugar y entregar un listado a Defensores de la Naturaleza.

Descripción: Se colectaron varios especímenes con chinchorro, y otros fueron colectados por un voluntario del lugar que era pescador artesanal.

Resultados: Colecta de diversos especímenes de peces, y fijación con formol y alcohol.

Actividad No.2

Listado de peces presentes en Río Hondo, Zacapa.

Objetivo: Realizar un listado y brindar información acerca de las especies de peces presentes en este Río.

Descripción: Se colectaron los especímenes en Río Hondo, se separaron los individuos por morfo-especies, se identificaron los especímenes con ayuda del Dr. Herman Kihn y el Lic. Erick Villagran (CEMA). Según el listado logrado, se realizó la búsqueda de la información de los hábitos de estos especímenes

Resultados: Se encontraron 6 especies:

Astianax fasciatus (pepesca)

Atherinella meeki (nombre común róbal)

Alfaro huveri (nombre común bute)

Poecilia mexicana (nombre común bute tripón)

Cichlasoma spilurum (nombre común mojarrita)

Rhamdia guatemalensis (nombre común pez gato)

Actividad No. 3

Elaboración de la Colección de pelos de Mamíferos.

Objetivo: Colaborar a la realización de esta colección.

Descripción: Se elaboraron laminas con montaje de pelos de diferentes especies de mamíferos, posterior a su decoloración con xilol, el montaje se realizó con bálsamo de Canadá o esmalte para uñas. Por cada muestra se revisó 40 pelos completos y cada lámina se identificó con una etiqueta señalando la especie correspondiente y el sexo.

Resultados: Se decoloraron 10 muestras y se seleccionaron los pelos completos, Se montaron 10 muestras de 40 pelos cada una. Se inventariaron 50 especímenes con todos sus datos.

Actividad No. 4

Muestreo e Identificación de Vegetación en el parque Ecológico del Colegio Alemán.

Objetivos: Caracterizar la vegetación en el área.

Descripción: Se realizaron muestreos, se herborizaron e identificaron las muestras de la vegetación encontrada. Desarrollo del informe final de la comparación de esta vegetación.

Resultados: 222222222222

Actividad No. 5

Colaboración en la organización del I Simposio Guatemalteco de Botánica.

Objetivo: Ayudar a realizar el Simposio.

Descripción: Se pintó una pared en el Jardín Botánico, donde se realizó la inauguración del simposio. Así mismo se participó en la inauguración del simposio.

Actividad No. 6

Participación en el I Simposio Guatemalteco de Botánica.

Objetivo: Participar en las conferencias para conocer acerca de diferentes temáticas en Botánica.

Descripción: Se asistió a las conferencias durante tres días.

Resultados: Se conoció acerca de diferentes temáticas, trabajos realizados en Guatemala y México, por las universidades San Carlos de Guatemala y del Valle de Guatemala.

Actividad No 7

Participación en la conferencia de Cuidado de las Colecciones en Jardines Botánicos.

Objetivos: Conocer como se deben manejar adecuadamente las colecciones en los Jardines Botánicos.

Descripción: Conferencia impartida por el Doctor

Resultados: Se conoció acerca de las necesidades del jardín botánico y de cómo se deben manejar los jardines y los requisitos que deberían cumplir.

Actividad No. 8

Auxiliatura de Laboratorio de Biología General I en el CEMA.

Objetivos: Brindar apoyo en la realización de los laboratorios de biología general durante 1 semestre.

Descripción: Realización de 6 prácticas de laboratorio, preparación de material de apoyo, explicaciones durante el laboratorio, revisión de reportes y hojas de trabajo.

Resultados: 6 prácticas de laboratorio, microscopía, zoología, anatomía vegetal, mitosis, anatomía del pez, técnicas de campo.

Actividad No. 9

Conferencia de la Geología de Guatemala y Centroamérica.

Objetivo: Conocer acerca de los minerales de Guatemala, formación geológica, actividades que se realizan en el MEM.

Descripción: Visita y Charla en el Ministerio de Energía y Minas.

Resultados: Se conoció acerca del trabajo que realiza el ministerio, con las comunidades, y los recursos minerales con los que cuenta Guatemala y su manejo, así mismo se conoció la colección de Minerales con la que cuenta el Ministerio.

Actividad No. 10

Planificación y asistencia a conferencia del tema la Estrategia Nacional para la conservación de la Biodiversidad.

Objetivos: Conocer y dar a conocer a los estudiantes de Biología acerca de la Estrategia nacional para la conservación de la Biodiversidad.

Descripción: Se realizó una plática impartida por el Lic. Lemuel Valle, y se distribuyeron folletos de la Estrategia Nacional.

Resultados: conocimiento acerca de esta estrategia, sus razones y los aspectos importantes para el desarrollo de Guatemala.

Actividad No. 11

Conferencia de Ecotoxicología en la semana del Día de la Tierra

Objetivos: Conocer acerca del tema expuesto.

Descripción: Conferencia por Lic. Pablo Mayorga de la UVG.

Resultados: Se conocieron los aspectos importantes de ecotoxicología su aplicación, y ensayos.

Actividad No. 12

Conferencia de “Proceso de purificación del agua y Situación del agua potable en la ciudad de Guatemala”, impartida durante la Semana de la Tierra por EMPAGUA

Objetivo: Conocer como se purifica el agua para la Ciudad y alternativas propuestas.

Descripción: Conferencia por la Licenciada Isabel Monzón.

Resultados: Se conoció el proceso, y los pozos usados para el abastecimiento de Agua para la ciudad.

Actividad No. 13

Curso “Capacitación en Ordenación Pesquera”

Objetivo: Conocer los procesos importantes para que la pesquería sea llevada a cabo efectivamente y responsablemente.

Descripción: Curso-laboratorio de manejo de modelos aplicados a pesquerías. Curso teórico usando CD y Libros proporcionados por la FAO.

Resultados: Se conocieron los aspectos importantes de la pesquería, ordenación y evaluación de los recursos. Se aprendió a utilizar modelos de Beverton y Holt, Schaefer y Fox. Se conocieron aspectos importantes en el área del manejo de Pesquerías.

Actividad No. 14

Colaboración en la investigación de “Relación de las plantas acuáticas nativas y no nativas con las comunidades de peces del Lago de Izabal, Guatemala”

Objetivo: Completar la fase de campo y de laboratorio de la investigación.

Descripción: Se realizaron encuestas a los pescadores y se les acompañó tres veces a recoger trasmallo. Además se realizaron muestreos en la parte norte y sur del Lago en vegetación como *Hidrilla*, *Potamogeton*, *Hoja de Sol*, *Valdisneria*, y *Tul* utilizando el método de Block Net, con una red de 40 m², y aplicando Rotenona dentro de la red. Luego se colectaron los especímenes con redes manuales y estos se

colocaron en bolsas dentro de una hielera. En la fase de laboratorio, se midieron los pesos y largos de las especies encontradas, y se colocaron en formol para su transporte.

Resultados: Se realizaron 55 estaciones y se trabajo con todos los especimenes de cada estación, con el Descripción anteriormente mencionado. Se encontraron 31 especies.

Actividad No. 15

Ingreso de los peces de la investigación de “Relación de las plantas acuáticas nativas y no nativas con las comunidades de peces del Lago de Izabal, Guatemala” a la colección de Peces del Museo de Historia Natural.

Objetivo: Ingresar los especimenes para tener una colección completa del Lago de Izabal.

Descripción: Lavado de peces, ingreso de datos al inventario, elaboración de etiquetas para los especimenes y para los frascos.

Resultados: Ingreso de la mitad de los especimenes donados a la colección del Museo de Historia Natural.

Actividad No. 16

Asistencia al taller del Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC), organizado por la Republica de China, OSPESCA y OIRSA.

Objetivos: Participar y conocer acerca del Plan Regional.

Descripción: Se participo durante dos días en este taller escuchando conferencias de trabajos realizados en Guatemala y Honduras, en distintos humedales. Se realizaron dos mesas de trabajo durante el taller.

Resultados: Se conoció donde localizar información, así como se brindo información con la que cuenta la escuela de Biología con respecto al tema.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

“RIQUEZA DE MACRO INVERTEBRADOS DULCEACUÍCOLAS EN RÍO HONDO ZACAPA”

No. 1

Elaboración del Perfil de Investigación.

Objetivos: Tratar de definir las partes importantes del trabajo.

Descripción: Se converso con varias personas para asesoramiento del tema, además se reviso alguna literatura importante para la investigación.

Resultados: Se propuso el Título del proyecto, el Planteamiento del Problema, Objetivos, El Diseño Experimental Tentativo.

No. 2

Elaboración del Protocolo de Investigación.

Objetivos: Plantear todas las partes del protocolo para el inicio de la investigación.

Descripción: Revisión de literatura y conversaciones personales con asesores.

Resultados: Finalización del protocolo para revisión.

No. 3

Visita al lugar de Muestreo

Objetivos: Conocer el lugar de muestreo para definir mejor el muestreo.

Descripción: Se realizó una visita haciendo el recorrido del Río, y colectando algunos especímenes para revisar el método de colecta.

Resultados: Se realizó el recorrido de 1 kilómetro del Río, y se colectaron ¿? especímenes.

No. 4

Corrección del Protocolo de Investigación.

Objetivos: Llenar los requisitos de un protocolo para realizar una investigación confiable.

Descripción: Se realizaron las correcciones pertinentes hechas por el asesor de la investigación.

Resultados: Protocolo corregido.

No. 5

Primer muestreo.

Objetivos: Colectar especímenes.

Descripción: Se recorrió el río a lo largo de 1 kilómetro, y se tomaron 10 puntos con GPS, donde se realizaron las colectas, manual y con red.

Resultados: colecta de especímenes en 10 estaciones. Se encontraron %&/// familias.

No. 6

Segundo muestreo.

Objetivos: Colectar especímenes.

Descripción: Se recorrió el río a lo largo de 1 kilómetro, y se tomaron 10 puntos con GPS, donde se realizaron las colectas, manual y con red.

Resultados: colecta de especímenes en 10 estaciones. Se encontraron %&/// familias.

No. 7

Identificación de especímenes.

Objetivos: Determinar cuántas familias se encontraron, para realizar el análisis de riqueza

Descripción: Se utilizaron varias claves para insectos acuáticos, y se determinaron especímenes hasta familia, algunos a especie, y si eran demasiado jóvenes, solo hasta orden por la dificultad para la determinación.

Resultados: Se encontraron ;'"".\$\$% %&///&(&/(/)/(=(¿^*Ñ familias, dkkk generon, y _____ especies.

No. 8

Elaboración del informe final de investigación.

Objetivos: Obtener resultados de la investigación, discutir y concluir acerca de ellos.

Descripción: Se realizó el análisis estadístico y se utilizó información de diversas fuentes para elaborar la discusión y las conclusiones.

Resultados: Informe final de investigación de EDC.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Los macroinvertebrados de ecosistemas acuáticos, pueden ser utilizados como indicadores de la calidad de agua, en agua dulce se pueden encontrar diversidad de artrópodos, moluscos y crustáceos, a través de los cuales se puede deducir si existe algún grado de contaminación, según se encuentren en los sistemas lóticos. En este estudio se analizó la riqueza de macroinvertebrados del Río Hondo, durante el primer semestre del año.

Para llevarlo a cabo, se realizaron colectas en Enero y Mayo, en diferentes puntos del Río, tomando en cuenta las variables físicas del mismo, como sustratos, velocidad de corrientes y disponibilidad de luz. Se tomaron datos en 10 estaciones que se establecieron, dispersas a lo largo de 1 kilómetro del Río. Los especímenes colectados, se identificaron usando claves taxonómicas, se realizó la descripción de las especies en relación con la calidad de agua en la que se les puede encontrar.

Con la información que este estudio brinda, se puede asumir el estado de calidad del agua de este Río, y se podrá establecer una relación con los resultados de otro tipo de estudios relacionados al tema de la calidad del agua a lo largo del tiempo, conociendo su biodiversidad.

REFERENTE TEORICO

El estudio de la biología y la ecología de las aguas continentales brinda información acerca de las características fisicoquímicas del agua y del tipo de flora y fauna a ella asociadas (Roldán, 1996).

Los ecosistemas acuáticos son los que han sufrido más los impactos causados por la actividad humana en las últimas décadas, muchos de los desechos industriales y domésticos tienen como destino final los ríos (Roldán, 1996).

La falta de conocimiento hasta el presente de especies de insectos acuáticos junto con la presión ambiental, proveen de incentivos para entender los sistemas acuáticos (Cummis y Merritt, 1984); la fauna de muchos ríos del mundo ha desaparecido o se ha visto sustancialmente reducida por estos motivos. La construcción de represas, bien sea para proyectos hidroeléctricos, suministro de agua o control de inundaciones, ha causado impactos, no solamente en el campo de la biología y ecología de los mismos ríos, como pérdida de hábitat, nichos, freno y la migración de peces y otros (Roldán, 1996); la estructura de comunidades lóticas de macroinvertebrados pueden ser fuertemente influenciada por el uso de tierra (Sponselle, Benfied et al. , 2001).

Filósofos griegos que contribuyeron a la biología , en los Siglos XVI y XX las observaciones de los científicos hacia los insectos, creció entre los naturalistas y anatomistas europeos (McCafferty, 1981); después gracias a la implementación de un sistema de clasificación de organismos por Linneo, se marca una nueva época para los insectos, incluyendo especies acuáticas (McCafferty, 1981).

El ecologista y limnólogo Stephen Forbes estudió varios e importantes roles que los insectos acuáticos desempeñaban en un ecosistema acuático (McCafferty, 1981). En el

Siglo XIX hubo avances en el estudio de la comprensión de los insectos acuáticos, y esto revolucionó las estrategias para el control de las más temidas enfermedades relacionadas con insectos acuáticos, como la malaria, fiebre amarilla, filariasis, etc. (McCafferty, 1981). A James Needham, se le atribuye a mediados del Siglo XIX la formalización de la entomología acuática, publicando casi todos los ordenes actuales de insectos acuáticos, con la ayuda de algunos colegas y sus estudiantes. Sembró muchos de los intereses de los actuales investigadores (McCafferty, 1981). El énfasis en estudios de insectos acuáticos se ha expandido en recientes décadas, surge desde investigaciones relacionadas de la pesquería en los años 30 y 40, y aumenta el interés de estudios cualitativos indicadores de la calidad de agua en los años 50 y 60. (Cummis y Merritt, 1984).

El estudio de la taxonomía, biología y ecología de los insectos acuáticos, ha florecido en el Siglo XX, y ha recibido la atención de bastantes biólogos en el mundo, no solo hay entomólogos que se han especializado en el estudio de ciertos grupos de insectos acuáticos, sino que también se ha avanzado inmensamente en el conocimiento de la diversidad, relaciones e historia natural de grupos pobremente estudiados anteriormente (McCafferty, 1981).

El conocimientos de la fauna bética en el trópico americano aún es escaso e incompleto (Roldán, 1996). Hulber et al. (1981) presentan una extensa bibliografía sobre los estudios que se han realizado en Sudamérica. En Colombia son muy pocos los estudios realizado y para varios de los grupos no existe un solo reporte (Roldán, 1996); actualmente en Guatemala se realizan estudios con respecto al tema, en El sistema acuático de la Laguna Lachuá (González, 2003).

El uso de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua, tiene cada vez más aceptación entre los ecólogos y es uno de los métodos usados en la evaluación de los impactos ambientales causados por el desarrollo de proyectos de ingeniería (Roldán, 1996).

Los patrones de distribución de los macroinvertebrados acuáticos son el resultado de la selección de hábitat de una especie de insecto acuático específico, refleja el traslape óptimo entre el hábitat y las condiciones físicas ambientales que lo comprenden, como sustrato, corriente, turbulencia etc. (Cummis y Merritt, 1984).

Aun no existe mucha información acerca de la relación entre los insectos y sus fuentes de alimento o la forma en que los recursos alimenticios pueden dividir los ensambles de insectos acuáticos (Cummis y Merritt, 1984), pero se hace por los regular la clasificación de insectos acuáticos según su forma de adquirir alimento, pueden ser herbívoros (que viven en las plantas), detritívoros (de materia muerta u orgánica), o carnívoros (de presas vivas) (Cummis y Merritt, 1984).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los ecosistemas de agua dulce, son indispensables para el uso humano, referente al uso del agua, y prácticas pesqueras y acuícolas. El uso de macroinvertebrados como indicadores de calidad del agua, es una fuente de información muy importante, ya que se puede deducir con estos, el estado del ecosistema acuático. Los estudios realizados

son pocos, y se realizan otros estudios basados en aspectos químicos y físicos, pero el hecho de tener la información acerca de la biodiversidad en macroinvertebrados acuáticos, complementa en gran medida estos estudios, ya que es una forma de medir la calidad dependiendo de los organismos presentes y dependientes por lo menos en alguna fase de su vida del ecosistema acuático del Río Hondo.

JUSTIFICACION

En muchos estudios, los macroinvertebrados acuáticos han sido utilizados como base de información del estado de estos ecosistemas, ya que existen especies utilizadas como indicadoras, ya sea de aguas de alta calidad, o contaminadas, en algunos casos se puede deducir a través de estos especímenes incluso el tipo de contaminación que existe. No existen muchos estudios previos relacionados al tema en Guatemala, y no hay información publicada acerca de los macroinvertebrados de agua dulce del Río Hondo.

El hecho de conocer la riqueza de estos especímenes en el Río Hondo, genera información que puede indicar el estado actual de este ecosistema acuático, esta información se puede relacionar con otros estudios que se realicen en cuanto a la calidad de agua del lugar, y así contribuir la toma de decisiones para el manejo de este ecosistema y conservación de la biodiversidad dependiente del mismo, que forma parte importante en la cadena trófica.

OBJETIVOS

GENERAL

- Conocer la riqueza de macroinvertebrados acuáticos, presentes en el Río Hondo, durante el primer semestre del año 2004.

ESPECIFICOS

- Determinar los especímenes colectados, hasta género si fuese posible.
- Brindar una descripción de los especímenes colectados, relacionada a la calidad del agua del Río Hondo.

HIPOTESIS

La riqueza de macroinvertebrados dulceacuicolas en Río Hondo, Zacapa, es distinta en época seca y en época lluviosa.

METODOLOGÍA

DISEÑO

POBLACIÓN

Macro Invertebrados acuáticos presentes en 10 estaciones de muestreo dispersas a lo largo del Río Hondo, representativas de los diferentes subhábitats del mismo.

MUESTRA:

El río se dividió en 10 estaciones a lo largo de 1 kilómetro, se tomó en consideración diferentes aspectos físicos del mismo debido a los distintos sub-habitats que en el Río se pueden encontrar. Se realizaron muestreos en dos tipos de sustrato: rocoso (R) y arenoso (A); dos tipos de corrientes: rápidas (r) y lentas (l).

En cada estación se muestreo en un área de 2 m² a partir del punto de referencia tomado con el Geoposicionador Global.

Los muestreos se llevaron a cabo en el primer semestre del año, durante los meses de Enero y Mayo del 2004.

TÉCNICAS A USAR EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

RECOLECCIÓN DE DATOS

Las diez estaciones de muestreo se ubicaron utilizando un geoposicionador global y para realizar la colecta de los especímenes, se utilizaron dos técnicas: Arrastres con red en forma de D y colecta manual.

En la técnica de arrastres con red en forma de D, se realizaron tres arrastres contra corriente en cada estación, en tres puntos al azar en el área de muestreo, removiendo el sustrato en cada arrastre. El contenido de las redes se vaciaba en bandejas blancas para realizar la búsqueda de los especímenes con ayuda de pinzas entomológicas.

También se realizaron colectas manuales, levantando rocas en las orillas y en los remansos, para poder complementar la colecta con red, tomando muestras durante 10 minutos en cada estación, y revisando en bandejas blancas los materiales necesarios.

Los especímenes colectados en cada estación se depositaron en frascos separados por estación, conteniendo alcohol al 70%, con los datos de colecta como fecha de colecta, descripción de la estación, técnica de colecta, y número de colecta. Después de su determinación se preservaron en frascos etiquetados, con alcohol al 70 %.

Tabla No. 3
Resultados de especímenes colectados

No. de estación	Orden	Familia	Especie	No de individuos

Fuente: Yasmín Quintana.

Tabla No. 4
Descripción de los hábitats de las Familias que
Habitan en el río Hondo, Zacapa.

FAMILIA	DESCRIPCION

Fuente: Yasmín Quintana.

Tabla No.
 Descripción de los hábitats de las Familias que
 Se colectaron en el Río Hondo, Zacapa.

ORDEN	FAMILIA	DESCRIPCION DEL HABITAT
Ephemeroptera	Baetidae	Aguas limpias, algunos toleran un poco de contaminación orgánica, y pueden vivir en medios turbios
	Leptophlebiidae	<i>Thraulodes sp.</i> y <i>Trepides sp.</i> Vive en aguas limpias o ligeramente contaminadas. Son indicadores de aguas limpias.
	Tricorythidae	<i>Leptohyphes sp</i> y <i>Tricorythodes sp.</i> Habitan en aguas lentas, remansos, con material orgánico, <i>Tricorythodes</i> además puede vivir en aguas turbias. Son indicadores de aguas ligeramente contaminadas.
	Ephemerellidae	
Coleoptera	Psephenidae	Psephenops sp. Viven en lugares con corriente moderada, donde hay limo y grava.
	Ptilodactylidae	Viven en márgenes de arroyos, se alimentan de limo y algas.
	Elmidae	Macrelmis sp. y Cylloepus. Viven en aguas corrientes moderadas, con materiales como grava, troncos hojas, materiales limosos, etc.
Odonata	Libellulidae	La mayoría de los géneros indica aguas mesotrófica, ligeramente eutrofizadas.
	Coenagrionidae	Habitan lugares con vegetación. Son indicadores de aguas oligo mesotróficas.
Neuroptera	Corydalidae	Habita en aguas corrientes limpias, en lugares con materia orgánica. Se consideran indicadores de aguas oligo mesotróficas.
Hemiptera	Vellidae	Son indicadores de aguas oligo mesotroficas.
	Gerridae	Viven en aguas quietas, cerca de las orillas. Indicadores de aguas oligo mesotróficas.
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Smicridea sp.</i> Habita en aguas corrientes, son tolerante a un poco de contaminación. Son indicadores de aguas oligo a eutróficas.
	Philopotamidae	<i>Chimarra sp.</i> habita en aguas oxigenada de poca corriente
	Glossomatidae	Viven en aguas corrientes bien oxigenadas. Son indicadores de aguas oligotroficas.
	Leptoceridae	Pueden indicar aguas oligo y eutroficas.
	Helicopsychidae	
	Xiphocentronidae	Habitan en aguas bien oxigenadas, son indicadores de aguas Oligotroficas
	Polycentropodidae	Son indicadores de aguas oligo a mesotroficas.
Diptera	Chironomidae	Viven en aguas con bastante materia orgánica en descomposición. Indican aguas meoeutroficas.

	Tebanidae	Igual al anterior.
Plecoptera	Perlidae	
Orthoptera		
Crustacea		

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Durante los dos muestreos se encontró un total de 26 familias pertenecientes a 11 órdenes Coleóptera, Odonata, Ephemeroptera, Trichoptera, Neuroptera, Diptera, Hemiptera y Plecoptera; en Enero se encontraron 12 de las familias y en Mayo 21 familias, tomando en cuenta que algunos especímenes del orden Crustácea, Hemíptero y Orthoptera no se determinaron hasta familia por falta de clave o dificultad en la determinación, pero se les clasifico como Fam1 de cada orden, para incluirlos en el análisis de riqueza.

En cuanto a la abundancia de familias, en Enero las familias mas abundantes fueron Vellidae (Hemiptera), Baetidae (Ephemeroptera), Psephenidae (Coleóptera) encontrándose 18 especímenes, 9 y 7 especímenes para cada familia, y el resto de las familias con 1 a 4 especímenes. En Mayo, las tres familias mas abundantes fueron Tricorythidae (Ephemeroptera), Leptophlebiidae (Ephemeroptera) y Hydropsichidae (Trichoptera), con 50, 33 y 19 especímenes respectivamente, las cuales son diferentes a las familias mas abundantes encontradas en Enero.

En general el número de individuos colectados fue distinto en ambos meses siendo la colecta mas numerosa en Mayo, pues en este mes se colectaron 155 especímenes, y en enero solamente 52, lo que se le atribuye a que en ambas colectas se realizó diferente esfuerzo, debido a que los colectores no fueron los mismos, y esto provoco una fuente de error.

Las familias que se colectaron con mayor frecuencia en ambos muestreos fueron en primer orden los Ephemeropteros que aparecieron con mas frecuencia durante ambas colectas, aunque con solo tres familias: Baetidae, Leptophlebiidae y Tricorythidae; estos son individuos que viven en aguas corrientes, limpias y bien oxigenadas, pocas de las especies de esta familia pueden resistir cierto grado de contaminación, son muy importantes en la cadena trófica, pues son alimento de los peces cuando son ninfas. (Roldan, 1996). Luego los mas encontrados en la segunda colecta fueron los individuos del orden Trichoptera con las familias Hydropsychidae, Philopotamidae, Glossomatidae, Leptoceridae, Xiphocentronidae, Polycentropodidae y Helicopsichidae; siendo los terceros encontrados con mayor frecuencia en la primera colecta; este es uno de los grupos mas grandes de insectos acuáticos, están muy especializados para obtener

su comida (Roldan, 1996; Merrit, 1984). Después de estos, los coleópteros con las familias Psephenidae, Elmidae, Ptilodactylidae, fueron el segundo orden encontrado con mas frecuente en el primer muestreo y los terceros mas encontrados en la segunda colecta.

Algunos especímenes se pudieron determinar hasta genero, y otros no por la dificultad o falta de claves; la dificultad, porque los especímenes son muy delicados y pierden partes de su cuerpo al ser colectados, o al estar en Alcohol. De cualquier forma, para tener la seguridad de la determinación, los especímenes deberían ser revisados por un experto en taxonomía de macroinvertebrados dulceacuicolas. Los géneros encontrados fueron 20:

Psephenops sp. (Coleptera), *Corydalis sp.* (Corydalidae), *Tricorythodes sp.* (Tricorythidae), *Smicridea sp.* (Hydropsychidae), *Trepobates sp.* (Gerridae), *Trocophus sp.* (Vellidae), *Argia sp.* (Coenagrionidae), *Thraulodes sp.* (Leptophlebiidae), *Leptohyphes sp.* (Tricorythidae), *Helicopsyche sp.* (Helicopsychidae), *Anacronuria sp.* (Perlidae), *Macrelmis sp.* (Elmidae), *Cylloepus sp.* (Elmidae) *Palthotemis sp.* (Libellulidae), *Limnogonus sp.* (Gerridae), *Chrysops sp.* (Tabanidae), *Chamarra sp.* (Phylopotamidae), *Hagenulopsis sp.* (Leptophlebiidae), *Oecetis sp.* (Leptoceridae), *Trepides sp.* (Leptophlebiidae), *Leptohyphes sp.* (Tricorythidae).

En el análisis de Sorensen y Shannon se encontró que el muestreo de Enero tiene un H de 0.88 , y el H_{max} 3.58, resultando el Índice de Equidad igual a 0.25

Y para el muestreo de Mayo, el H fue de 0.88, el H_{max} de 4.39, resultando el Índice de Equidad ser 0.20

ODONATA

Son insectos hemimetabolos, cuyo periodo larval es acuático, empleando desde dos meses hasta tres años en su desarrollo hasta adultos, de acuerdo con el tipo de especie y el clima. En su estado adulto, viven desde pocos días hasta tres meses.

BIOLOGÍA> La mayoría pone sus huevos sobre la vegetación flotante o emergente. La eclosión de los huevos se realiza entre 5 y 40 días después de la postura. La mayoría de las especies neotropicales completan su desarrollo larval entre 100 y 200 días. Las larvas son generalmente depredadoras para lo cual juega un papel muy importante su aguda visión. El intercambio gaseoso lo realizan a través de la piel y agallas anales.

ECOLOGÍA: Los odonatos viven en pozos, pantanos, márgenes de lagos y corrientes lentas y poco profundas; por lo regular, rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Viven en aguas limpias o ligeramente eutroficadas.

NEUROPTERA

Solo el suborden Megaloptera se ha encontrado en nuestro medio, y comprende las familias Corydalidae y Sialidae. Los Corydalidae se caracterizan por poseer un par de mandíbulas fuertes y grandes y por tener un par de propatas anales, lo que los diferencia de la otra familia, la cual posee solo un filamento terminal, los huevos son puestos sobre la vegetación semiacuática. En zonas templadas su desarrollo completo toma hasta dos o tres años, pero en el trópico aun no se conoce nada al respecto.

ECOLOGÍA: VIVEN EN AGUAS CORRIENTES LIMPIAS, debajo de piedras, troncos, y veetacion sumergida; sn granes depredadores. En general, se pueden considerar indicadores de aguas oligotroficas o levemente mesotroficas.

HEMIPTERA

Llamados también chinches de agua, se caracterizan por poseer las partes bucales modificadas y tener un pico chupador insertado cerca al extremo anterior de la cabeza. Las alas anteriores son de consistencia dura en su porción basal; en cambio las alas posteriores son totalmente membranosas. Los hemipteros osn hemimetabolos, es decier su metamorfosis es simple y gradual, pasando por huevo, ninfa y adulto. La postura de los huevos se realiza sobre el sustrato, sobre el suelo, plantas y aun, sobre el dorso de los machos. La respiración no es exclusivamente acuática, por lo tanto, disponen de variadas adaptaciones para tomar el oxígeno del aire, como tubos anales, canales abdominales y reservorios dorsales donde están localizados los espiráculos, entre otros.

ECOLOGÍA: Viven en remansos de ríos y quebradas; pocos resisten las corrientes rápidas. Son frecuentes en lagos, cienagas y pantanos. Algunas especies resisten cierto grado de salinidad y las temperaturas de las aguas termales. Son depredadores de insectos acuáticos y terrestres; las especies más grandes pueden alimentarse de peces pequeños y crustáceos.

TRICHOPTERA:

BIOLOGÍA: Son insectos holometabolos cuyas larvas viven en todo tipo de hábitat (lóticos y lentos), pero en los loticos frios es donde parece presentarse la mayor diversidad. La mayoría de los tricópteros, requieren de uno a dos años para su desarrollo, a través de los cuales pasan por cinco a siete estadios. La etapa pupal dura de dos a tres semanas, al cabo de las cuales sale el adulto. Una de las características más llamativas es su capacidad de construir casas o refugios, de formas variadas, a menudo propios de cada especie, además de refugios, sirven para captura de alimento y de movimiento en busca de oxígeno. Las larvas se alimentan de material vegetal y algas que encuentran sobre las rocas. Algunas larvas son depredadoras.

ECOLOGÍA: La mayoría de los tricópteros viven en aguas corrientes, limpias y oxigenadas, debajo de piedras, troncos y material vegetal; algunas especies viven en aguas quietas y remansos de ríos y quebradas. En general son buenos indicadores de aguas oligotroficas..

Tabla No.
 Coordenadas de
 muestreo
 en Rio Hondo, Zacapa

No. Estación	Coordenadas
1	N 15.04807° W 89.59199°
2	N 15.09808° W 89.59238°
3	N 15.04929° W 89.59333°
4	N 15.05130° W 89.59352°
5	N 15.05292° W 89.59302°
6	N 15.05311° W 89.59298°
7	N 15.05421° W 89.59360°
8	N 15.05478° W 89.59373°
9	N 15.05508° W 89.59399°
10	N 15.05583° W 89.59433°

estaciones de

Fuente: Datos tomados en campo con un GPS.

BIBLIOGRAFÍA

- Daly, H. Et al. 1978. Introduction to Insect Biology and Diversity. MacGraw-Hill. USA. 564 pp.
- Dudley Williams and Blair W. 1992. Acuatic Insects. CAB Internacional. UK 358 pp.
- Hurbert, S. y Villalobos, A. Acuatic Biota of Mexico and Central America and the West Indies. USA.
- McCafferty, W. 1981. Acuatic Entomology: The Fishermen's and Ecologist's Illustrated Guide to Insects and Their Relatives. Jones and Bartlett Publishers. USA. 448 pp.
- Merritts R. y Kummis, K. 1984. An Introduction of Acuatic Insects of Norteamerica. 2da ed.. Kendal Hunt. EU.
- Pérez, G. 1996. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo para la protección del medio ambiente. Colombia.
- Wart, J. 1992. Acuatic Insecto Ecology. John Wiley & Jons Inc. Colorado, USA. 438pp.
- Sponseller, R., Benfield E. y Velett, M. 2001. Relationships between land use, spatial scale and stream macroinvertebrate communities. Department of

Biology. Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, U.S.A.

- <http://www.us.es/ciberico/sevilla309.pdf>
- http://www.famu.edu/acad/research/mayfly/pub_j/pubjaimezp1999p223.pdf
- archive.globe.gov/sda/tg97es/hidrologia/Macroinvertebrados.pdf