

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS



"ASPECTOS PRELIMINARES DE LA ENTOMOFAUNA ACUATICA
DEL BOSQUE ESCUELA LA PRIMAVERA JALISCO"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

BLANCA GRACIELA PALMA COLIN

GUADALAJARA, JAL.

1990



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente.....

Número 289/88.....

SRITA. BLANCA GRACIELA PALMA COLIN
P R E S E N T E . -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido --
aprobado el tema de Tesis "ASPECIOS PRELIMINARES DE LA EN-
TOMOFAUNA ACUATICA DEL BOSQUE ESCUELA LA PRIMAVERA JALIS-
CO" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido acep-
tada como Directora de dicha Tesis la Biol. Gala Katthain-
Duchateau.



A T E N T A M E N T E
"AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEON"
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal., Marzo 18 de 1988
El Director

FACULTAD DE CIENCIAS

Dr. Carlos Astengo Osuna

El Secretario

J. Copeland
Dr. José Manuel Copeland Gurdíel

c.c.p. La Biol. Gala Katthain Duchateau, Directora de tesis.-Pte.
c.c.p. El expediente de la alumna.

'gpg

C. ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E .

Por medio de este conducto hago de su conocimiento que el Pasante de la Licenciatura en Biología BLANCA GRACIELA PALMA COLIN, ha concluido el trabajo de tesis titulado -- "ASPECTOS PRELIMINARES DE LA ENTOMOFAUNA ACUATICA DEL BOSQUE ESCUELA LA PRIMAVERA, JALISCO"; mismo que me fue asignado para su dirección.

Así mismo le informo que he revisado el manuscrito de la tesis y considero que cumple con los requisitos establecidos por la Facultad a su digno cargo, y no encuentro ningún inconveniente para que se imprima, solicitándole permita -- que se realicen los trámites necesarios para su examen correspondiente.

Sin otro particular por el momento, me es grato enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Guadalajara, Jal., a 15 de Agosto de 1990



BIOL. GALEA KATHAIN DUCHATEAU
Director de Tesis.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar de manera muy especial un reconocimiento pleno a mi directora de tesis, maestra y amiga Biol. Gala Katthain D. por proporcionarme todo el apoyo y conocimientos a su alcance.

De igual manera al Dr. Joaquín Bueno S. por sus valiosas sugerencias que contribuyeron al enriquecimiento del presente trabajo. Así como por la corroboración de los ordenes Trichoptera, Ephemeroptera y Megaloptera.

A la Biol. Irma Oliva G. por introducirme al fabuloso mundo de los insectos acuáticos, así como por su asesoría desinteresada sobre la taxonomía.

Al Instituto de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara por facilitarme los medicos para llevar a cabo éste estudio.

Igualmente agradezco a:

La. Dra. Silvia Santiago, investigadora del Instituto de Biología de la Univ. Nal. Autón. México, por la corroboración del orden Coleoptera.

El M. en C. Enrique González, investigador del Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, por la corroboración del orden Odonata.

El Dr. Boultespager, investigador del Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, por la corroboración del orden Lepidoptera.

El Biol. Alejandro Cárdenas, investigador del Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, por la corroboración del orden Hemiptera.

El Biol. Rafael Bernardo Orozco Hernández, tesista del Inst. de Limnología de la Universidad de Guadalajara, por la identificación y corroboración del orden Diptera.

El M. en C. Genaro Gabriel Ortiz investigador de morfología de la Univ. Guadalajara, por su amable colaboración para la realización de este trabajo.

El Biol. Ezequiel Magallón y a la Biol. M. Patricia Alvarez, por su ayuda incondicional en las colectas de campo.

El Biol. Alejandro Muñoz, por su asesoría en el procesador de textos Word Star.

El Biol. Miguel Ángel Campa Molina, por sus valiosas sugerencias y el apoyo fotográfico.

El Biol. Alvaro Padilla Aguirre, por contribuir desinteresadamente a la realización de éste trabajo.

Y por último agradezco a todos aquellos que de una manera u otra participaron para que éste trabajo fuera bien culminado.

DEDICATORIA

A mis padres y mis hermanas, por ayudarme a concretar un paso más de mi vida.

A mi esposo por su tesón contagioso.

A ti mi pequeño Rafael

I N D I C E

	PAGINA
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	(2)
RESUMEN	(4)
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	3
III. AREA DE ESTUDIO	5
IV. OBJETIVOS Y METAS	11
V. MATERIAL Y METODO	12
VI. RESULTADOS	16
RIQUEZA Y DISTRIBUCION	20
PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	28
DESCRIPCION DE LAS FAMILIAS	42
VII. DISCUSION	108
VIII. CONCLUSIONES	113
IX. BIBLIOGRAFIA	114
X. APENDICE	
RESUMEN DE ALGUNOS ASPECTOS ECOLOGICOS Y BIOLÓGICOS DE LA ENTOMOFAUNA ACUÁTICA	116

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	LOCALIZACION DEL BOSQUE DE LA PRIMAVERA	6
2	UBICACION DEL BOSQUE-ESCUELA	7
3	HIDROGRAFIA DEL BOSQUE-ESCUELA	9
4	PORCENTAJE DE DIVERSIDAD DE LA ENTOMOFAUNA	21
5	CUADRO DE DISTRIBUCION POR ESTACION DE MUESTREO	23
6	DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS FAMILIAS	25
7	CUADRO DE DISTRIBUCION EN EL TIEMPO	26
8	PROMEDIO MENSUAL DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL ARROYO LETREROS	36
9	PROMEDIO MENSUAL DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL ARROYO TARAY	37
10	VARIACION MENSUAL DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LA ESTACION L1	38
11	VARIACION MENSUAL DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LA ESTACION AGUA CALIENTE	39
12	VARIACION MENSUAL DE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LA ESTACION PRESITAS	41

TABLA

1	VALORES DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL ARROYO LETREROS	29
1a	VALORES DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LAS ESTACIONES TARAY, PRESITAS Y AGUA CALIENTE	31
2a	INTERVALOS DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE CADA UNA DE LAS FAMILIAS	32
2b	INTERVALOS DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE CADA UNA DE LAS FAMILIAS	33
2c	INTERVALOS DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE CADA UNA DE LAS FAMILIAS	34

LAMINA

1	TRICHORYTHIDAE Y LEPTOPHLEBIIDAE	43
2	BAETIDAE	45
3	LIBELLULIDAE	48
4	AESHNIDAE Y GOMPHIDAE	50
5	CORDULEGASTRIDAE Y COENAGRIONIDAE	52
6	LESTIDAE Y AGRIONIDAE	54
7	TETRIGIDAE	56
8	BELOSTOMATIDAE	58
9	NEPIDAE	60
10	GELASTOCORIDAE Y VELIIDAE	62
11	CORIXIDAE Y GERRIDAE	64
12	HYDROMETRIDAE Y NOTONECTIDAE	66
13	NAUCORIDAE	68
14	ELMIDAE	70
15	DRYOPIDAE	72
16	DYTISCIDAE	73
17	HYDROPHILIDAE	75

continuación...

LAMINA

18	GYRINIDAE	77
19	PTILODACTYLIDAE Y HALIPLIDAE	79
20	STAPHYLINIDAE Y PSEPHENIDAE	81
21	CURCULIONIDAE	83
22	CORYDALIDAE	85
23	CULICIDAE	87
24	SCIOMYZIDAE Y DIXIDAE	89
25	MUSCIDAE, STRATIOMYIDAE Y TIPULIDAE	91
26	CERATOPOGONIDAE, EMPIDIDAE Y CHIRONOMIDAE	94
27	DOLICHOPODIDAE, PSYCHODIDAE Y SYRPHIDAE	96
28	SIMULIIDAE	98
29	POLICENTROPODIDAE, HYDROPTILIDAE Y CALAMOCERATIDAE	101
30	HYDROPSYCHIDAE, HELICOPSYCHYDAE Y PHILOPOTAMIDAE	104
31	CASAS LARVALES DE TRICHOPTERA	105
32	PYRALIDAE	107

RESUMEN

En el presente trabajo se plantea un estudio de aspectos preliminares de la entomofauna acuática del Bosque Escuela, la Primavera, Jalisco. Para tal efecto se realizó lo siguiente:

En una primera etapa se seleccionaron los habitats a muestrear, tomando en cuenta algunas características ecológicas para poder lograr una representatividad de los insectos colectados a lo largo del año 1987 - 1988.

Además se tomaron en cuenta diversos parámetros físico-químicos del agua al momento de la colecta.

Los ordenes Diptera y Coleoptera fueron los más representativos, aportando aproximadamente el 50% del total de las familias reportadas.

La entomofauna acuática que se encontró, manifiesta la buena calidad del agua y la poca perturbación por enriquecimiento orgánico.

Se concluyó que las 52 familias y 53 géneros colectados son registros nuevos para el área de estudio y para el Bosque de la Primavera, Jalisco.

I. INTRODUCCION

El Bosque de la Primavera se estableció por decreto en 1980 como zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre, que se localiza dentro de una superficie aproximada de 30,500 has. estatales y ejidos en los municipios de Tala, Zapopan y Tlajomulco Jalisco, al oeste de Guadalajara (Diario oficial 1980), y se le ha considerado como el "pulmón" principal y regulador térmico de la ciudad de Guadalajara.

Cuatro años después, el 14 de agosto de 1984 fué concedido al Instituto de Madera, Celulosa y Papel (IMCyP) de la Universidad de Guadalajara un terreno que corresponde a un área de carácter "Bosque Natural" por un periodo inicial de 25 años, denominado Bosque-Escuela la Primavera. Cuyos objetivos se inclinan a la experimentación, investigación y enseñanza (Grellman, 1984).

El Bosque-Escuela cuenta con cuerpos de agua que resultan ser interesantes desde el punto de vista biológico, por conformar grupos de pequeños microhabitats, en los que podemos encontrar una amplia variedad de organismos que requieren de ciertas características para su existencia.

Los insectos acuáticos son pequeños organismos que desde tiempos muy remotos se han observado por ocurrir en innumerables e improbables lugares que ningún otro grupo animal presenta. Juegan un papel muy importante y en algunos casos son esenciales en la cadena trófica de los sistemas acuáticos, algunos actúan como degradadores de materia vegetal (como es el caso de algunos dípteros, efemerópteros, etc.) contribuyendo en el reciclaje de

nutrientes aprovechables al medio, otros en su etapa juvenil, en la mayoría de los casos, forman parte de la dieta alimenticia de la fauna de vertebrados cohabitantes y en otros casos actúan como depredadores de alevines y juveniles de anfibios (como Belostomatidae y Notonectidae), en el caso particular de los dípteros, en su fase adulta, pueden actuar como plagas transmisoras de enfermedades del hombre y animales (Usinger, 1956). De aquí surge la necesidad de llevar a cabo éste estudio preliminar taxonómico-ecológico de los insectos acuáticos, ya que en el área de estudio no existe ningún antecedente de trabajos similares, lo cual dará las bases para conocer los elementos eco-biológicos que integran la comunidad entomoacuática, además de enriquecer el inventario del proyecto Bosque-Escuela del Instituto de Madera, Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara.

II. ANTECEDENTES

McCafferty (1981), hace una reseña histórica interesante de la utilidad de los insectos acuáticos, enfocada a diferentes áreas del saber y actividades del hombre, por ejemplo; señala que en la alfarería India americana se representaron desde hace trece siglos a los enjambres de mosquitos; por otra parte, los Aztecas utilizaban en su alimentación a los efemerópteros así como a las chinches y sus huevecillos. En 1600 y 1676 se reportan los trabajos de John Taverner e Isaak Walton "Certain experiments concerning fish and fruit" y "The complet angler" respectivamente, en los cuales relacionan a la entomofauna acuática con la pesca. En 1675 encontramos los estudios del anatomista holandés Jan Swammerdam, sobre Ephemeris vite, en los que proporciona patrones como guía científica para el estudio de insectos acuáticos. Este anatomista estudió extensivamente a las moscas de mayo (efemerópteros) minadoras, Palingenia longicauda. Además describió anatomías detalladas, refiriéndose a las agallas como órganos para la respiración y reconoció la importancia de ciertas estructuras internas sexuales como fuente característica de los adultos, así como la descripción del huevecillo, sus madrigueras y la transformación de una etapa acuática a una terrestre.

Pero fué hasta 1758 cuando el biólogo sueco Carlous Linnaeus, marcó el origen de la clasificación moderna, catalogando una gran variedad de insectos, incluyendo especies acuáticas. Para el periodo de 1862 - 1864 los limnólogos y ecólogos americanos Stephen y Forbes, realizaron estudios

importantes y muy reconocidos sobre el papel que juegan los insectos acuáticos en el ecosistema, en su artículo "The lake as a Microcosm", reconocido por la Asociación Teórica Científica en 1887, como todo un clásico de la ecología acuática. Ronald Ross en 1897 encuentra la relación existente entre el mosquito Anopheles y la malaria. Así como Walter Rees en 1900 descubre la relación del medio, la fiebre amarilla y el mosquito Aedes aegypti (McCafferty, 1981).

En años más recientes ha aumentado el interés en los insectos acuáticos por que han sido reconocidos como miembros esenciales de comunidades ecológicas y ambientes naturales, por ejemplo, las investigaciones de Wilhm y Dorris (1968) acerca del uso de los insectos como indicadores de la calidad del agua. Otro gran ejemplo es Hilsenhoff en 1977 que realiza estudios sobre el mismo tema aportando el Índice Biotico (taxas tolerantes, medio tolerantes y no tolerantes de contaminación).

En la Univ. Nal. Autón. de México se llevaron a cabo por primera vez en nuestro país estudios de esta índole, realizados por los investigadores Bueno et.al. (1981), Guzman et. al (1985) y Oliva et.al (1987).

En la Universidad de Guadalajara existen pocos trabajos en los que se estudian a los insectos, pero son aún más escasos los relacionados con la entomofauna acuática. Se puede mencionar el trabajo realizado por Navarro P. S. (1987) quien estudió los recursos acuáticos de la Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Por lo anterior tenemos que reconocer que el campo de la entomología acuática es relativamente nuevo en nuestro país, siendo aún más en el estado de Jalisco.

III. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

SITUACION GEOGRAFICA

El Bosque-Escuela se encuentra al oeste de la ciudad de Guadalajara (Fig. 1) y al NW del Poblado de Cuxpala, Jal., cuenta con una superficie aprox. de 672 Has.. Su altitud minima es de 1400 msnm. y la parte más alta corresponde a la cima del cerro Sotol a 1700 msnm. La situación geográfica es de 103° 40' 08" y 103° 37' 15" long. W, 20° 36' 26" y 20° 34' 34" Latitud N. (Fig.2).

CLIMA

Según la clasificación de Koppen, modificada por E. García, para la zona del Bosque-Escuela es templado semicalido (A)C.

Su temperatura media anual es de 18.9 C. La temperatura del mes más frío es de 0.5 C y la del mes más caliente es de 37.5 C.

Es subhúmedo con lluvias en verano, y registra una precipitación pluvial anual de 835.7 mm.

La estación de lluvia va de mayo a octubre, periodo en el que cae ahí el 93% de la precipitación pluvial anual (Estrada, 1986).

SUELO

De acuerdo con los estudios realizados por Estrada (1986), indican que la mayor parte del suelo de la Sierra de la Primavera, es Regosol districo, aún en zonas donde se creía era Feozem Háptico.

El suelo de esta región presenta un alto grado de erosión

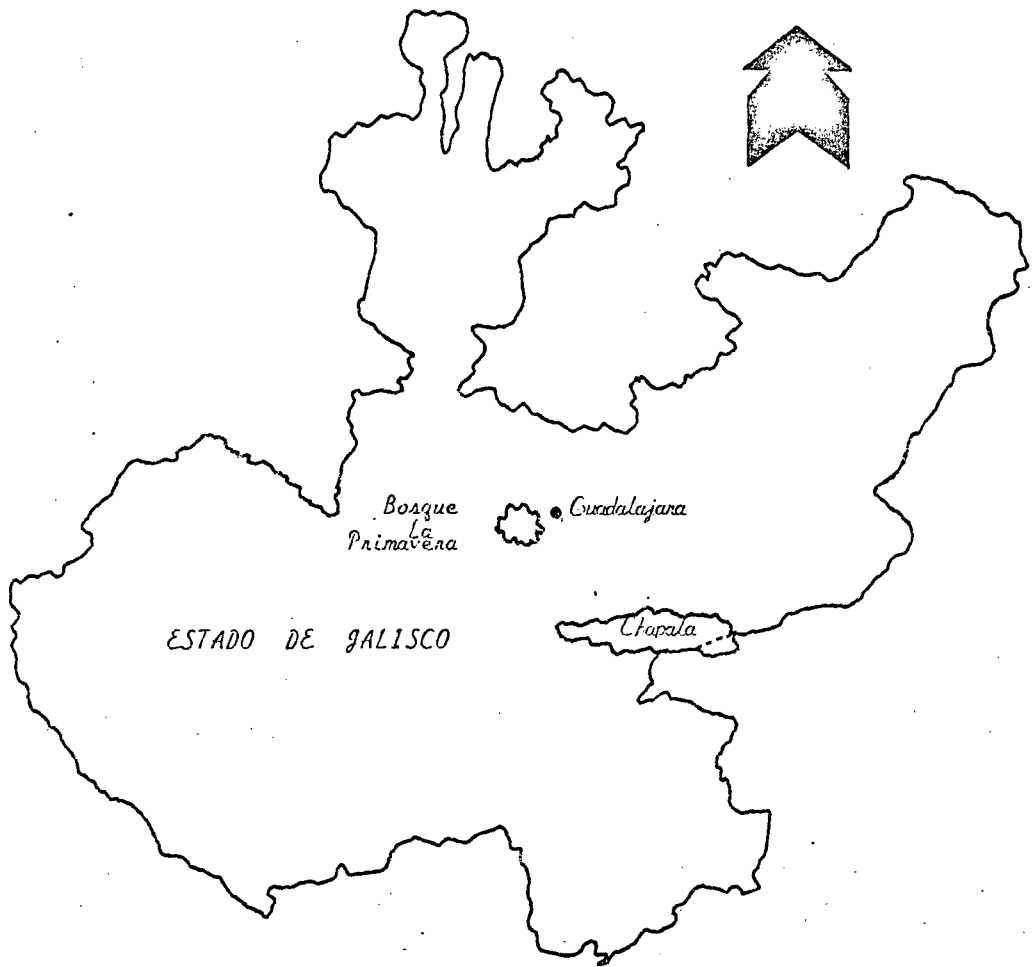


FIG.1.-LOCALIZACION DEL BOSQUE LA PRIMAVERA

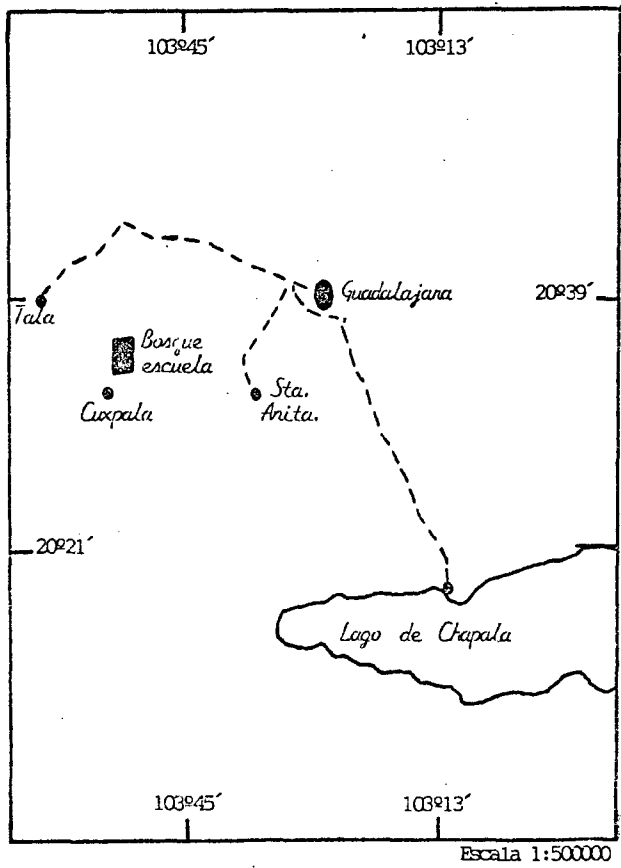


FIG.2.-UBICACION DEL BOSQUE-ESCUELA

hidrica que causa la pérdida de 229.31 Ton/ha/año, formando una gran erosión laminar.

GEOLOGIA

El área de estudio es de origen volcánico y data de 30 a 140 mil años de antigüedad.

Las rocas igneas extrusivas que componen dicha área son principalmente: acida, riolita, toba, obsidiana, pomez y andesita báltica (Estrada, 1986).

HIDROLOGIA

El Bosque-Escuela en toda su extensión es de gran importancia hidrológica, ya que se encuentran mantos acuíferos subterráneos termales y aguas superficiales con aspecto dentritico semiparalelo, de los cuales se observan arroyos perennes hacia el norte y oeste e innumerables arroyos intermitentes o temporales en la parte sur y este (Programa de S.A.R.H, 1984). Como arroyos perennes se pueden mencionar a "Letreros", "Taray", "Presitas" y "Agua caliente" (ver Fig. 3). Estos forman parte de la Hidrología de la Sierra de la Primavera, la cual regula en parte las condiciones ecoclimáticas de Guadalajara, Tlaquepaque, Zapopan y Tala.

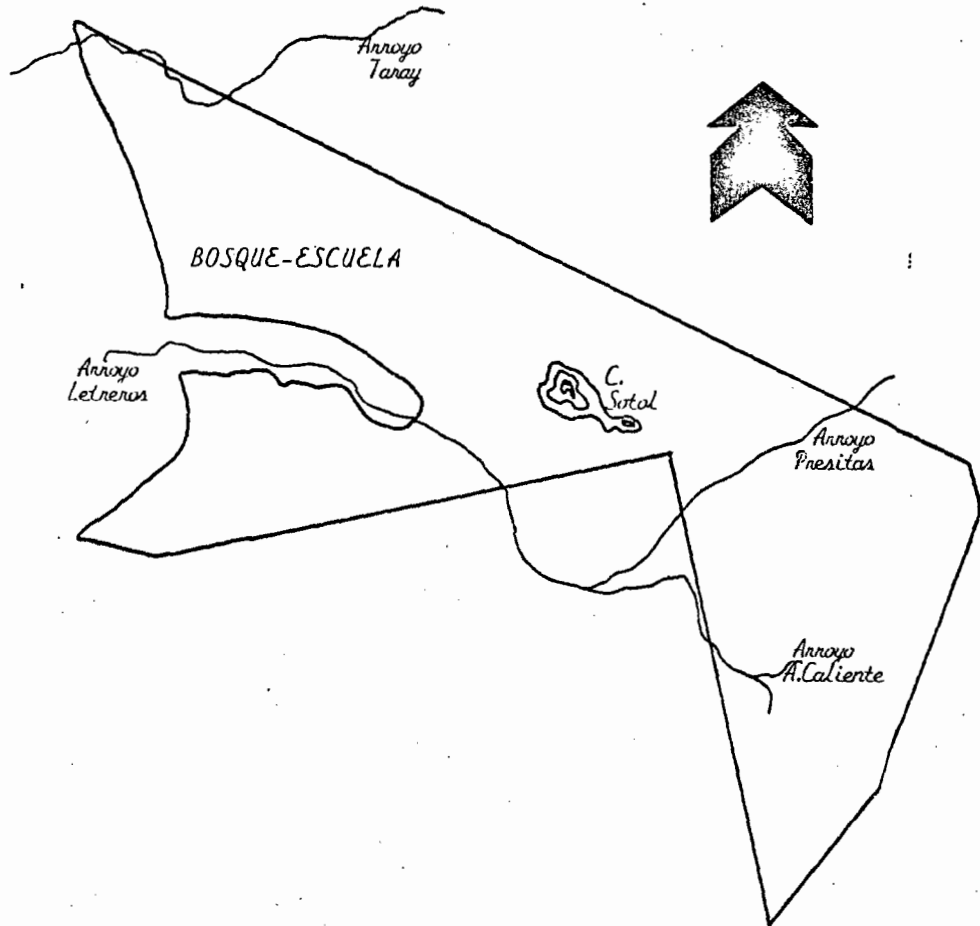


FIG. 3.-HIDROGRAFIA DEL BOSQUE-ESCUELA

FAUNA

Debido a que no existen trabajos realizados con respecto a la fauna (a excepción de la clase insecta) del Bosque-Escuela, se pudo observar que existe gran variedad de organismos pertenecientes a los siguientes grupos taxonómicos: Nematoda, Platelminia, Molusca, Crustacea, Aracnida, Insecta, Teleostomi, Anphibia, Reptilia, Aves y Mamalia.

FLORA

Según estudios realizados en el Instituto de Madera Celulosa y Papel (Fuentes, 1990), resumen que existen cinco tipos de vegetación :

Bosque de Pino-Encino

Matorral subtropical

Vegetación secundaria

Pastizal

Vegetación acuática y semiacuática

IV. OBJETIVOS Y METAS

- 1.- Estudio preliminar taxonómico de la entomofauna acuática del Bosque-Escuela la Primavera, Jal..
- 2.- Estudio preliminar ecológico de la entomofauna acuática.
- 3.- Contribuir a la colección de artrópodos del Bosque Escuela, del Instituto de Madera Celulosa y Papel de la Universidad de Guadalajara.

Metas:

- a) Identificación de los insectos a nivel familia.
- b) Determinación mensual de los parámetros físico químicos; oxígeno disuelto (OD), temperatura (T C) y potencial hidrógeno (pH). En las zonas y en el momento del muestreo.
- c) Conocer la distribución de los insectos acuáticos en base a las características del habitat.

V. MATERIAL Y METODOS

En cada uno de los cuerpos de agua perennes existentes en el Bosque-Escuela, se establecieron estaciones de muestreo, caracterizadas por el tipo de sustrato y la condición del flujo de agua, de tal forma, que para el arroyo Letreros se seleccionaron 5 estaciones, en Taray 4 estaciones, en Presitas y Agua caliente una estación para cada uno, así como un charco lateral al cauce del arroyo Letreros (L1). Las características de las estaciones fueron las siguientes:

ARROYO LETREROS

- L1= Estancado con sedimento lodoso, materia orgánica en descomposición y clorofitas (no todo el año), esta estación es un charco lateral que únicamente se unía al cauce del arroyo Letreros en parte del verano, tomando a L1 por esta razón como una estación independiente.
- L2= Zona de alta energía, sustrato pedregoso con hojarasca en descomposición durante todo el año.
- L3= Zona de alta energía, sustrato de arena gruesa y sin vegetación (centro del arroyo).
- L4= Ribera de sustrato arenoso con vegetación emergente no abundante.
- L5= Zona de alta energía, de sedimento rocoso con clorofitas adheridas.
- L6= Semiestancado de sustrato pedregoso y materia orgánica en descomposición.

ARROYO TARAY

- T1= Zona de alta energía, pedregoso con bastante hojarasca en descomposición.
- T2= Zona de alta energía con sustrato de arena gruesa y sin vegetación (centro del arroyo).
- T3= Ribera con vegetación emergente y clorofitas filamentosas.
- T4= Semiestancado, de sustrato rocoso y materia orgánica en descomposición.

ESTACION PRESITAS

- P= Semiestancado, sustrato lodoso, materia orgánica en descomposición, vegetación emergente, flotante y sumergida.

ESTACION AGUA CALIENTE

- Ac= Nacimiento de agua caliente, semiestancado con sustrato de arena gruesa, musgos y clorofitas adheridas.

La razón primordial de seleccionar distintos tipos de microhabitats en base al sustrato, fue el de obtener la mayor representatividad de organismos, ya que según Cummins (1962), la distribución de las especies está directamente influenciada por el tipo de sustrato.

El programa de muestreo abarcó diez meses de colecta, de abril de 1987 a marzo de 1988, quedando sin colectar los meses de diciembre y febrero debido a la falta de transporte que

proporcionaba el Instituto de Madera, Celulosa y Papel.

Para extraer la entomofauna de su habitat, se utilizaron tres tipos de redes; red surber, red de mango largo, red de mango corto, además pinzas, pinceles y agujas de disección, los cuales se utilizaron de acuerdo a las características de la zona a muestrear, de tal manera que para los habitats de corriente o alta energía con sustrato pedregoso o arenoso, se utilizó la red surber, la cual actuó como captadora de los insectos que fueron removidos del sustrato con el pie o con la ayuda de una vara. En los habitats semiestancados o estancados, se utilizó la red de mango largo, removiendo la vegetación (si existía), el sedimento y la superficie del agua. Los habitats correspondientes a la ribera se colectaron con la red de mango corto, removiendo el sedimento y la vegetación. Las superficies de las rocas fueron muestreadas manualmente con la ayuda de pinzas, pinceles y aguja de disección. Se utilizó una charola de fondo blanco en la cual se virtió el contenido de las redes, separando a los insectos de forma manual auxiliándose con las pinzas o el pincel y se colocaron en frascos de colecta con alcohol etílico al 70% para su preservación y transporte al laboratorio en donde se identificaron a nivel familia y algunos géneros, mediante el uso de las claves de Mc.Cafferty (1981) y/o Lehmkul (1979).

Una vez clasificados los organismos se guardaron en tubos viales debidamente etiquetados y se enviaron a los especialistas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México para su corroboración e identificación en el caso de algunos géneros.

Durante las colectas se midieron algunos parámetros físico-

químicos del agua (oxígeno disuelto, potencial hidrogeno y temperatura) que permitieron conocer las condiciones del habitat en las que se encontraron los insectos al momento de la colecta.

Para la determinación del oxígeno disuelto (OD) se empleo el metodo Winkler normal, el pH se determinó por medio del papel indicador y la temperatura con un termómetro de mercurio con escala 0 - 100 C.

La colección entomológica se donó al Inst. Mad. Cel. y Papel de la Universidad de Guadalajara, a la Fac. de Ciencias de la Univ. de Guadalajara, así como al insectario del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

VI. RESULTADOS

Durante el período de colecta de abril de 1987 a marzo de 1988 la fauna entomocuatrica fue muy diversa; estando representada por 9 ordenes y 52 familias, de las cuales sólo se identificaron 53 géneros y 4 especies.

A continuación se presenta el listado taxonómico de la entomofauna del Bosque-Ecueta, La Primavera Jalisco.

LISTA SISTEMÁTICA

CLASE INSECTA

ORDEN: Ephemeroptera

FAMILIA: Tricorythidae

GENERO: Tricorythodes sp. (Ulmer)
Leptohyphes sp. (Eaton)

FAMILIA: Leptophlebiidae

GENERO: Thraulodes sp. (Ulmer)

FAMILIA: Baetidae

GENERO: Baetis sp (Leach)

ORDEN: Odonata

SUBORDEN: Anisoptera

FAMILIA: Libellulidae

GENERO: Erythrodiplax sp. (Braver 1868)

FAMILIA: Aeshnidae

GENERO: Aeshna sp. (Fabricius 1775)

FAMILIA: Gomphidae

GENERO: Erpetogonphus sp. (Selys 1858)

FAMILIA: Cordulegastridae

SUBORDEN: Zigoptera

FAMILIA: Coenagrionidae

GENERO: Hesperagrion sp.
: Argia sp. (Rambur 1842)

FAMILIA: Lestidae

GENERO: Archilestes sp. (Selys 1862)

FAMILIA: Agrionidae

ORDEN: Orthoptera

FAMILIA: Tetrigidae

ORDEN: Hemiptera

FAMILIA: Belostomatidae

GENERO: Abedus sp. (Stal 1862)

FAMILIA: Nepidae

GENERO: Kanatra sp. (Fabricius 1790)

FAMILIA: Gelastocoridae

GENERO: Gelastocoris sp. (Kirkaldy 1897)

FAMILIA: Validae

GENERO: Raghovelia sp. (Mayr 1863)

FAMILIA: Corixidae

GENERO: Graptocorixa sp. (Hungerford 1930)

FAMILIA: Gerridae

GENERO: Gerris sp. (Fabricius 1794)
: Eurigeris sp.

FAMILIA: Hydrometridae

GENERO: Hydrometra sp.

FAMILIA: Notonectidae

FAMILIA: Naucoridae

ORDEN: Coleoptera

FAMILIA: Elmidae

GENERO: Autrolimnius sp.
: Heterelmis sp. (Sharp 1882)
: Macreimis sp.
: Phanocerus sp. (Sharp 1882)

FAMILIA: Dryopidae

GENERO: Helichus sp. (Erichson 1817)

FAMILIA: Dytiscidae

GENERO: Bidessus sp. (Sharp)

: Hydrovatus sp. (Mots 1855)

: Laccophilus sp. (Leach 1817)

: Liodescus sp.

ESPECIE: Thermonectus marmoratus (Hop 1832)

FAMILIA: Hydrophilidae

GENERO: Berosus sp. (Leach 1817)

: Tropisternus sp. (Solier 1834)

FAMILIA: Gyrinidae

GENERO: Gyrinus sp. (Geoffroy 1764)

FAMILIA: Ptilodactilidae

GENERO: Anchytarsus sp. (Guerin 1843)

FAMILIA: Haliplidae

GENERO: Peltodytes sp. (Regimbort 1878)

FAMILIA: Staphilinidae

FAMILIA: Psephenidae

GENERO: Eubriinax sp. (Kiesenwetter 1874)

GENERO: Psephenus sp. (Haldeman 1853)

FAMILIA: Carabidae

FAMILIA: Curculionidae

ORDEN: Megaloptera

FAMILIA: Corydalidae

ORDEN: Diptera

FAMILIA: Culicidae

GENERO: Anopheles sp. (Meigen)

FAMILIA: Sciomyzidae

GENERO: Dictya sp. (Meigen)

FAMILIA: Dixidae

GENERO: Dixa sp. (Meigen)

FAMILIA: Muscidae

GENERO: Limnophora sp. (Meigen)

FAMILIA: Stratiomyidae
 GENERO: Euparyphus sp. (Gerstaecker)

FAMILIA: Tipulidae
 GENERO: Tipula sp. (Meigen)

FAMILIA: Ceratopogonidae
 GENERO: Bezzia sp. (Kieffer)

FAMILIA: Empididae

FAMILIA: Chironomidae

FAMILIA: Dolichopodidae

FAMILIA: Psychodidae
 GENERO: Maruina sp. (Muller)
 : Pericoma sp. (Walker)
 : Psychoda sp. (Latreille)

FAMILIA: Syrphidae
 GENERO: Eristalis sp. (Latreille)

FAMILIA: Simuliidae
 GENERO: Simulium
 ESPECIE: metalicum (Bellardi)
 : paynei (Vargas)

ORDEN: Trichoptera

FAMILIA: Policentropodidae
 GENERO: Policentropus sp. (Curtis 1835)

FAMILIA: Hydroptilidae
 GENERO: Hydroptilia (Dalman 1819) ESPECIE: Aldricki

FAMILIA: Calamoceratidae
 GENERO: Phylloicus sp. (Banks)

FAMILIA: Hydropsychidae
 GENERO: Leptonema sp.

FAMILIA: Helicopsychyidae

FAMILIA: Philopotamidae
 GENERO: Chimarra sp. (Stephens 1829)

ORDEN: Lepidoptera

FAMILIA: Pyralidae

RIQUEZA Y DISTRIBUCION

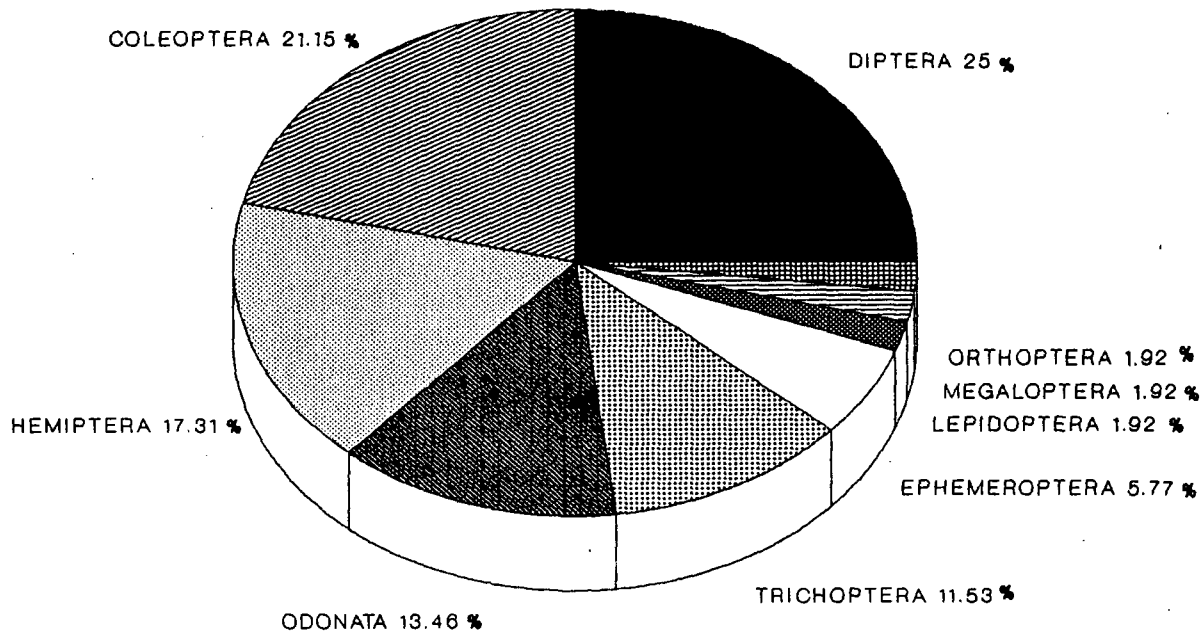
De los 9 ordenes colectados 5 de ellos (Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Odonata y Trichoptera) representaron el 88.46% del total de las familias, en tanto que las 4 restantes (Ephemeroptera, Lepidoptera, Megaloptera y Orthoptera) tan sólo cubrieron un 11.53%. Los dípteros fueron los más ricos, aportando un total de 13 familias (25%), los coleópteros, hemipteros, odonatos y tricópteros estuvieron representados por 11, 9, 7 y 6 familias respectivamente, Ephemeroptera con 3 familias, Lepidoptera, Megaloptera y Orthoptera con sólo una familia (Fig. 4).

En la Figura 5 se muestra la distribución de las familias en cada estación de muestreo, correspondiendole el mayor número de familias a las estaciones L1 y L2 con 25, y T1, T3 y P con 24 cada una, siguiendoles L4 con 23. En el resto de las estaciones, la riqueza vario entre 21 y 11 familias.

Considerando el cuadro de distribución porcentual (Fig. 6), sobresalen 6 familias por obtener una muy amplia distribución (12, 11 y 10 estaciones) y dentro de las cuales encontramos a Belostomatidae que prácticamente fué la única familia que se encontró en las 12 estaciones, además de registrarse durante los 10 meses de colecta (Fig. 7). Siguiendole las familias Libellulidae y Baetidae las cuales se presentaron en 11 microhabitats. Chironomidae, Naucoridae y Coenagrionidae en 10 estaciones.

Gomphidae destacó dentro de su grupo, presentando una distribución amplia (Fig. 6), registrandose en 9 estaciones y

FIG.4 PORCENTAJE DE DIVERSIDAD DE LA ENTOMOFAUNA ACUATICA DEL BOSQUE ESCUELA



durante 5 meses de muestreo (Fig. 7).

Las familias Simuliidae, Hydrophilidae, Gerridae, Lestidae, Corydalidae, Hydropsychidae y Helicopsychidae habitaron en 6 estaciones de muestreo (Fig. 5), lo cual las ubico con una distribución parcial de 6 estaciones (Fig. 6), cabe señalar que las 5 primeras se registraron regularmente durante todo el año, en tanto que Helicopsychidae no se presentó en 3 de los 10 meses de colecta (abril, junio y octubre) (Fig. 7).

De las 22 familias con una distribución local (3, 2 y 1), se observó que 9 de ellas pertenecen a los dípteros. Las familias Psychodidae, Culicidae, Hydrometridae, Philopotamidae y Tetrigidae fueron las que habitaron el mayor número de estaciones (3) de este grupo (Fig. 6).

Fig.5- Cuadro de distribución de las familias por estación de muestreo.

Orden	Familia	L1	L2	L3	L4	L5	L6	T1	T2	T3	T4	P	Ac.
DIPTERA													
	Psychodidae		X			X		X					
	Tipulidae		X		X	X			X				X
	Dolichopodidae						X						
	Chironomidae	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
	Stratiomyidae	X	X										
	Muscidae				X					X			
	Dixidae	X											
	Empididae					X							
	Simuliidae		X	X		X	X	X	X				
	Sciomyzidae											X	
	Ceratopogonidae	X			X							X	X
	Culicidae	X			X								X
	Syrphidae	X											X
COLEOPTERA													
	Elmidae	X	X	X	X			X	X			X	
	Dryopidae		X	X	X	X		X	X	X			
	Dytiscidae	X	X		X					X	X	X	X
	Hydrophilidae	X		X	X					X		X	X
	Gyrinidae	X					X				X	X	X
	Ptilodactylidae			X				X					
	Haliplidae	X									X	X	X
	Staphylinidae					X		X					
	Psephenidae		X	X	X	X		X	X	X			
	Carabidae							X					
	Curculionidae				X								
HEMIPTERA													
	Belostomatidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Nepidae											X	
	Gelastocoridae	X			X					X			X
	Veliidae	X			X		X			X	X	X	X
	Corixidae	X										X	
	Gerridae	X					X			X	X	X	X
	Hydrometridae	X								X	X	X	
	Notonectidae	X			X		X			X	X	X	X
	Naucoridae	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X

L1 = Estancado con sedimento lodoso, charco lateral del arroyo Letreros.

L2 = Sustrato pedregoso, zona de alta energía.

L3 = Sustrato de arena gruesa, centro del arroyo.

L4 = Ribera de sustrato arenoso.

L5 = Sedimento rocoso, zona de alta energía.

L6 = Sustrato pedregoso, semiestancado.

P = Sustrato lodoso, semiestancado.

Fig. 5.- Continuación

Orden Familia	L1	L2	L3	L4	L5	L6	T1	T2	T3	T4	P	Ac
ODONATA												
Agrionidae	X			X			X		X		X	
Libellulidae	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Aeshnidae										X	X	
Coenagrionidae	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
Gomphidae	X	X	X	X		X	X	X	X			X
Lestidae	X		X						X	X	X	X
Cordulegastrida		X										
EPHEMEROPTERA												
Tricorythidae		X	X	X	X		X	X	X			
Leptophlebiidae		X	X	X	X		X	X	X			
Baetidae	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
TRICHOPTERA												
Polacentropodid		X									X	
Hydroptilidae		X			X		X	X				
Calamoceratidae		X	X		X		X	X	X	X		
Hydropsychidae		X	X		X		X	X	X			
Helicopsychidae		X	X		X		X	X	X			
Philopotamidae		X					X	X				
MEGALOPTERA												
Corydalidae		X	X				X	X			X	X
LEPIDOPTERA												
Pyralidae					X							
ORTHOPTERA												
Tetrigidae				X					X			
Número total de familias	25	25	19	23	18	11	24	20	24	15	24	21

T1 = Sustrato pedregoso, zona de alta energía.

T2 = Sustrato de arena gruesa, zona de alta energía.

T3 = Ribera con vegetación emergente.

T4 = Sustrato rocoso, Semiesticado.

Ac = Nacimiento de agua caliente, semiesticado y sustrato de arena gruesa.

Fig.6.-Distribución porcentual de las familias por estaciones

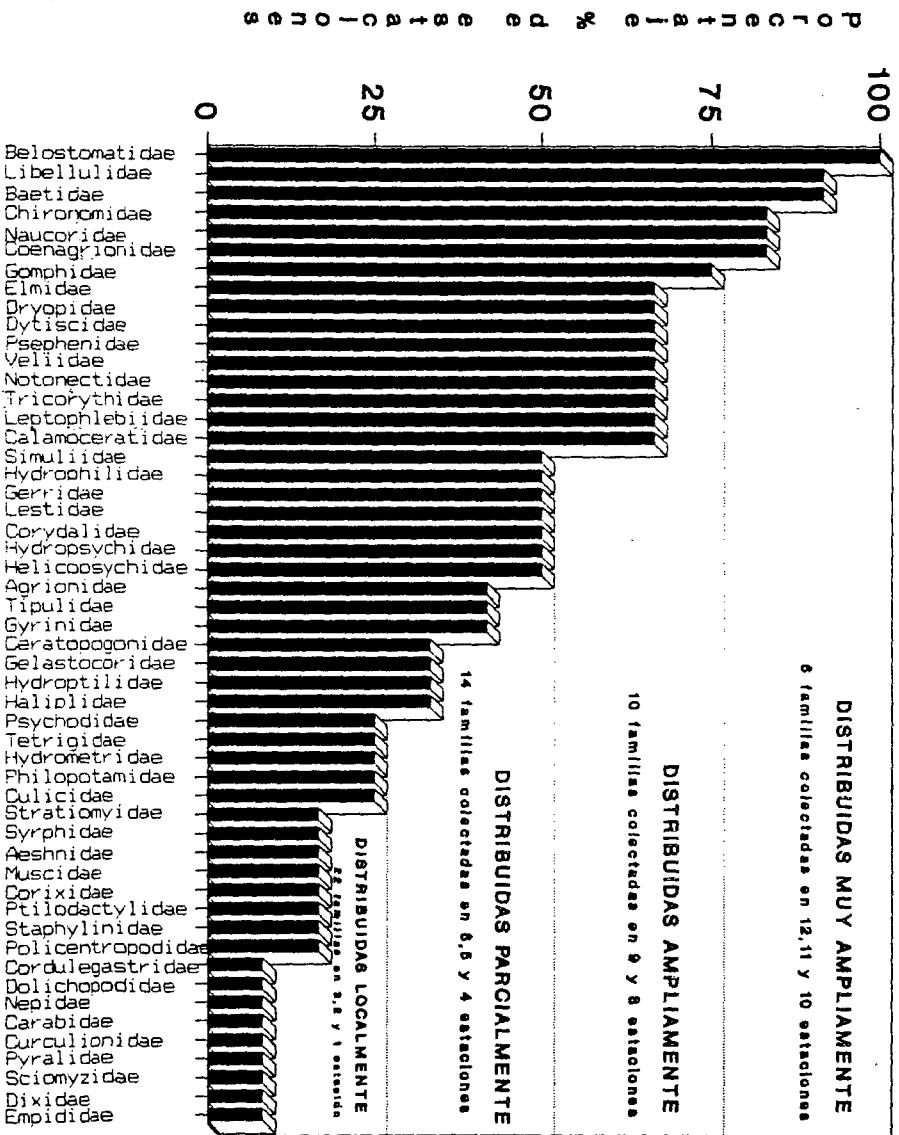


Fig. 7.-Cuadro de distribución de las familias en el tiempo.

Orden	Familia	A	M	J	J	A	S	O	N	E	M
EPHEMEROPTERA											
	Tricorythidae	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	Leptophlebiidae	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Baetidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ODONATA											
	Libellulidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aeshnidae				X		X		X	X	X
	Gomphidae		X	X					X	X	X
	Coenagrionidae	X	X	X		X	X		X	X	X
	Cordulegastridae	X									
	Lestidae	X			X	X	X	X	X	X	X
	Agrionidae	X		X		X			X	X	
ORTHOPTERA											
	Tetrigidae	X	X		X	X	X	X	X		X
HEMIPTERA											
	Belostomatidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Nepidae	X		X	X				X		X
	Gelastocoridae	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Veliidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Corixidae				X	X	X	X	X	X	X
	Gerridae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Hydrometridae				X	X					
	Notonectidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Naucoridae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEGALOPTERA											
	Corydalidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
COLEOPTERA											
	Elmidae	X	X	X	X	X	X			X	X
	Dryopidae	X		X	X	X	X			X	X
	Dytiscidae	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	Hydrophilidae	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	Gyrinidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ptilodactylidae			X	X					X	
	Haliplidae				X	X	X	X	X		X
	Staphylinidae				X	X	X				
	Psephenidae	X	X	X	X	X	X			X	X
	Carabidae						X				
	Curculionidae	X	X								
TRICHOPTERA											
	Polcentropodidae	X							X		
	Hydroptilidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Calamocarattidae		X	X		X			X	X	X
	Hydropsychidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Helicopsychidae		X	X	X	X			X	X	X
	Philopotamidae		X	X	X					X	X

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

La temperatura promedio anual en el arroyo Letreros fue de 24.42 C, la mínima de 19 C y una máxima de 30 C, el valor mínimo se registró en L4 y L6 en los meses de septiembre, octubre y noviembre. La concentración promedio anual de oxígeno disuelto fue de 7.88 mg/lt, con una mínima de 5.6 mg/lt en la estación L3 en el mes de julio y una máxima de 11 mg/lt en el mes de septiembre y en la estación L6 (ver tabla 1).

En el arroyo Taray se registró una temperatura promedio de 22.17 C., con sus valores extremos de 15 y 27 C, el valor mínimo se presentó durante el mes de enero en la estación T4 y la máxima en la estación T3 durante los meses de junio, julio y agosto. Su concentración promedio de OD fue de 8.16 mg/lt, con una mínima de 6.2 mg/lt en la estación T4 y en el mes de junio, y la máxima de 10 mg/lt, registrándose en T1 y T2 en el mes de enero (tabla 1a).

Con lo que respecta a las estaciones L1, Presitas y Agua caliente; L1 Presentó un promedio anual de 1.81 mg/lt de OD, con una mínima de cero en los meses de agosto y septiembre, (cabe señalar que durante los meses sucesivos la determinación de OD no se realizó por haber muy bajo nivel de agua) y una máxima de 3 mg/lt durante abril, mayo y junio, su temperatura promedio fue de 20.60 C, la cual osciló entre los 12 y 27 C, presentandose la mínima en enero y la máxima en julio (ver tabla 1).

TABLA 1

Valores de los parámetros físico-químicos registrados en las estaciones del arroyo Letreros de abril de 1987 a marzo de 1988.

Estacion		A	M	J	J	A	S	O	N	E	M	Y
L1	OD	3	3	3	1.9	0	0	-	-	-	-	1.81
	ToC	19	20	21	27	25	25	23	19	12	15	20.60
L2	OD	10	9	7	6.5	6.5	7.4	7.8	7.8	9.9	10	8.19
	ToC	19	19	24	25	25	25	24	24	22	20	22.70
L3	OD	8	6.9	6	5.6	6.8	7.4	7.7	7.7	9.7	9.9	7.57
	ToC	24	25	26	28	25	25	23	22	20	22	24
L4	OD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ToC	25	26	28	28	25	30	25	25	22	23	25.70
L5	OD	8	7.6	7	6	6.5	7.4	7.7	7.7	9.7	9.5	7.71
	ToC	24	24	24	25	25	25	23	22	19	20	23.10
L6	OD	8	8	7	6.8	7	11	8.3	8.3	8.4	8	8.08
	ToC	24	24	25	26	27	30	30	30	25	25	26.60

Pa = Promedio anual
Y = Media muestral
DE = Desviación estandar
Negritas = Mínimas, Máximas
----- = Bajo nivel del agua
OD = Oxígeno disuelto
T C = Temperatura

"L1" Pa de OD = 1.81 mg/lt D.E = 1.34

Pa de To C = 20.60o C D.E = 4.34

Las estaciones restantes de arroyo Letreros

Pa de OD = 7.88 mg/lt D.E = 0.25

Pa de T C = 24.42° C D.E = 1.50

Presitas registró un promedio anual de OD de 6.28 mg/lt, con una mínima de 4 mg/lt en noviembre y la máxima de 8 mg/lt en los meses de agosto, enero y marzo. El promedio anual de temperatura fué de 19.80 C, con una mínima de 11 C en el mes de enero y una máxima de 28 C en agosto (tabla 1a).

Agua Caliente obtuvo un promedio de 4.34 mg/lt en la concentración de OD, registrando una mínima de 3 mg/lt en julio y la máxima de 6 mg/lt en marzo; su temperatura promedio fué de 33.6 C, con una mínima de 29 C en enero y una máxima de 38 C en septiembre (tabla 1a).

En las tablas 2a, 2b y 2c se muestran los parámetros físico-químicos con sus mínimas, máximas, promedios y desviaciones estandar para cada una de las familias colectadas. Además en éstas tablas se observa que los siguientes ordenes Odonata y Megaloptera (3-10 mg/lt), Trichoptera (4-10 mg/lt), Ephemeroptera (a excepción de Baetidae) (5.6-10 mg/lt) y Lepidoptera (7.4-9.5), se registraron únicamente en aquellos lugares que presentaron concentraciones de oxígeno disuelto que van desde 3 mg/lt como mínimo hasta 10 mg/lt máximo. Los hemípteros, coleópteros y dípteros acapararon desde aquellas zonas anoxicas como las que presentan una saturación de oxígeno disuelto.

Tabla 1a

Valores de los parámetros físico-químicos registrados en las estaciones del arroyo Taray, Presitas y Agua caliente de abril de 1987 a marzo de 1988.

Estaciones		A	M	J	J	A	S	O	N	E	M	Y
T1	OD	9	8.8	8	7	8	7.5	8.7	9.1	10	9.6	8.57
	ToC	22	22	24	25	24	6	23	22	16	20	22.40
T2	OD	8	8	7	6.5	6.5	7	8.7	8.8	10	9	7.95
	ToC	22	22	25	25	26	26	25	22	16	18	22.70
T3	OD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ToC	25	26	27	27	27	26	24	22	19	20	24.30
T4	OD	8	7	6.2	7	7.8	7.5	8.7	8.8	9.7	9	7.97
	ToC	18	19	20	21	22	23	18	20	15	17	19.30
P	OD	7.3	7	6	6	8	6.3	6.2	0	8	8	6.28
	ToC	19	20	21	23	28	23	20	19	11	14	19.80
Ac	OD	5	5	4	3	3.7	3.3	3.6	4.6	5.2	6	4.34
	ToC	32	33	32	33	37	38	37	35	29	30	33.6

Pa	= Promedio anual
Y	= Media muestral
DE	= Desviación estandar
Negritas	= Mínimas y máximas
- - - - -	= Bajo nivel del agua
OD	= Oxígeno disuelto
T C	= Temperatura

"T"	Pa de OD = 8.16 mg/lt	D.E = 0.28
	Pa de ToC = 22.17o C	D.E = 1.81
"P"	Pa de OD = 6.28 mg/lt	D.E = 2.23
	Pa de ToC = 19.80o C	D.E = 4.48
"Ac"	Pa de OD = 4.34 mg/lt	D.E = 0.91
	Pa de ToC = 33.6o C	D.E = 2.90

Tabla 2a

Intervalos de los parámetros físico-químicos y desviación estandar para cada una de las familias.

Taxa	D.D mg/lit				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
DIPTERA								
Culicidae	0	3.46	5.2	1.54	12	26.6	38	6.94
Sciomyzidae	6.2	6.2	6.2	0	20	20	20	0
Dixidae	3	3	3	0	19	19	19	0
Muscidae	-	-	-	-	19	21.83	25	1.95
Stratiomyidae	3	7.66	10	3.29	15	18.25	20	1.92
Tipulidae	3	6.78	10	2.19	19	25.46	38	4.85
Ceratopogonidae	1.9	4.92	8	1.92	11	23.68	33	6.51
Empididae	9.7	9.7	9.7	0	19	19	19	0
Chironomidae	0	6.70	10	2.50	11	23.40	37	5.39
Dolichopodidae	8	8	8	0	24	24.5	25	0.5
Psychodidae	7.4	8.73	10	1.01	16	21.73	26	2.66
Syrphidae	3.6	3.6	3.6	0	23	30	37	7
Simuliidae	6	7.95	10	1.23	16	23.70	30	2.97

TAXA	D.D mg/lit				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
COLEOPTERA								
Elmidae	3	7.95	10	1.73	16	21.80	26	3.23
Dryopidae	6	7.70	10	1.34	16	23.75	26	3.43
Dytiscidae	0	5.44	9.7	3.06	11	22.94	33	5.88
Hydrophilidae	0	5	8	2.28	11	25.80	38	6.60
Gyrinidae	3	6.96	11	2.12	15	24.76	38	5.32
Ptilodactylidae	6	7.84	10	1.67	16	22.40	25	3.82
Haliplidae	0	2.50	7.5	3.50	14	23	35	0.94
Staphylinidae	6.8	8.07	11	1.70	25	26.75	30	1.92
Psephenidae	6	7.95	10	1.33	16	23.62	30	3.04
Carabidae	7.5	7.5	8	0.25	25	25.50	26	0.50
Curculionidae	-	-	-	-	25	25.50	26	0.50

Tabla 2b

Intervalos de los parámetros físico-químicos y desviación estandar para cada una de las familias.

TAXA	O. D mg/lt				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
HEMIPTERA								
Belostomatidae	0	6.78	10	2.55	11	23.54	37	4.97
Nepidae	6	6.70	8	0.80	14	19.40	23	3
Gelastocoridae	-	-	-	-	20	26.57	37	4.01
Veliidae	0	5.95	11	2.55	11	24.27	38	5.66
Corixidae	3	6.18	8	1.76	11	20.62	28	5.54
Gerridae	0	6.03	11	2.58	11	24.03	38	6.01
Hydrometridae	0	3.45	7.5	3.47	23	24	25	1
Notonectidae	3	6.50	9.7	2	11	23.53	38	6.73
Naucoridae	0	7	10	2.35	11	23.20	32	4.21

TAXA	O. D mg/lt				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
ODONATA								
Libellulidae	3	7.62	10	1.99	11	22.50	35	3.90
Aeshnidae	4	6.46	8	1.79	11	17.60	23	4.45
Gomphidae	3	7.51	10	2.06	16	22.07	35	4.84
Coenagrionidae	-	-	-	-	10	14.5	19	4.50
Cordulegastridae	8	9	10	1	19	21.50	24	2.50
Lestidae	0	6.06	9.9	2.72	11	23.45	28	6.17
Agrionidae	3	6.52	8	2.05	19	22.16	27	3.02

TAXA	O. D mg/lt				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
TRICHOPTERA								
Policentropodidae	4	7	10	3	19	19	19	0
Hydroptilidae	6	8.26	10	1.35	16	22.11	25	2.80
Calamoceratidae	7	9.15	10	0.90	15	20.38	27	3.97
Hydropsychidae	6.5	8.14	10	1.36	16	23.06	30	3.23
Helicopsychidae	6.5	8.11	10	1.25	16	21.81	26	3.66
Philopotamidae	6.5	8.31	10	1.28	16	21.66	25	3.09

Tabla 2c

Intervalos de los parámetros físico-químicos y desviación estandar para cada una de las familias.

TAXA	O.D mg/lit				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
EPHEMEROPTERA								
Tricorythidae	5.6	7.98	10	1.27	16	23.52	30	2.91
Leptophlebiidae	5.6	8.90	10	1.22	16	23.13	28	2.77
Baetidae	0	6.97	10	1.84	11	22.80	33	4.60

TAXA	O.D mg/lit				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
MEGALOPTERA								
Corydalidae	3	8	10	1.76	16	22.73	33	4.15

TAXA	O.D mg/lit				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
LEPIDOPTERA								
Pyralidae	7.4	8.12	9.5	0.97	19	22.57	25	2.12

TAXA	O.D mg/lit				T C			
	min.	prom.	max.	D.E.	min.	prom.	max.	D.E.
ORTHOPTERA								
Tetrigidae	0	4.27	6	0.96	19	28.29	38	4.92

En las figuras 8,9,10,11 y 12 se puede observar el comportamiento mensual de los valores obtenidos de temperatura y oxígeno disuelto de los arroyos Letreros y Taray, así como de las estaciones L1, Presitas y Agua caliente.

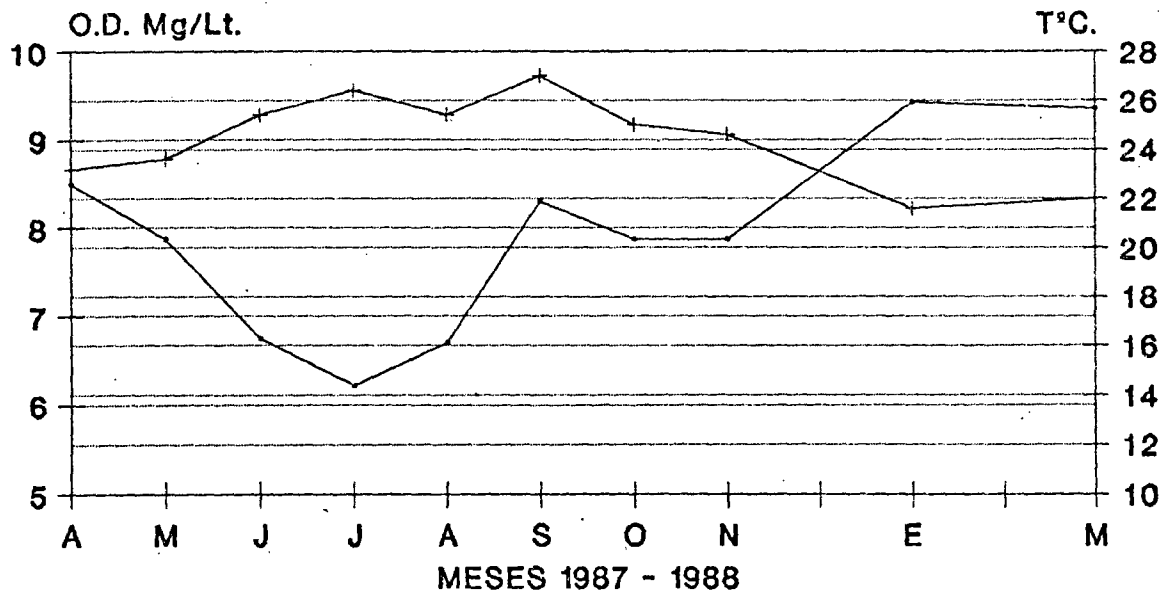
Con lo que respecta a Letreros y Taray presentan un comportamiento muy similar, tanto en temperatura como en oxígeno disuelto, de marzo a septiembre registraron un incremento en las temperaturas, a partir de éste último mes comienza a decrecer hasta enero; En cuanto a las concentraciones de OD en los meses de abril a septiembre son relativamente bajas, aumentando en los meses más fríos de noviembre a marzo (Fig. 8 y 9).

Los valores promedio anual del arroyo Taray nos indican que fué ligeramente más frío y más oxigenado que el arroyo Letreros (Tabla 1 y 1a).

El comportamiento de la temperatura en la estación L1 mostró un ascenso relativamente gradual de marzo a junio y un descenso muy marcado de julio a enero. Esta estación presentó las más bajas concentraciones de OD, siendo constante en los 3 primeros meses de colecta y posteriormente descendió muy marcadamente hasta llegar a condiciones anóxicas (Fig.10).

La estación de Agua caliente registró un incremento gradual de temperatura durante la primavera y el verano, llegando en el otoño a presentar sus temperaturas más altas, comenzando a descender en el último mes del otoño hasta el invierno. En cuanto a el OD las concentraciones fueron más altas durante el invierno y la primavera, en verano y otoño las concentraciones bajan (Fig.11).

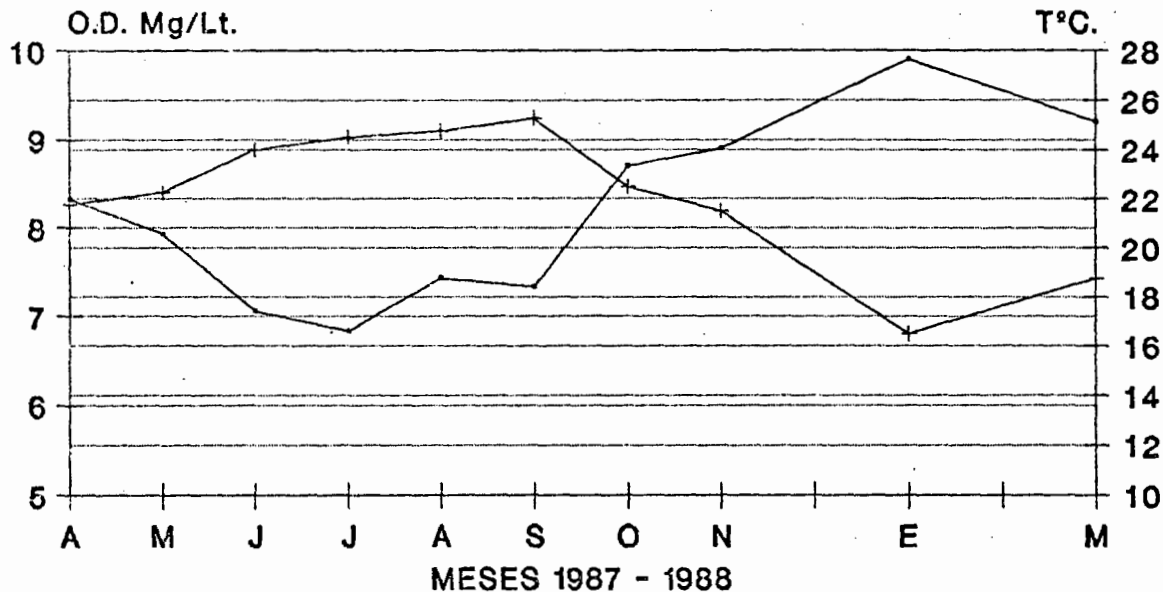
Fig.8.Promedio mensual de los parámetros físico-químicos (O.D. y T°C) del arroyo Letreros



— OXIGENO DISUELTO + TEMPERATURA

BOSQUE ESCUELA, LA PRIMAVERA, JAL.

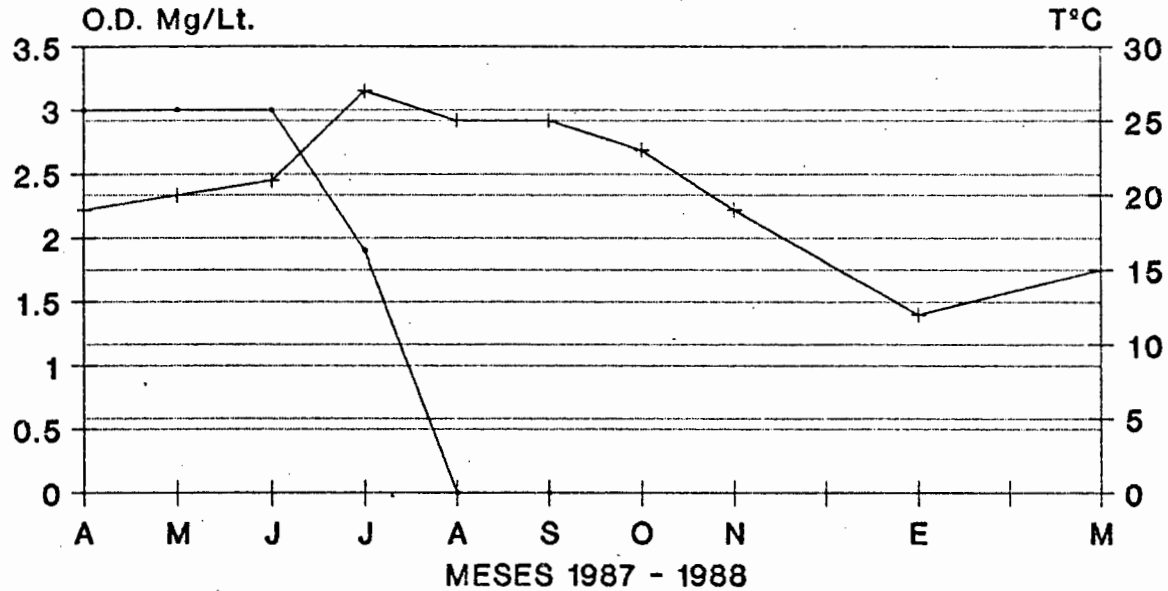
Fig.9.Promedio mensual de los parámetros físico-químicos (O.D. y T°C) del arroyo Taray.



—●— OXIGENO DISUELTO —+— TEMPERATURA

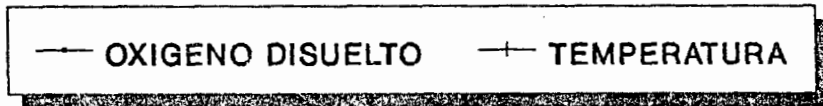
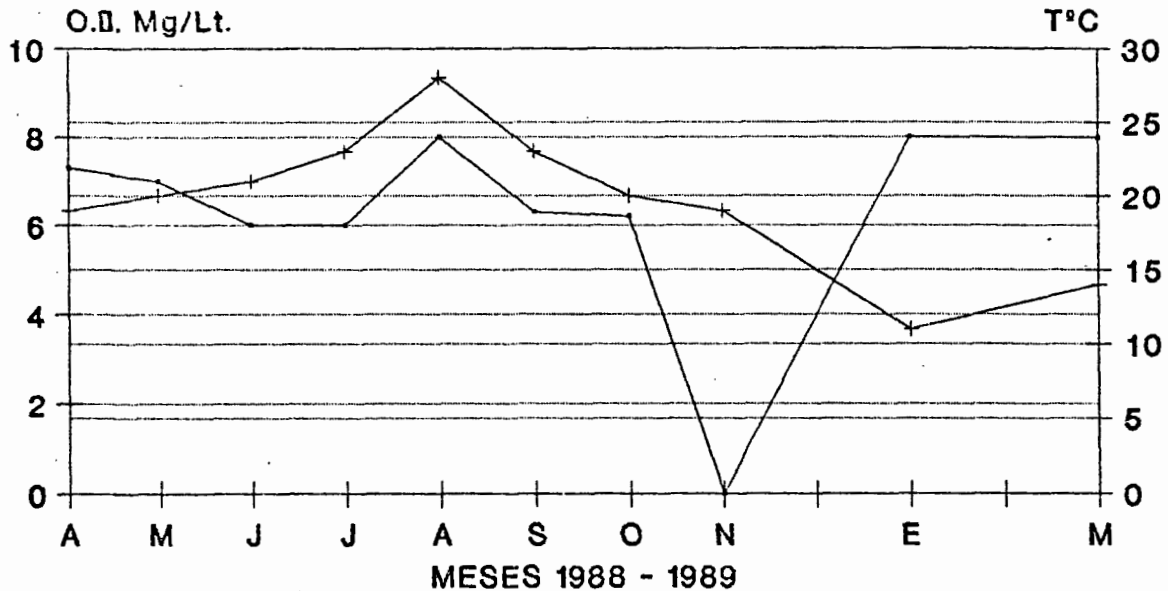
BOSQUE ESCUELA, LA PRIMAVERA, JAL.

Fig.10.Variación mensual de los
parámetros físico-químicos (O.D. y T°C)
de la estación L1.



BOSQUE ESCUELA, LA PRIMAVERA, JAL.

Fig.11.Variación mensual de los parámetros físico-químicos (O.D. y T°C) de la estación Presitas.

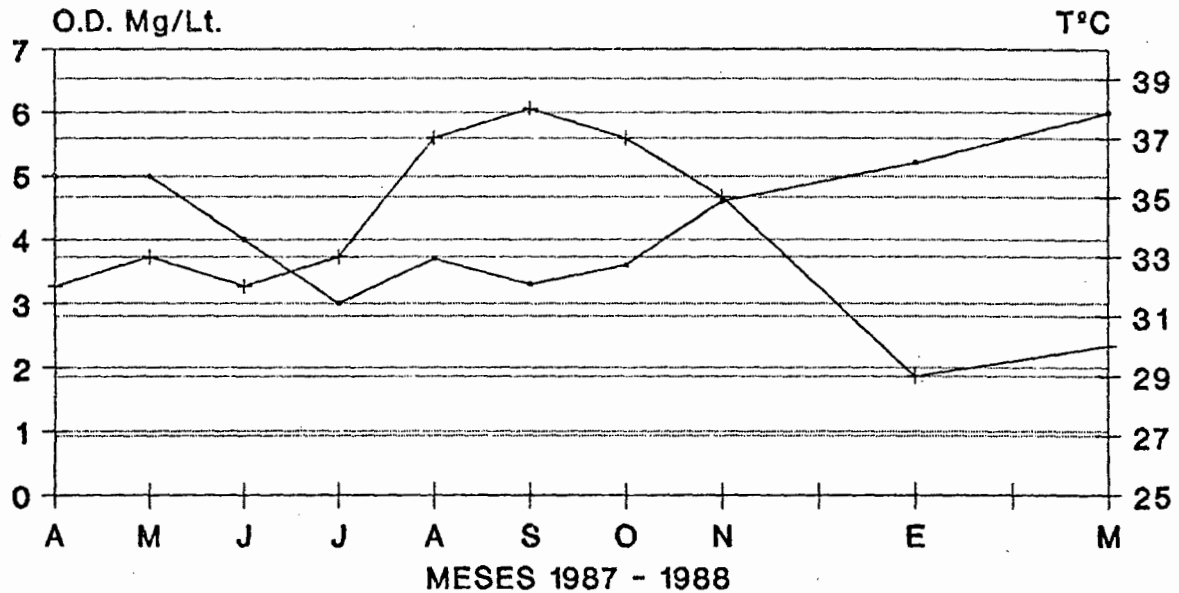


BOSQUE ESCUELA, LA PRIMAVERA, JAL.

El patron de comportamiento de la estación Presitas resultó ser muy similar a la anteriormente mencionada, sólo que en ésta, las concentraciones de OD fueron mucho más altas y mostraron marcados altibajos a lo largo del año (Fig. 12).

Con respecto al potencial hidrógeno éste se comportó sin variaciones en cada estación de muestreo, siendo el valor mensual de 6.5 para cada estación de Letreros y Taray y de 6 para L1, Presitas y Agua caliente.

Fig.12.Variación mensual de los parámetros físico-químicos (O.D. y T°C) de la estación Agua Caliente.



—•— OXIGENO DISUELTO —+— TEMPERATURA

BOSQUE ESCUELA, LA PRIMAVERA, JAL.

DESCRIPCION DE LAS FAMILIAS COLECTADAS

La descripción se hizo siguiendo el orden establecido en la lista sistemática, mencionando sus características morfológicas así como las de habitat y algunas observaciones.

ORDEN EPHEMEROPTERA

Estos insectos son de los organismos más comunes e importantes miembros moradores de los fondos dulceacuícola. Casi todas las especies son detritívoras y/o herbívoras, además de ser el alimento preferido de muchos carnívoros incluyendo otros insectos. Muchas especies son altamente susceptibles a la contaminación del agua según (Mc.Cafferty, 1981), es por ésta razón que los efemerópteros son frecuentemente considerados en los análisis o biomonitoreos de calidad del agua.

Su metamorfosis es incompleta (hemimetabola) y la respiración de las ninfas es hidroneústica (Pennak, 1978).

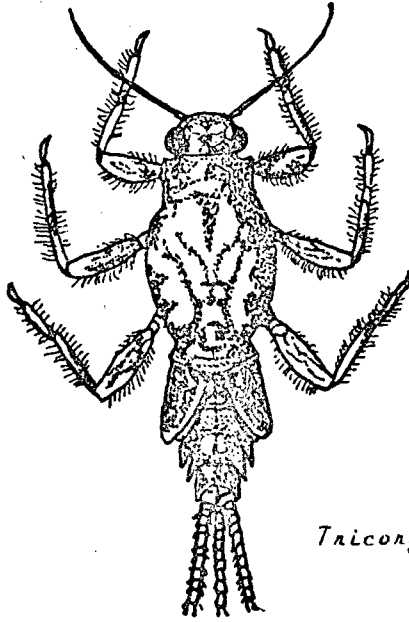
FAMILIA TRICORYTHIDAE----- (Lámina 1. A).

Diagnosis: Las ninfas miden de 3 a 10 mm de largo, su torax es más robusto con relación a el abdomen, sus agallas pueden ser operculares, triangulares u ovales situadas sobre los segmentos abdominales del 2 al 6, pero nunca sobre el primero, presenta 3 cercos al final del abdomen (Lehmkuhl, 1979).

Observaciones: Los organismos colectados se encontraron, generalmente habitando zonas bastante influenciadas por la corriente (Figura 5), bien oxigenadas y con restos vegetales en descomposición, su distribución fué amplia, se colectó en 9 de los 10 meses de muestreo (excepto octubre) (Fig. 7).

A

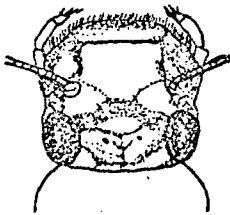
TRICORYTHIDAE



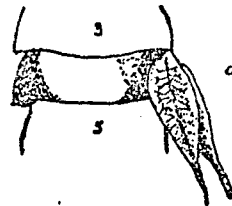
Tricorythodes sp.

LEPTOPHLEBIIDAE

B



cabeza



agallas

Thraulodes sp.

LAMINA 1

Los registros de temperatura oscilaron entre los 16 y 32 grados C. y las concentraciones de oxigeno disuelto de 5 mg/lt. a 10 mg/lt. (tabla 2 c). Además se observó que ésta familia cubria su dorso con algas filamentosas.

Goodnight (1973) reporta a Tricorythodes sp. como habitantes de aguas turbias en donde el nivel de oxigeno disuelto decrece y el contenido de solidos en suspensión es alto.

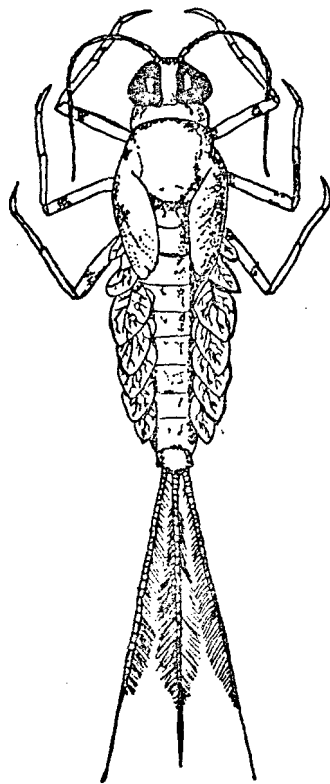
FAMILIA LEPTOPHLEBIIDAE----- (Lámina 1. B)

Diagnosis: La ninfa mide de 4 a 15 mm. de largo cuando son maduras, su cuerpo es aplanado dorsoventralmente, sus ojos y antenas se encuentran en el borde de la cabeza, sus agallas están sobre los segmentos abdominales del 1 al 6 o 1 al 7, las cuales pueden ser bilaminares o bifurcadas, terminadas en punta, en el final del abdomen presenta 3 cercos (Lemhkul, 1979).

Observaciones: Su distribución fué amplia habitando zonas muy similares a las que frecuentó Tricorythidae excepto agua caliente (Fig. 5). También se colectó en 9 meses de los 10 colectados, exceptuando a el mes de junio (Fig. 7), las concentraciones de oxigeno disuelto oscilaron entre los 5.6 mg./lt. y 10 mg./lt., y los valores de temperatura fuéron de 16 a 28 °C.

FAMILIA BAETIDAE----- (Lámina 2).

Diagnosis: El cuerpo de las ninfas es un tanto jorobado, mide de 3 a 12 mm. de largo cuando son maduros, los ojos y las antenas están situados a los lados de la cabeza, sus antenas son dos veces más largas que la cabeza, las agallas están situadas sobre los segmentos 1-7, 1-5 o 2-7 de forma laminar, simples o dobles



BAETIDAE

pero nunca bifurcadas (Lehmkul, 1979).

Observaciones: Su distribución fué muy amplia, ésta familia se localizó en habitats muy variados, desde el estancado con materia vegetal en descomposición hasta el de corriente (Fig.5), mostrando una clara resistencia a bajas concentraciones de oxígeno se encontró en los 10 meses de colecta (Fig. 7), entre los 11 y 33 C. y en concentraciones de oxígeno disuelto que van de 0 a 10 mg./lt. (tabla 2c).

ORDEN ODONATA

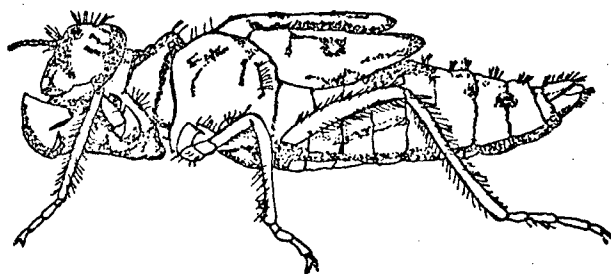
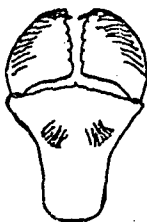
Unicamente los estadios juveniles (ninfas) de este orden se desarrollan en ambientes acuáticos, habitando una amplia variedad de nichos, pero es más común encontrarlos en zonas de baja energía (McCafferty, 1981). Sus ninfas son hidroneústicas, sin embargo pueden llevar a cabo la respiración cutánea, su metamorfosis es incompleta (hemimetabola). Son alimento de peces, aves, anfibios y de otros insectos acuáticos (Westfall, 1983).

Ciertas especies de odonatos pueden traer algunas consecuencias económicas, ya que ellos se alimentan de un gran número de insectos dañinos, tales como los mosquitos (McCafferty, 1981).

FAMILIA LIBELLULIDAE----- (Lámina 3).

Diagnosis: Las ninfas miden de 8 a 28 mm. de largo cuando son maduros, su abdomen está terminado en afiladas espinas, la mascara labial (labrum) está sobre la boca y es semejante a una cuchara, la sutura de la mascara, vista por la mitad posee dientes iguales, semejantes a una sierra regular (Lehmkul, 1979).

Observaciones: Esta familia presentó una muy amplia distribución, encontrándose en el fondo de las zonas estancadas y de corriente, adherido al sustrato vegetal e inorgánico (Fig. 5), a excepción de L5 que por la influencia de la corriente y la superficie lisa de las rocas imposibilitó su sujeción. Se colectó los 10 meses de muestreo (Fig. 7), en intervalos de temperatura de 11 a 35 C. y en concentraciones de oxígeno disuelto de 0 a 10 mg./lt. (tabla 2b).

LIBELLULIDAE*ninfa**mascara labial*

FAMILIA AESHNIDAE----- (Lámina 4. A)

Diagnosis: Las ninfas miden de 30 a 50 mm. de longitud, su abdomen termina en afiladas espinas, el labium o máscara labial está sobre la boca y es aplanada de vista lateral, sus antenas son de 6 o 7 segmentos de similar longitud, delgadas y sin pelos negros (Lehmkul, 1979).

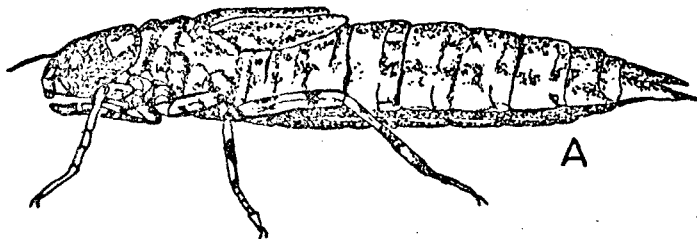
Observaciones: Esta presentó una distribución local, se colectó en habitats semiestancados con vegetación y detritus (Fig. 5), durante los meses de julio, septiembre, noviembre, enero y marzo (Fig. 7), a temperaturas entre los 11 y 23 C. y en concentraciones de oxígeno de 4 mg./lt. a 8 mg/lt. (tabla 2b).

FAMILIA GOMPHIDAE----- (Lámina 4. B).

Diagnosis: Las ninfas miden entre 23 y 40 mm. de largo cuando son maduras, su abdomen está terminado en afiladas espinas, el labium es aplanado de vista lateral, sus antenas son de 4 segmentos, el 3er. segmento es grande y robusto y el 4to. segmento es relativamente pequeño y en algunos casos inconspicuo (McCafferty, 1981).

Observaciones: Esta familia a pesar de presentar una distribución amplia fue poco común (Fig. 5). Se encontró en los meses de mayo, junio, noviembre, enero y marzo (Fig. 7), a temperaturas entre los 16 y 35 C. y en concentraciones de oxígeno disuelto de 3 a 10 mg./lt.

AESHNIDAE



Aeshna sp.

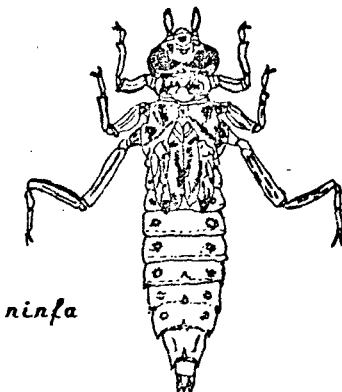


antena



mascara labial

GOMPHIDAE



ninfa

B



antena

FAMILIA CORDULEGABTRIDAE----- (Lámina 5. A)

Diagnosis: Las ninfas son alargadas y miden entre 33 y 43 mm de long. cuando son maduras, sus antenas son delgadas y de 7 segmentos, el labium es semejante a cuchara, las suturas de la máscara vista por la mitad posee grandes dientes de diferente tamaño (Lehmkul, 1979).

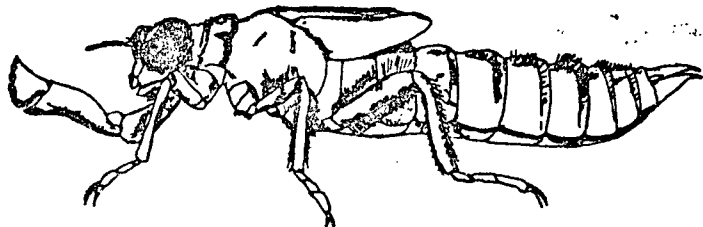
Observaciones: Esta familia sólo se encontró en 1 estación del arroyo Letreros (Fig. 5), además de que fué poco común y solamente se colectó en el mes de abril (Fig. 7). En intervalos de temperatura de 19 a 24 C. y en concentraciones de oxígeno disuelto de 8 y 10 mg./lt.

FAMILIA COENAGRIONIDAE----- (Lámina 5. B).

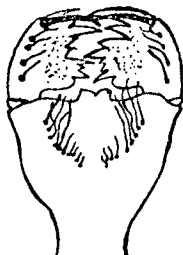
Diagnosis: Sus ninfas son relativamente pequeñas y cuando son maduras miden entre los 13 y 23 mm sin considerar sus laminas caudales (agallas) (McCafferty, 1981), los segmentos de las antenas son aproximadamente de igual longitud, la base del labium no es angosta y algunas veces triangular (vista ventral) (Lehmkul, 1979).

Observaciones: Esta familia obtuvo una distribución muy amplia, únicamente no se encontró en 2 estaciones de muestreo (Fig. 5). Se colectó la mayor parte del año, bajo temperaturas de 14 a 35 C. y en concentraciones de oxígeno disuelto entre 3 y 10 mg/lt. (tabla 2b) y no se registró en los meses de julio y octubre (Fig. 7).

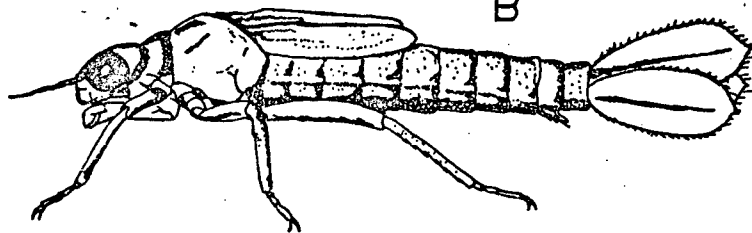
CORDULEGASTRIDAE



A

*mascara labial*

COENAGRIONIDAE



B

Angia sp

FAMILIA LESTIDAE----- (Lámina 6. A).

Diagnosis: Las ninfas miden entre 20 y 29 mm. de longitud, sin considerar las laminillas caudales (agallas) (McCafferty, 1981), los segmentos de las antenas son aproximadamente de igual longitud, la parte basal de la máscara labial es angosta (Lehmkuhl, 1979).

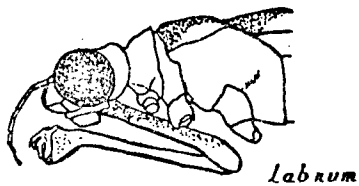
Observaciones: La distribución de esta familia fue amplia, encontrándose en 6 de las 12 estaciones (Fig. 5), con mayor frecuencia en las zonas estancadas y semiestancadas de sustrato lodoso y rocoso con materia orgánica en descomposición, a temperaturas de 11 a 32 °C. y en concentraciones de oxígeno disuelto entre los 5 y 10 mg./lt. (tabla 2b) y no se registró en los meses de mayo y junio (Fig. 7).

FAMILIA AGRIONIDAE----- (Lámina 6. B)

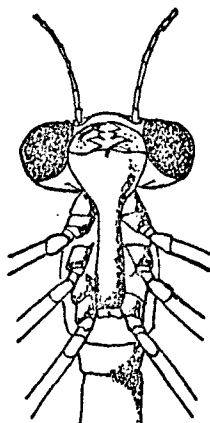
Diagnosis: Las ninfas miden aproximadamente entre 13 y 23 mm. de longitud, sin considerar las laminillas caudales (agallas), cuando son maduras, sus antenas son de 7 segmentos en donde el 1er segmento es más largo que los 6 restantes combinados, el labium se encuentra dividido por una hendidura en la parte media (McCafferty, 1981).

Observaciones: Esta familia obtuvo una distribución parcial, localizándose en 5 de las 12 estaciones de muestreo (Fig. 2). Se encontró en los meses de abril, junio, agosto, noviembre y enero (Fig. 4). En condiciones entre los 19 y 27 °C. y entre los 3 y 8 mg/lt. de oxígeno disuelto (tabla 2b).

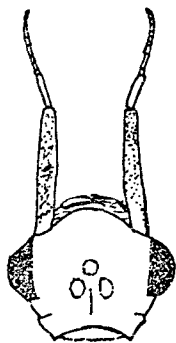
LESTIDAE



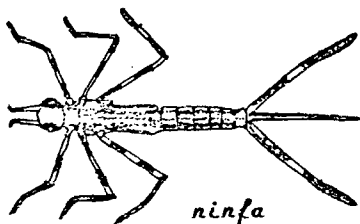
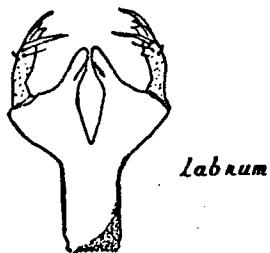
A



AGRIONIDAE



B



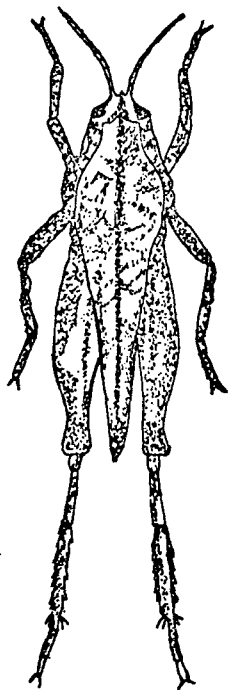
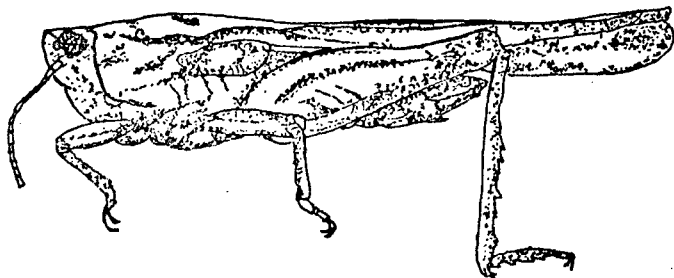
ORDEN ORTHOPTERA

Este orden es generalmente terrestre, sin embargo numerosas formas se consideran hidrófilas, adaptadas para vivir sobre la vegetación emergente y en riberas de ambientes lóticos y lénticos. Su metamorfosis es incompleta hemimetabola (Cantrall, 1983).

FAMILIA TETRIGIDAE----- (Lámina 7).

Diagnosis: En las ninfas y adultos los tarsos anteriores y medios son bisegmentados y su pronotum se prolonga posteriormente más allá del ápice del abdomen (Cantrall, 1983).

Observaciones: Se encontró en 3 estaciones de muestreo (Fig.5), en ocasiones moviéndose através del agua, se registró prácticamente durante todo el año a excepción de junio y enero (Fig.7), bajo condiciones de temperatura entre los 20 y 37 C. (tabla 2c).

ORTHOPTERA*TETRIGIDAE*

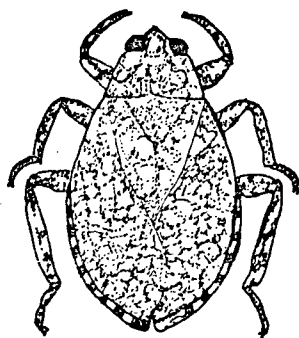
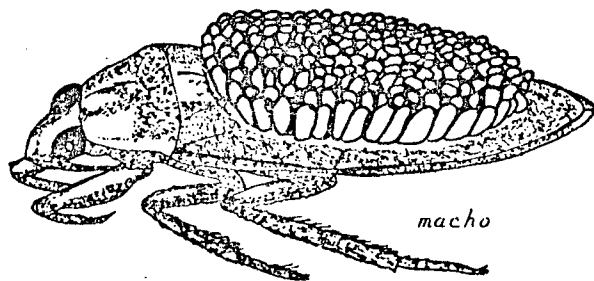
ORDEN HEMIPTERA

Los miembros de éste orden, tanto adultos como ninfas están adaptados para vivir dentro o sobre el agua, además dependen del aire atmosférico y son depredadores, se alimentan de alevines, renacuajos o de otros insectos, incluyendo a los mosquitos. Su metamorfosis es incompleta (hemimetabola) (Polhemus, 1983).

FAMILIA BELOSTOMATIDAE----- (Lámina B).

Diagnosis; Estas chinches son de tallas mediana a grande, sus patas anteriores forman una pinza y sus tarsos son en forma de pala con una o dos uñas, su cuerpo es aplanado y oval, las antenas son de 4 segmentos y están ocultas debajo de los ojos, en el final del abdomen presenta unas estructuras llamadas "apretaderas" (Lehmkuhl, 1979).

Observaciones; La distribución de ésta familia fué muy amplia (Fig. 5), pero fué más común encontrarla en zonas de ribera, estancada y semiestancada. Se registró durante todo el año, en condiciones de temperatura entre los 11 y 37 C y en concentraciones de oxígeno disuelto entre 0 y 10 mg/lit. Esta familia manifestó ser una voráz depredadora y excelente nadadora. Además se observó que el macho portaba los huevecillos adheridos en su dorso.

BELOSTOMATIDAE

FAMILIA NEPIDAE----- (Lámina 9).

Diagnosis; Los adultos miden entre 15 y 45 mm., sin considerar el tubo respiratorio (McCafferty, 1981), estos pueden ser alargados y ovals, sus antenas están ocultas debajo de los ojos, su pico es de 3 o 4 segmentos, sus tarsos anteriores son en forma de palas, el abdomen termina en un bien desarrollado y alargado tubo respiratorio (Lehmkul, 1979).

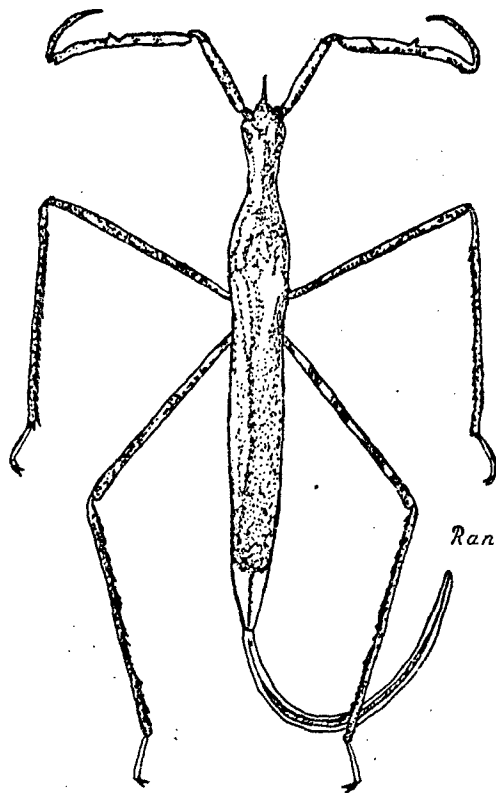
Observaciones; Los nepidos presentaron una distribución local, se registraron en una estación de muestreo (Fig.5), en los meses de abril, junio, julio, octubre y marzo. En intervalos de temperatura de 14 y 23 C. y de oxígeno disuelto de 6 a 8 mg/lt (Tabla 2b).

FAMILIA GELASTOCORIDAE----- (Lámina 10. A)

Diagnosis; Los miembros de esta familia miden de 6 a 9 mm. de longitud cuando son adultos (McCafferty, 1981), su cabeza es muy corta con ojos protuberantes y con ocelos muy notorios, el pico presenta 3 o 4 segmentos, sus antenas son ocultas, sus patas anteriores están modificadas para agarrar (El aspecto de Gelastocoris es el de un sapito) (Lehmkul, 1979).

Observaciones; La distribución de esta familia fue parcial, ya que se encontró en 4 de las 12 estaciones de muestreo (Fig.5), de las cuales fue más común en zona húmeda de ribera. Colectándose prácticamente en todos los meses de muestreo a excepción de julio y enero. Con temperaturas entre los 20 y 37 C. (Tabla 2b).

NEPIDAE

*Ranatra sp.*

FAMILIA VELIIDAE----- (Lámina 10. B)

Diagnosis; Los adultos miden desde 1 a 5 mm. de largo (McCafferty, 1981), los que pueden ser alados, de alas cortas o sin alas, su pico y sus antenas largas son de 4 segmentos, el femur de las patas posteriores no llega más allá de la punta del abdomen, sus uñas surgen de la base de las patas (no de la punta), además presenta en la punta de las patas una notable pluma o pelos plumosos (únicamente en Rhagovelia) (Lehmkul, 1979).

Observaciones; Los velidos se distribuyeron muy ampliamente (Fig.6), encontrándose en zonas donde de alguna manera se formaron remansos o bien en aquellas cuyas características naturales corresponden a ambientes estancados o semiestancados, desplazándose sobre la película superficial del agua. Se muestrearon durante todo el periodo de colecta (Fig.7), a temperaturas entre los 11 y 38 C y concentraciones de oxígeno disuelto de 0 a 11 mg./lt. (Tabla 2b). Estos son muy ágiles al desplazarse sobre la película superficial.

FAMILIA CORIXIDAE----- (Lámina 11. A).

Diagnosis; Los miembros de esta familia miden de 3 a 11 mm. de largo cuando son adultos (McCafferty, 1981), su cuerpo es de forma aerodinámica, la cabeza es ancha y corta, sus antenas están ocultas debajo de los ojos, los ojos son de forma triangular y globosos, no presenta ocelos, su pico también es triangular y está fusionado a la cabeza, además no se distingue su segmentación, los tarsos posteriores son en forma de remos con pelos nadadores (Lehmkul, 1979).

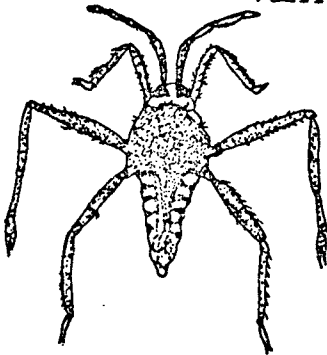
GELASTOCORIDAE



A

Gelastocoris sp.

VELIIDAE



B

Rhagovelia sp.



Rhagovelia

pata media

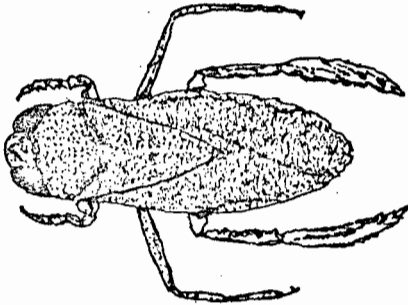
Observaciones; Su distribución fué local, ya que sólo se registraron en 2 estaciones de muestreo (Fig.5), seleccionando habitats estancados y semiestancados con detritus, se les colectó en los meses de julio a marzo (Fig.7), en concentraciones de oxígeno disuelto de 0 a 8 mg./lt. y temperaturas de 11 a 28 ° C. (Tabla 2b).

FAMILIA GERRIDAE----- (Lámina 11. B).

Diagnosis; Los adultos de esta familia miden entre 3 y 20 mm. de long. (McCafferty, 1981), su cuerpo no es muy alargado, estos pueden ser alados, de alas cortas o definitivamente sin alas, sus antenas son largas y visibles, las patas posteriores son muy largas, el femur sobrepasa la longitud del final del abdomen, sus uñas surgen de la base de los tarsos (no de la punta) (Lehmkuhl, 1979).

Observaciones; Su distribución fué amplia encontrándose en 6 de las 12 estaciones de muestreo (Fig.6). Esta familia es selectiva de habitats en donde la velocidad de corriente es despreciable, casi nula, ya que éstos organismos dependen en gran parte de la tensión superficial del agua para desplazarse, así como para conseguir su alimento. Se les colectó durante los 10 meses de muestreo (Fig.7), bajo temperaturas de 11 a 32 ° C. y en concentraciones de oxígeno disuelto de 0 a 10 mg/lt. (Tabla 2b).

CORIXIDAE



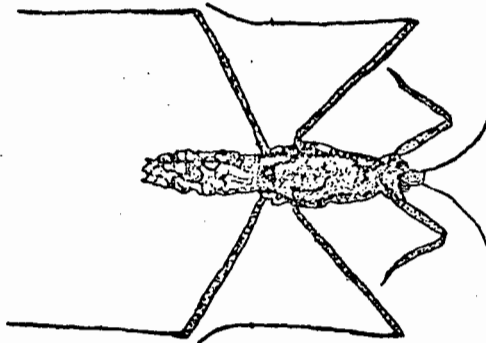
Graptocorixa sp.



aparato
bucal

A

GERRIDAE



Gerris sp.

B

FAMILIA HYDROMETRIDAE----- (Lámina 12. A).

Diagnosis; Estos son organismos muy largos y delgados que llegan a medir de 8 a 11 mm. de largo en forma adulta. Su cabeza es muy alargada, pudiendo representar más de 1/4 de la longitud total de su cuerpo, sus antenas y sus alas son muy cortas, sus uñas son apicales y sus patas muy delgadas y largas (Op.Cit.).

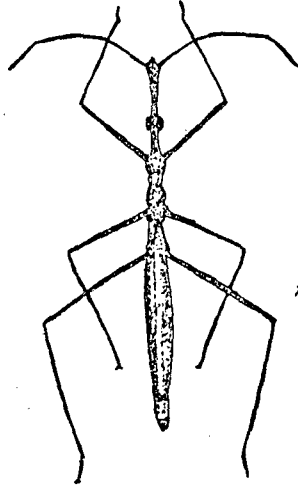
Observaciones; Presentan una distribución local (Fig.6), encontrándose sólo en 3 estaciones y en los meses de agosto y septiembre (Fig.7), en microhabitats estancados y semiestancados únicamente con sustrato lodoso y con materia orgánica en descomposición, además no fué común encontrarlos. Las concentraciones de oxígeno disuelto a las que se colectaron fueron de 0 a 7.5 mg/lt. y a temperaturas de 23 a 25 ° C.

FAMILIA NOTONECTIDAE----- (Lámina 12. B).

Diagnosis; Los adultos miden de 5 a 16 mm de long., su cuerpo es de forma delgada y un tanto aplanado lateralmente, sus antenas son cortas y no visibles en forma dorsal, su pico es de 3 o 4 segmentos, no presenta ocelos y sus ojos son relativamente grandes, sus patas posteriores presentan una uña apical además de tener pelos nadadores (Lehmkuhl, 1979).

Observaciones; Su distribución fué amplia (Fig.6), se localizó en 3 estaciones de Letreros, 2 de Taray, en Agua caliente y en Presitas (Fig.5), se registraron durante todos los meses de colecta (Fig.7). En las estaciones estancadas, semiestancadas y de ribera, bajo temperaturas que oscilaron entre los 11 y 38 ° C. y en concentraciones de oxígeno disuelto 3 a 9.7 mg/lt (Tabla 2b).

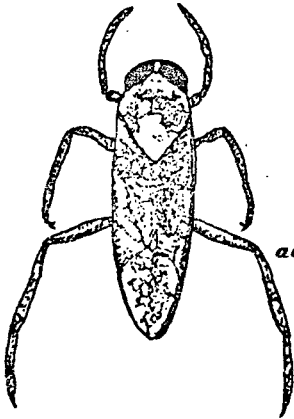
HYDROMETRIDAE



A

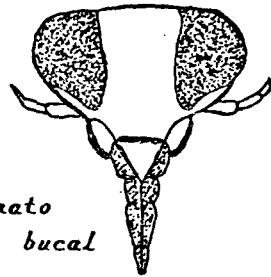
Hydrometra sp.

NOTONECTIDAE



B

adulto

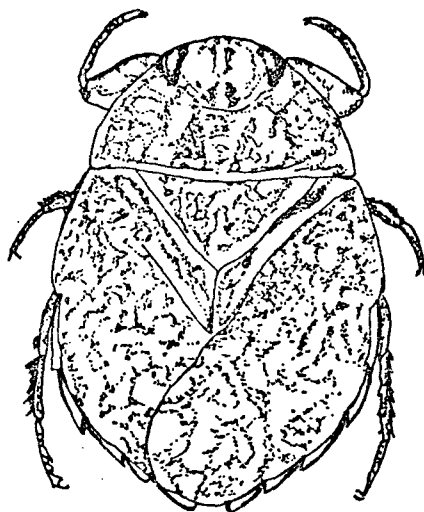


*aparato
bucal*

FAMILIA NAUCORIDAE----- (Lámina 13).

Diagnosis; Estos miden de 6 a 15 mm. de largo cuando son adultos (McCafferty, 1981), su cuerpo es aplanado dorsoventralmente, además son característicos por ser lisos y ovals, las antenas están insertadas debajo de los ojos, su pico es de 4 segmentos, sus alas son membranosas pero sin venación, todas sus patas presentan pelos nadadores, las patas anteriores son aplanadas y en forma de pinza (Lehmkuhl, 1979).

Observaciones; Los naucóridos presentaron una muy amplia distribución, encontrándose en 10 estaciones de muestreo (Fig.6) y durante los 10 meses de colecta (Fig.7). Fué muy común encontrarlos en zonas de ribera con vegetación, aunque también se colectaron adheridos al sustrato de las zonas donde la influencia de la corriente es considerable, bajo concentraciones de oxígeno disuelto de 0 a 10 mg./lt. y temperaturas de 11 a 32^o C. (Tabla 2b).

NAUCORIDAE

ORDEN COLEOPTERA

El cuerpo del adulto es generalmente alargado y oval, llegan a medir entre 1 y 40 mm de largo, la respiración de las larvas es de tipo hidroneústica o aeronéustica dependiendo de la especie y en estado adulto acarrean el aire bajo los elitros o sobre una capa aterciopelada en todo su cuerpo. Son predadores y herbívoros, su metamorfosis es completa (holometabola) (McCafferty, 1981).

FAMILIA ELMIDAE----- (Lámina 14).

Diagnosis; Las larvas miden de 1 a 13 mm de largo, son alargados y bien esclerotizados, en los primeros 6 segmentos abdominales presenta placas ventrales no completas, además en el 9^o segmento lleva un opérculo que posee ganchos y la cámara caudal, la cual presenta agallas filamentosas. Los adultos son pequeños, sus antenas son delgadas pero algunas veces clavadas, presenta escutelum, sus coxas anteriores son globosas y el 5^o segmento tarsal es más largo que los 4 segmentos basales combinados (Lehmkuhl, 1979).

Observaciones; Su distribución fue amplia, encontrándose en 7 de las 12 estaciones de muestreo (Figs.5 y 6), en los meses de octubre y noviembre no se registraron (Fig.7), los élmidos manifestaron ser selectivos de medios oxigenados, en donde las concentraciones de oxígeno disuelto fueron de 3 a 10 mg/lit y a temperaturas de 16 a 26^o C (Tabla 2a); ellos pueden ser herbívoros o detritívoros, la respiración de los adultos es por medio del plastron y en las larvas por agallas. Además algunas especies son consideradas como importantes indicadores de la calidad del agua (Bueno, com.pers. 1988).

ELMIDAE



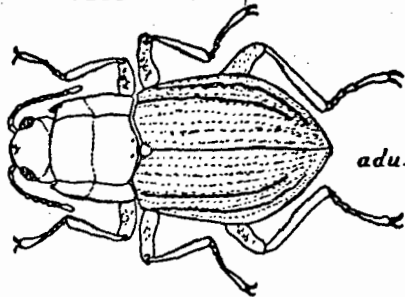
ventral



Larvas de *Phanocerus* sp.

dorsal

Heterelmis sp.



adulto



larva

FAMILIA DRYOPIIDAE----- (Lámina 15).

Diagnosis; El cuerpo de la larva es cilíndrico y alargado, relativamente duro y bien esclerotizados; el 9^o segmento abdominal lleva un opérculo ventral con ganchos sujetadores, pero sin agallas en la cámara caudal (Lehmkul, 1979). Los adultos son alargados, llegan a medir de 4 a 10 mm, sus antenas son cortas y forman un mazo pectinado de 11 segmentos, las uñas tarsales son grandes y prominentes, el 5^{to} segmento tarsal es menos largo que los otros 4. Los adultos respiran por medio del plastron por grandes periodos de tiempo. Tanto la larva como el adulto son herbívoros. (Op.Cit.).

Observaciones; Su distribución fué amplia (Fig.5) y no se colectaron en los meses de mayo, octubre y noviembre, las concentraciones de oxígeno disuelto fueron de 6 a 10 mg/lt y temperaturas de 10 a 26^o C (Tabla 2a). A los adultos fué muy común encontrarlos sobre materia orgánica en descomposición, en cambio a sus larvas no se les colectó, esto por ser un estadio estricto de ambientes terrestres.

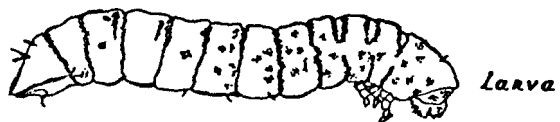
FAMILIA DYTISCIDAE----- (Lámina 16).

Diagnosis; Sus larvas son alargadas y miden de 5 a 70 mm. de long. cuando son maduras, su abdomen tiene 8 segmentos y generalmente es muy afilado al final (Lehmkul, 1979).

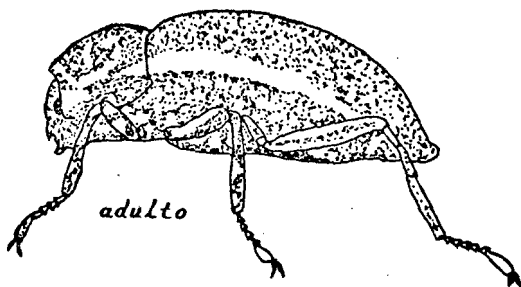
El adulto es de forma oval aerodinámica y generalmente mide de 3 a 25 mm. de long., sus antenas son delgadas y el escutelum puede o no ser visible, las patas anteriores y medias generalmente poseen pelos largos nadadores (Op. Cit.).

Observaciones; Esta familia presentó una distribución amplia, registrandose en 7 estaciones de muestreo (Fig.5 y 6) y

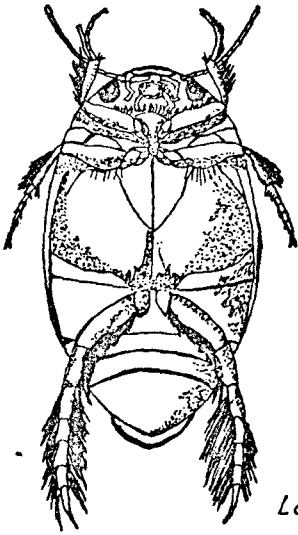
DRYOPIDAE



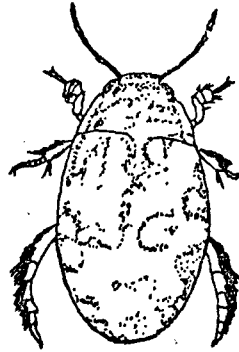
Helichus sp.



DYTISCIDAE



Laccophilus sp.

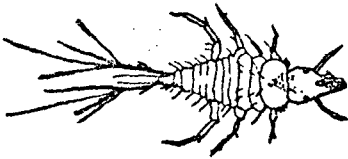


*Thermonectus
marmoratus*

Hydrovatus sp.



adulto



Larva



Bidessus sp.

adulto

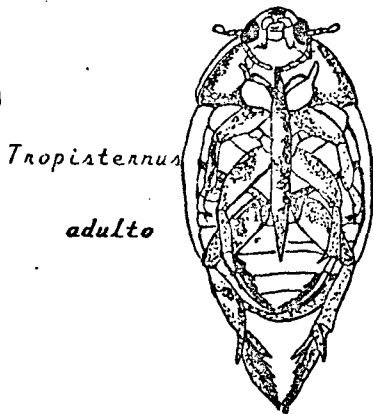
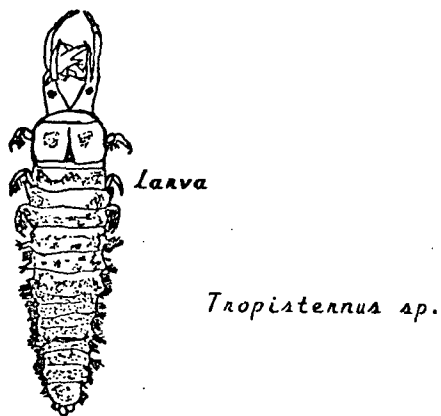
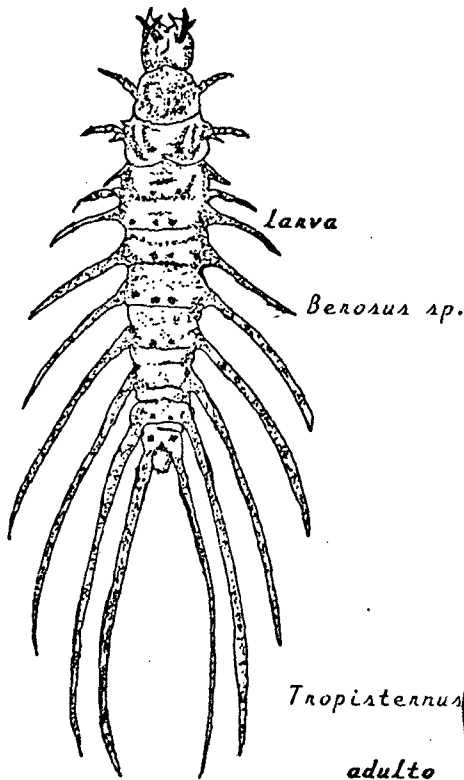
únicamente en el mes de octubre no se colectó. Los miembros de esta familia (larvas y adultos) frecuentaron las estaciones poco influenciadas por la corriente y con menor frecuencia aquellas zonas con corriente. Existiendo bajo concentraciones de oxígeno disuelto de 0 a 9.7 mg/lt y a temperaturas de 11 a 33^o C (Tabla 2a).

FAMILIA HYDROPHILIDAE----- (Lámina 17).

Diagnósis; Las larvas pueden medir de 4 a 60 mm. cuando son maduras, sus mandíbulas son dentadas, el abdomen tiene 8 segmentos, 9 segmentos en algunos semiacuáticos, los cuales son membranosos y arrugados. Los filamentos terminales son relativamente cortos y retráctiles sobre el 8^{vo} segmento abdominal (Lehmkuhl, 1979). El adulto es largo y oval, generalmente es de forma convexa, llegan a medir de 1 a 40 mm., sus antenas son más cortas que los palpos maxilares y son de 2 segmentos, son clavadas con el 3^{er} segmento en forma de copa, el 5^{to} esternito es visible. La respiración de los adultos es aeronéutica, aunque puede ser por medio del plastron ventral. Ellos son omnívoros y detritívoros, sus larvas pueden ser acuáticas o semiacuáticas, cuando son acuáticas como Berosus su respiración es hidroneútica y en el caso de semiacuáticos es aeronéutica. (Op.Cit.).

Observaciones; Su distribución fue parcial encontrándolos en 6 estaciones (Fig.6). Esta familia se localizó en zonas con materia orgánica en descomposición y vegetación (Fig.5), no se registraron en el mes de octubre. Las concentraciones de oxígeno disuelto a las que se encontraron fueron de 0 a 8 mg/lt. y a temperaturas de 11 a 38^o C (Tabla 2a).

HYDROPHILIDAE



FAMILIA GYRINIDAE----- (Lámina 18).

Diagnosis; Su larva es alargada, llega a medir hasta más de 30 mm., el abdomen posee filamentos laterales y el final del abdomen termina en 4 uñas pequeñas. El cuerpo de los adultos es oval y aplanado, mide de 3 a 15 mm. de largo; tiene un par de ojos ventrales y un par dorsales, las patas medias y posteriores son cortas y generalmente aplanadas. Sus larvas son hidroneústicas y predatoras. Los adultos son carroñeros y predadores, su respiración es aeronéustica, pero pueden valerse del plastron (Lehmkul, 1979).

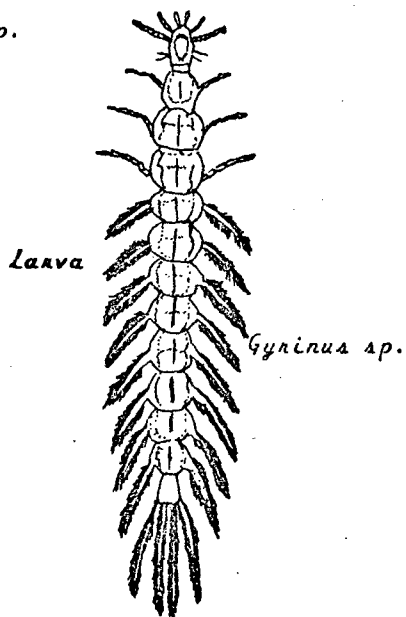
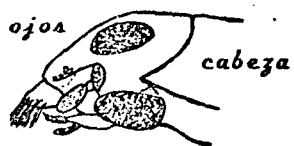
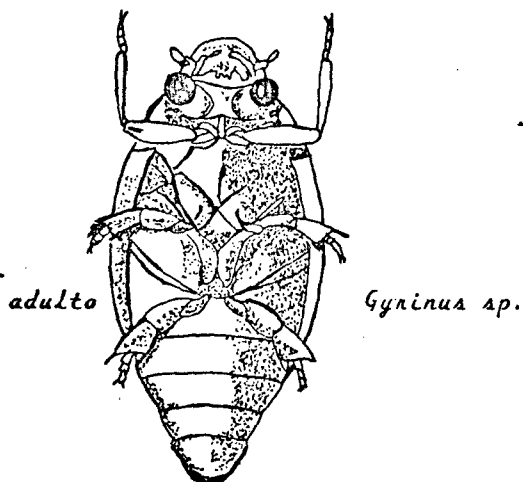
Observaciones; Su distribución fué parcial, registrándose en 5 de las 12 estaciones de muestreo (Fig.5 y 6). Prefiriendo aguas tranquilas o remansos. Se colectó durante todo el período de muestreo (Fig.7), a concentraciones de oxígeno disuelto de 3 a 11 mg/lt y a temperaturas de 15 a 38 °C (Tabla 2b). A los adultos se les colectó habitualmente nadando en círculos sobre la superficie del agua y sumergiéndose al momento de una agresión.

FAMILIA PTILODACTILIDAE----- (Lámina 19. A).

Diagnosis; El cuerpo de las larvas es alargado y relativamente duro, presenta 9 segmentos abdominales, no tienen cámara caudal, pero en los segmentos del 1 a 7 presenta un par de mechones de agallas ventrales o solamente las presenta en el 9^{no} segmento. Los adultos llegan a medir de 4 a 6 mm., su cuerpo es alargado y esclerotizado, sus mandíbulas se proyectan más allá del margen de la cabeza, los tarsos son de 5 segmentos, la tibia es aplanada y no tienen espinas (Lehmkul, 1979).

Observaciones; Su distribución fué local, registrándose sólo

GYRINIDAE



en dos estaciones de muestreo (Fig.5 y 6), se colectó únicamente en los meses de junio, julio y enero.

FAMILIA HALIPLIDAE----- (Lámina 19. B).

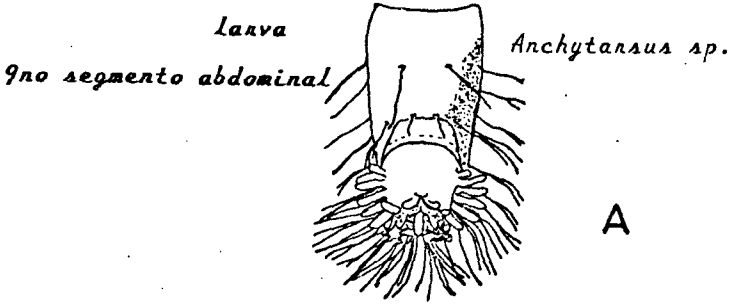
Diagnosis; Su larva es alargada, sus patas son de 5 segmentos y con una uña tarsal, su abdomen es de 9 o 10 segmentos y el último segmento es frecuentemente largo. Los adultos son ovals y con manchas negras, pueden medir de 2 a 6 mm. de largo, las patas posteriores presentan pelos nadadores y sus coxas son aplanadas cubriendo gran parte del abdomen, sus antenas son de 11 segmentos. La respiración de los adultos es por medio del plastron (ellos almacenan el aire debajo de las coxas aplanadas) y en la larva es extrítamente hidroneústica cuando es muy joven, pero después desarrolla espiráculos muy funcionales. Tanto larvas como adultos son omnivoros (Lehmkul, 1979).

Observaciones; Se localizó en 4 de las estaciones de muestreo y su distribución fué parcial (Fig.5), los habitats más frecuentados fueron de aguas tranquilas, incluyendo un estancado; registrandose en los meses de julio a noviembre y marzo. A temperaturas de 14 a 35 C. y a concentraciones de oxígeno disuelto desde 0 a 7.5 mg/lt.

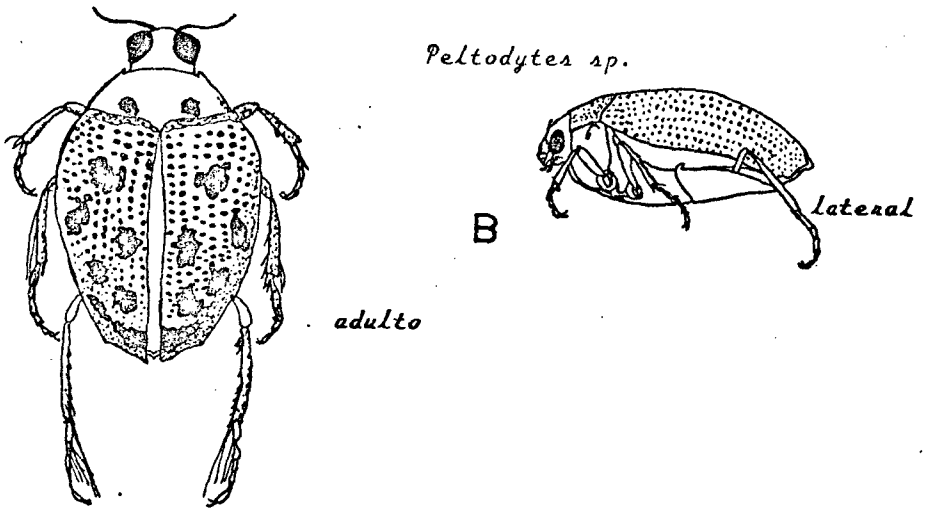
FAMILIA STAPHILINIDAE----- (Lámina 20. A).

Diagnosis; Sus larvas son diminutas, las mandíbulas son de forma aplanadas, los ocelos están en grupos de 5, sus tarsos con 4 segmentos, sus uñas son simples. Los adultos son alargados y pequeños, sus antenas son clavadas y más largas de que los palpos maxilares, sus élitros son cortos y si presentan alas (McCafferty, 1981).

PTILODACTYLIDAE



HALIPLIDAE



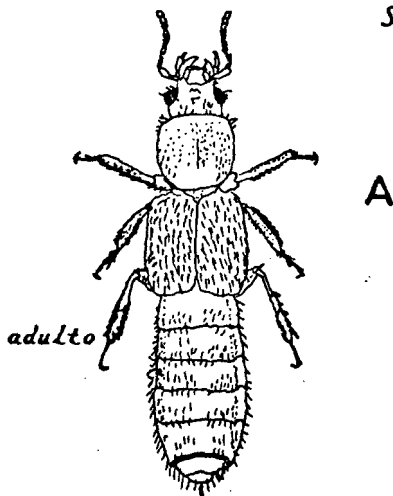
Observaciones; En ésta familia se encontraron únicamente adultos y en 2 estaciones de muestreo, debido a que sólo ronda los sistemas acuáticos (por ser organismos semiacuáticos), su distribución fué local (Fig.6). Se colectaron en los meses de julio y septiembre. Fué poco común encontrarlos en las riberas y menos aún en ambiente rocoso con corriente a temperaturas de 25 y 26 ° C. y concentraciones de oxígeno disuelto de 6 a 7.5 mg/lt (Tabla 2a).

FAMILIA PSEPHENIDAE----- (Lámina 20. B).

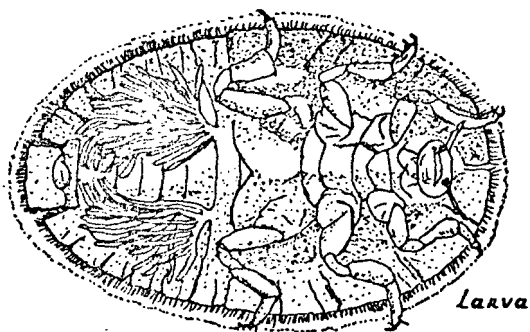
Diagnosis; El cuerpo de las larvas es aplanado y oval, la cabeza está oculta; el margen posterior del pronotum puede ser dentado, globosos o liso, si es así el 5^{to} segmento tarsal es más largo que los 4 restantes combinados, las 4 coxas son cónicas y proyectadas. Sus larvas son hidroneústica; se sujetan a las rocas en donde se alimentan de algas, musgo o de cualquier material que se adhiera a éstas. Los adultos de Psephenidae no son acuáticos. (Lehmkuhl, 1979).

Observaciones; Su distribución fué amplia, encontrándose en 7 estaciones de muestreo (Fig.5), ésta familia habita zonas de alta influencia de corriente, bien oxigenadas y a concentraciones de oxígeno disuelto de 6 a 10 mg/lt; las temperaturas registradas oscilaron de 16 a 26 ° C (Tabla 2a). En los meses de octubre y noviembre no se registraron (Fig.7).

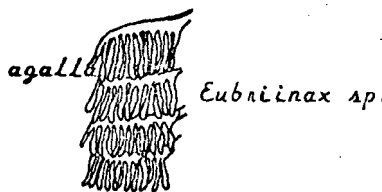
STAPHYLINIDAE



PSEPHENIDAE



Psephenus sp.



B

FAMILIA CARABIDAE

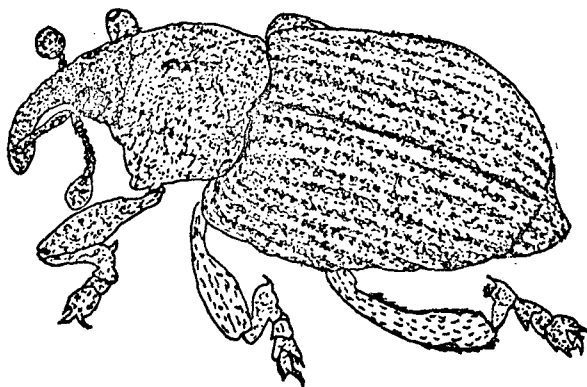
Diagnosis; En los adultos y larvas su abdomen es de 9 a 10 segmentos y las patas de 7. El cuerpo es de forma y talla variable, además sus uñas son dobles (Lehmkul, 1979).

Observaciones; Esta familia tuvo una distribución local, únicamente se colectó en una estación de muestreo (Fig.5) y fué muy raro colectarlos, por el hecho de ser una de las familias terrestres o de ribera; en el mes de septiembre se colectó únicamente un espécimen adulto.

FAMILIA CURCULIONIDAE----- (Lámina 21).

Diagnosis; Su larva es ápoda, de cuerpo carnososo y curvado, sus partes bucales están dirigidas ventralmente (McCafferty, 1981). El adulto llega a medir de 1 a 12 mm. de largo, pero lo más común es de 2 a 4 mm; la cabeza es alargada de hocico largo, las antenas se elevan por arriba del hocico y presentan un segmento en forma de mazo; cuando presenta pelos nadadores están únicamente sobre las patas medias. La respiración de algunas especies es por medio del plastron. Los representantes de esta familia son semiacuáticos. (Op. Cit).

Observaciones; Su distribución fué local, presentándose sólo en L4 y en los meses de abril y mayo.

CURCULIONIDAE

ORDEN MEGALOPTERA

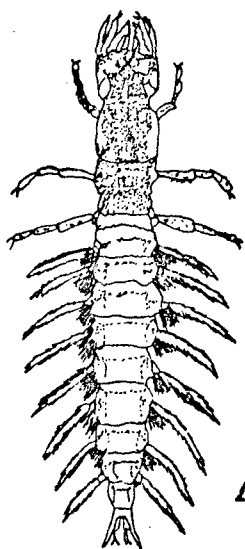
Estos gigantes alados presentan su metamorfosis completa (holometabola), su estadio juvenil es acuático (larvas). Según Mc.Cafferty (1981) ésta familia es considerada como fósil viviente.

FAMILIA CORYDALIDAE-----(Lámina 22).

Diagnosis; Son organismos que miden de 15 a 35 mm. de largo, su larva es de forma aplanada dorsoventralmente y alargada, sus partes bucales están muy desarrolladas, sus antenas son filamentosas, sus ojos son poco desarrollados, su abdomen es de 7 u 8 segmentos y en cada uno de ellos presenta un par de filamentos laterales, el final del abdomen puede terminar en un sólo filamento o en un par de propatas anales, cada una con un par de ganchos terminales y un filamento dorsal (Lehmkul, 1979).

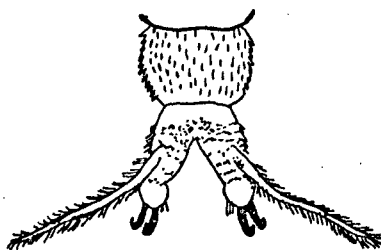
Observaciones; La distribución de éstos fué parcial, encontrándose en 6 estaciones de muestreo (Fig.6) de los arroyos Presitas y Agua caliente (Fig.5), además se colectó durante todo el periodo de muestreo (Fig.7), en zonas de alta energía, de sustrato pedregoso y con depositación de materia orgánica en descomposición. A temperaturas que van de 16 a 33o C. y concentraciones de oxígeno disuelto de 3 a 10 mg/lt.

MEGALOPTERA



CORYDALIDAE

Larva



segmento terminal del abdomen

ORDEN DIPTERA

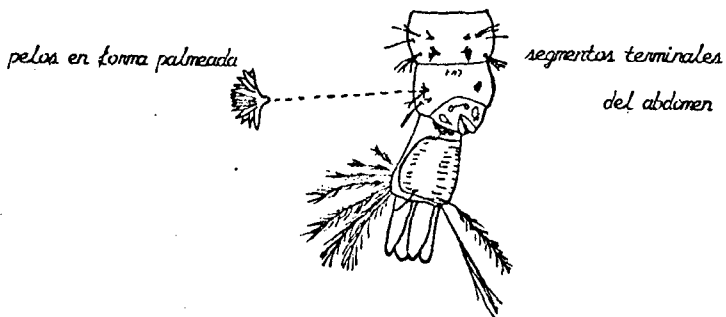
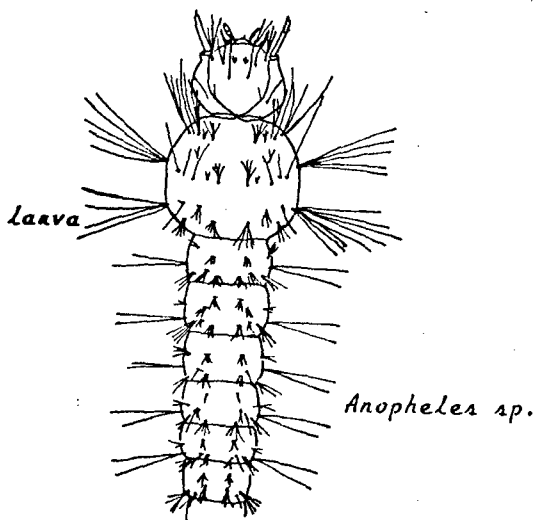
El cuerpo larval es generalmente alargado, llegan a medir de 1 a 100 mm. de largo cuando son maduras, la cabeza puede ser parcialmente esclerotizada, bien desarrollada y/o sobresaliente, sus ojos son muy poco desarrollados, sus antenas son variadamente desarrolladas, las partes bucales están frecuentemente modificadas, el torax nunca presenta 3 pares de patas segmentadas, su respiración es de forma muy variada dependiendo de la familia y la especie (puede ser hidroneústica, aeroneústica, por medio de agallas filamentosas, agallas espiraculares o espiráculos via plastron y cutánea). Los adultos son de formas muy diversas, presentan un par de alas membranosas, las alas posteriores están modificadas y se conocen como "halters" y el abdomen no presenta colas. Su metamorfosis es completa (holometabola), puede presentar 3 o 4 instars larvales, aunque algunas familias tienen más. Todas las especies en estadio adulto son terrestres (aéreos) (McCafferty, 1981).

FAMILIA CULICIDAE----- (Lámina 23).

Diagnosis; Las larvas son de talla media y no presentan propatas, su torax es más ancho que el abdomen, tiene un tubo respiratorio y 3 papilas osmoreguladoras al final del abdomen; sus antenas son simples y cortas, todo su cuerpo presenta penachos de pelos (Pennak, 1978).

Observaciones; Su distribución fué local, registrándose en 3 estaciones de muestreo (Fig.5 y 6) y en 5 meses de colecta (Fig.7). Esta familia frecuentó zonas tranquilas o de poca influencia de corriente. Su respiración es aeroneústica.

CULICIDAE



FAMILIA SCIOMYZIDAE----- (Lámina 24. A).

Diagnosis; Sus larvas llegan a medir de 4 a 14 mm. de largo, son de forma cilíndrica, su cabeza no es capsular, las mandíbulas son semejantes a ganchos, no presentan antenas y cada uno de los segmentos del cuerpo con un área lobulada. Su respiración es de tipo aeronéutica (Lehmkul, 1979).

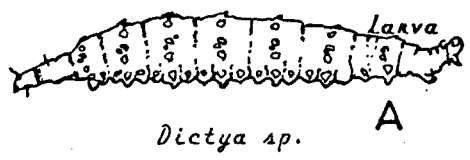
Observaciones; La distribución de ésta familia fué local, registrándose sólo en una estación de muestreo y en el mes de octubre (Fig.7). Se localizó en zonas poco perturbadas por la influencia de la corriente, con vegetación y en concentraciones de oxígeno disuelto y temperatura de 6.2 mg/lt y 20 ° C. respectivamente (Tabla 2a).

FAMILIA DIXIDAE----- (Lámina 24. B).

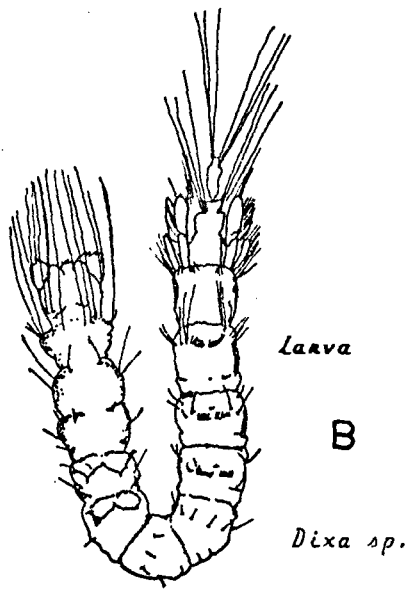
Diagnosis; Sus larvas son delgadas y en forma de "U", éstas llegan a medir de 3 a 7 mm. de largo, la cabeza es capsular y bien esclerotizada con pelos o brochas bucales, sus antenas son simples, el torax tiene 3 segmentos diferentes y presenta un par de propatas en el 1^{ro} y 2^{do} segmento abdominal (McCafferty, 1981).

Observaciones; Al igual que Sciomyzidae su distribución fué local y se registró en el mes de abril (Fig.7), en concentraciones de oxígeno disuelto de 8 mg/lt. y a temperaturas de 24 ° C.

SCIOMYZIDAE



DIXIDAE



FAMILIA MUSCIDAE----- (Lámina 25. A).

Diagnosis; Su larva es generalmete alargada y puede medir de 6 a 14 mm. de largo, cuando son maduras, su cabeza no se distingue a simple vista; cuando presenta propatas abdominales puede tener espinas cortas bien desarrolladas y dispersas, las propatas terminales son más largas que el par de tubos respiratorios terminales, Su respiración es aeronèustica. (McCafferty, 1981).

Observaciones; Esta familia se localizó únicamente en 2 estaciones de muestreo, siendo su distribución local (Fig.5 y 6) y se colectaron durante los meses de noviembre a marzo (Fig.7), a temperaturas de 16 a 22 ° C. y a concentraciones de oxígeno disuelto de 7.7 a 10 mg/lt. (Tabla 2a).

FAMILIA STRATIOMYDAE----- (Lámina 25. B).

Diagnosis; Las larvas son un tanto aplanadas y alargadas, su talla es de 3 a 50 mm., cuando son maduras, la cabeza es visible y esclerotizada, presenta pelos o filamentos en todo el cuerpo y en el final del abdomen, carece de propatas. Su respiración es aeronèustica (McCafferty, 1981).

Observaciones; Presentó una distribución local (Fig.5); ésta familia se registró en habitats extremos como es el estancado y el de corriente, en los meses de abril y marzo, a temperaturas de 15 a 24 ° C. y a concentraciones de oxígeno disuelto de 3 a 10 mg/lt.

MUSIDAE



Larva

Limnophora sp.

A

STRATIOMYIDAE

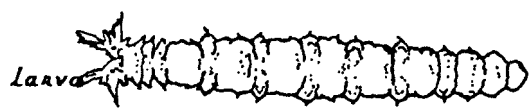


Larva

Euparyphus sp.

B

TIPULIDAE



Larva

Tipula sp.

C

FAMILIA TIPULIDAE----- (Lámina 25. C).

Diagnosis; El cuerpo de la larva es alargado y carnoso, llega a medir de 10 a 25 mm. de largo, cuando es madura, la cabeza es capsular, incompleta posteriormente y retractil, presentando mandíbulas y el final del abdomen generalmente con espiráculos rodeados de varios lóbulos, su respiración depende del género, en algunos es aeronéutica por medio de los espiráculos posteriores y en otros como Anthocha es hidronéutica (McCafferty, 1981).

Observaciones; Su distribución fué parcial, registrándose en 5 estaciones de muestreo (Fig.5 y 6), se colectó en la mayoría de los meses excepto octubre, los microhabitats fueron muy variados, las temperaturas a las que se encontró oscilaron desde los 19^o hasta los 33^o C. y en concentraciones de oxígeno disuelto de 3 a 10 mg/lit (Tabla 2a).

FAMILIA CERATOPOGONIDAE----- (Lámina 26. A).

Diagnosis; Las larvas son muy delgadas y generalmente cilíndricas, llegan a medir de 2 a 15 mm., su cabeza es capsular, bien esclerotizada y visible, puede presentar propatas protorácicas y terminales, cuando presenta ambas, el cuerpo posee cerdas bien desarrolladas o espinas, su respiración es hidronéutica.

Observaciones; La distribución fué parcial, registrándose en 4 estaciones de muestreo (Fig.6), los meses en los que se colectaron abril, mayo, julio y enero; los miembros de ésta familia son habitantes de microhabitats que no son influenciados por la corriente y con materia orgánica en descomposición, las concentraciones de oxígeno disuelto a las que se registraron

fueron de 3 a 5 mg/lit y a temperaturas de 12 a 32^o C. (Tabla 2a),
 FAMILIA EMPIDIDAE----- (Lámina 26. B).

Diagnosis; Su larva mide de 2 a 7 mm de largo, el final del abdomen presenta procesos muy variados tanto en forma como en número y muy raramente propatas terminales largas y su cabeza no es capsular, estos organismos son depredadores y su respiración es hidroneústica. (McCafferty, 1981).

Observaciones; La distribución de esta familia fué local, ya que sólo se encontró en la estación L5 (Fig.5 y 6) y en el mes de enero, la concentración de oxígeno disuelto fué de 9.7 mg/lit y la temperatura de 19^o C. (Tabla 2a).

FAMILIA CHIRONOMIDAE----- (Lámina 26. C).

Diagnosis; Son larvas de cuerpo delgado, cilíndrico y curvado, miden de 2 a 20 mm. de largo, presenta un par de propatas torácicas y un par terminal, también un penacho de pelos al final del abdomen (McCafferty, 1981). Su tipo de alimentación es muy variada, pueden ser raspadores, filtradores por medio de redes filtradoras o activos depredadores (Coffman, 1983).

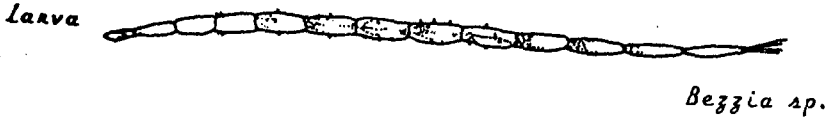
Observaciones; La distribución de los chironomidos es muy amplia, se registraron en 10 estaciones de muestreo y durante los 10 meses de colecta (Fig.5, 6 y 7).

FAMILIA DOLICHOPODIDAE----- (Lámina 27. A).

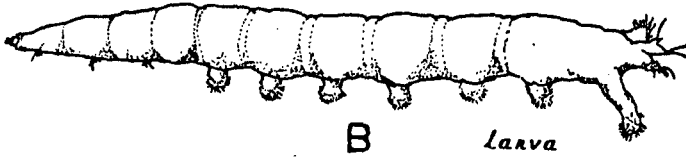
Diagnosis; Sus larvas miden generalmente entre 3 y 10 mm. de largo cuando son maduras, su cabeza no es capsular, puede o no presentar propatas abdominales y cuando están presentes tienen forma de roncha, el abdomen termina en un hueco espiracular concavo rodeado de pequeños lobulos carnosos. Su respiración es

CERATOPOGONIDAE

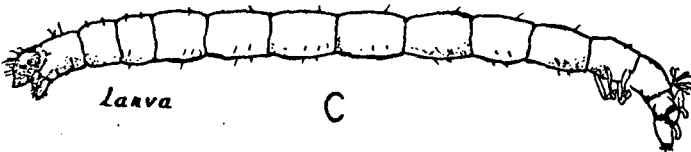
A



EMPIDIDAE



CHIRONOMIDAE



aeronéutica y son depredadores (McCafferty, 1981).

Observaciones; Su distribución fué local, registrandose en 1 estación de muestreo en los meses de marzo y abril (Fig.5, 6 y 7). Esta familia fué poco común encontrarla, prefiriendo microhabitats influenciados por la corriente. Se registraron temperaturas de 18 a 24 ° C. y concentraciones de oxígeno disuelto de 8 y 9 mg/lt. (Tabla 2a).

FAMILIA PSYCHODIDAE----- (Lámina 27. B).

Diagnosis; Sus larvas son de tallas cortas aproximadamente de 5 mm. de largo, su forma es cilíndrica y algo aplanada, su cuerpo carece de propatas, su cabeza es capsular claramente visible, el cuerpo presenta subsegmentos dentro de los verdaderos segmentos en donde algunos o todos los segmentos poseen pequeñas placas dorsales esclerotizadas. Las formas aplanadas (Maruina sp.) poseen una serie de círculos adhesivos sobre su lado ventral. Su alimentación es a base de detritus y su respiración es aeronéutica (Teskey, 1983).

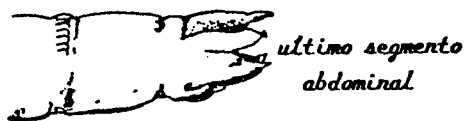
Observaciones; La distribución de ésta familia fué local, registrandose en 3 estaciones de muestreo y en 5 meses de colecta (Fig.5, 6 y 7). Los sicódidos prefirieron microhabitats pedregosos, rocosos y muy influenciados por la corriente. Las concentraciones de oxígeno disuelto que se registraron en estos lugares fueron de 7.4 y 10 mg/lt. y temperaturas de 16 a 25 ° C (Tabla 2a).

FAMILIA SYRPHIDAE----- (Lámina 27. C).

Diagnosis; El cuerpo es cilíndrico y robusto que termina en un tubo respiratorio, el cual en algunos casos puede ser

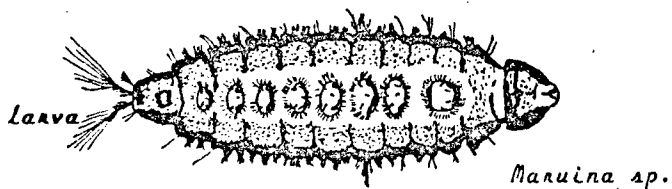
DOLICHOPODIDAE

A



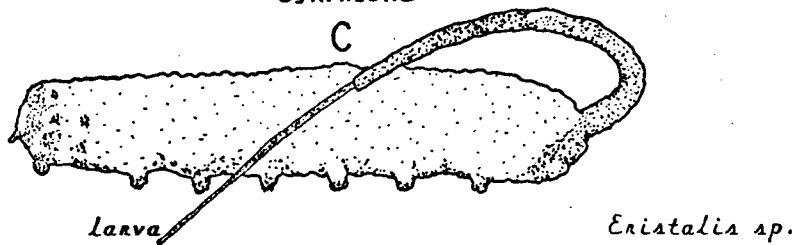
PSYCHODIDAE

B



SYRPHIDAE

C



extendible. Sus larvas son generalmente grandes cuando estan completamente extendidos; miden de 4 a 14 mm., pero pueden extenderse hasta 70 mm, la cabeza no es capsular y en algunas especies las propatas ventrales pueden estar presentes, su respiración es aeronéutica. (Hilsenhoff, 1981).

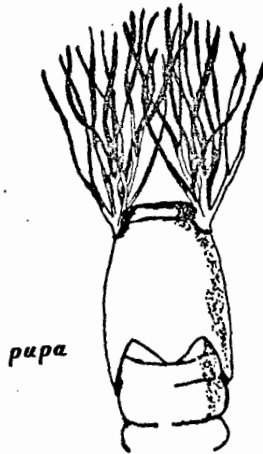
Observaciones; Esta familia se colectó en una estación de muestreo, su distribución fué local (Fig.5 y 6) y se registró únicamente en el mes de octubre, en concentraciones de oxígeno disuelto de 3.7 mg/lt y a temperatura de 37 ° C.

FAMILIA SIMULIIDAE----- (Làmina 28).

Diagnosis; Las larvas tienen forma cilíndrica que alcanzan tallas generalmente entre los 3 y 8 mm. de largo, la cabeza es capsular con un pár de notables abanicos labrales dorsolaterales, las propatas están presentes en el protorax, los segmentos abdominales del 5^{to} al 8^{vo} están hinchados dandole un aspecto semejante a pera y en el extremo final del abdomen poseen un disco adhesivo. Su respiración es hidronéutica y son filtradores detritívoros. (Pennak, 1978).

Observaciones; La distribución de los simulidos fué amplia, registrandose en las estaciones de muestreo de Letreros y Taray (Fig.5 y 6). Se presentaron en todos los meses de colecta excepto abril. Los miembros de ésta familia se caracterizaron por habitar zonas de corriente, adheridos al sustrato, en concentraciones de oxígeno disuelto desde 6 a 10 mg/lt y a temperaturas entre los 16 y 30 ° C.

SIMULIIDAE



ORDEN TRICHOPTERA

Los tricópteros son considerados como un orden de insectos acuáticos altamente avanzados, además de contribuir directamente en la cadena alimentaria de ecosistemas dulceacuícolas. Su metamorfosis es completa (holometabola), con 5 estadios larvales y una generación por año, sin embargo algunas especies tienen múltiples crías al año. Estos insectos presentan características que son fascinantes y dignas de estudio, como las construcciones de sus casas (Lámina 31) y sus redes de captura, así como su biología y su comportamiento. Pueden encontrarse en la mayoría de los habitats sólo que ellos no toleran excesiva contaminación. Su respiración es hidroneústica y de tipo cutánea (McCafferty, 1981).

FAMILIA POLYCENTROPODIDAE----- (Lámina 29. A).

Diagnosis; Las larvas miden entre 15 y 25 mm. de long. (McCafferty, 1981), éstas son fácilmente distinguibles de las demás familias, pues su cuerpo no presenta agallas, además por la forma aguda y afilada del trocanter de la pata anterior, también presenta 1 o 2 placas dorsales atrás de la cabeza, el labrum esclerotizado en forma de rectángulo, en el final del abdomen un par de patas distintas, alargables y con uñas, no presenta placa dorsal sobre el 9^{no} segmento que lleva las patas anales y no construye casa larval (Lehmkul, 1979).

Observaciones; Esta familia presentó una distribución local encontrándose únicamente en 2 estaciones de colecta (Fig.5 y 6), registrándose en los meses de abril y noviembre a una temperatura de 19 °C. y concentraciones de oxigenos disuelto que van desde 4 a 10 mg/lt. (Tabla 2a), fué poco común.

FAMILIA HYDROPTILIDAE----- (Lámina 29. B).

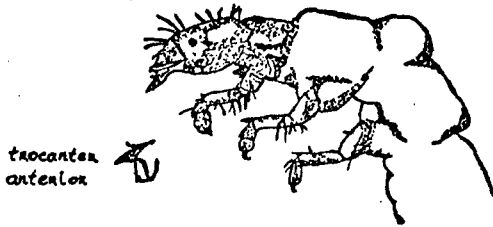
Diagnosis; Estos son los llamados "micromóscas de mayo" ya que la larva sólo llega a medir de 1 a 4 mm. de largo, presenta un escudo dorsal esclerotizado sobre cada uno de los segmentos torácicos, además su abdomen puede ser más ancho que el tórax. A todo lo largo de su cuerpo presenta cerdas o pelos negros, el final del abdomen posee un par de ganchos anales y su cuerpo no presenta agallas (Lehmkul, 1979).

Observaciones; Los hidroptilidos sólo se encontraron en 4 estaciones de muestreo lo que manifiesta que tiene una distribución parcial (Fig.5 y 6), pero se registró durante todos los meses de colecta. En temperaturas de 16 a 25 ° C y a concentraciones de oxígeno disuelto de 6 a 10 mg/lt. (Tabla 2b). Se observó un tipo de relación con los quironómidos, pues se les encontró cerca y adheridos a la casa larval de los hidroptilidos. Esta familia sí fabrica casa larval (la casa de Hydroptilia sp. es en forma de media luna).

FAMILIA CALAMOCERATIDAE----- (Lámina 29. C).

Diagnosis; La larva mide de 15 a 20 mm. de largo, el labrum presenta una fila de cerdas negras, sus antenas son muy cortas y es difícil observarlas, el pronotum es esclerotizado y tiene unos picos proyectados hacia la cabeza, su abdomen es carnoso y no presenta agallas (Op. Cit.).

Observaciones; La distribución de esta familia fue amplia (Fig.6) colectándose durante 6 meses (Fig.7) y en 7 estaciones de muestreo (Fig.5), las cuales fueron zonas con influencia de la corriente, con material vegetal en descomposición, aunque también



trocanter
anterior

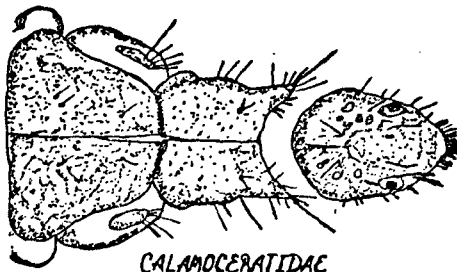
A

Policentropus (POLICENTROPODIDAE)



HYDROPTILIDAE

B



CALAMOCERATIDAE

C



Labrum

se encontró en zonas no influenciadas por la corriente. En temperaturas de 15 a 27 °C y en concentraciones de oxígeno disuelto de 7 a 10 mg/lt.

FAMILIA HYDROPSYCHIDAE----- (Lámina 30. A).

Diagnosis; Su larva llega a medir de 10 a 20 mm. de largo y algunas veces más de 25 mm. cuando son maduras, su cuerpo es un tanto curvado, los 3 primeros segmentos dorsales tienen 3 placas esclerotizadas y bien desarrolladas, las agallas son ramificadas y pueden estar sobre la parte ventral del 2^{do} y 3^{er} segmento torácico y por lo menos el 1^{ero} al 6^{to} segmento abdominal, los cuales están cubiertos con pequeños pelos finos, las propatas anales generalmente presentan un penacho de pelos, su casa larval es de forma capsular, además construyen redes de captura y son omnívoros-detrívoros (McCafferty, 1981).

Observaciones; Su distribución fue parcial, registrándose en 6 estaciones de muestreo (Fig.6). Esta familia fue más común colectarla en sustratos arenosos, pedregosos y rocosos con influencia de la corriente, menos común fue colectarla en una de las riberas (T3). Se colectó durante los 10 meses de muestreo (Fig.7), a temperaturas de 16 a 30 °C. y a concentraciones de oxígeno disuelto de 6.5 a 10 mg/lt. (Tabla 2b).

FAMILIA HELICOPSYCHIDAE----- (Lámina 30. B).

Diagnosis; Estos son de tallas muy pequeñas, la larva puede medir de 4 a 5 mm. de largo, las uñas anales son en forma de peines, no presenta agallas ventrales, su casa larval es en forma de caracol y está construida con fragmentos de rocas muy bien

dispuestos, la construcción de éstas es debajo de las piedras, el diámetro de éstas casas pueden ser de 6 mm., éstos también son omnivoros (McCafferty, 1981).

Observaciones; Registró una distribución parcial, presentándose en las mismas 6 estaciones que los hidropsíquidos (Fig.5), sólo que ésta no se colectó en los meses de abril, junio y octubre (Fig.7). Las temperaturas reportadas son de 16 a 26 ° C y las concentraciones de oxígeno disuelto de 6.5 a 10 mg/lt. (Fig.2b).

FAMILIA PHILOPOTAMIDAE----- (Lámina 30. C).

Diagnosis; Las larvas llegan a medir de 10 a 12 mm. de largo, su labrum es membranoso del cual la parte anterior es expandida en forma de "T", el 9^{no} segmento es el que lleva las propatas anales y no tiene placas esclerotizadas. Esta familia no construye casa larval, pero si una red filtradora alimenticia (Op. Cit.).

Observaciones; La distribución de éstos organismos fué local (Fig.6) pues únicamente se registró en 3 estaciones de muestreo (Fig.5), se colectó durante el final del invierno (enero y marzo) y durante el verano a temperaturas de 16 a 25 ° C. y a concentraciones de oxígeno disuelto de 6.5 a 10 mg/lt (Tabla 2b). La colecta de ésta familia fué escasa y únicamente sobre sustrato pedregoso.



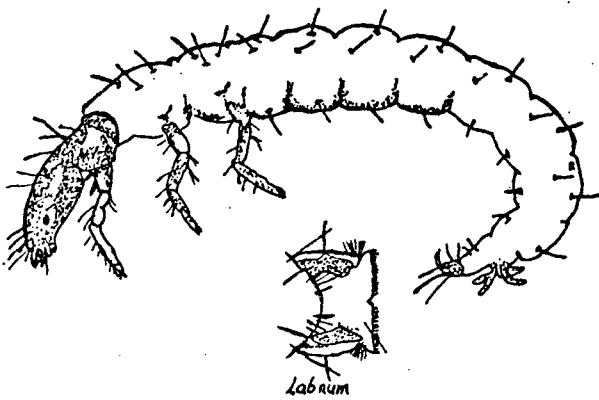
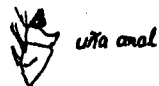
A

HYDROPSYCHIDAE



B

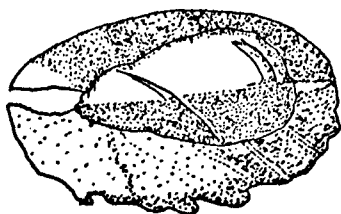
HELICOPSYCHYDAE



C

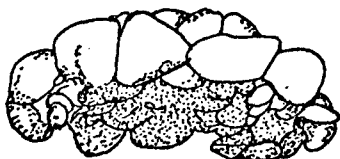
PHILOPOTAMIDAE

Labrum



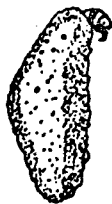
CALAMOCERATIDAE

HELICOPSYCHYDAE



HYDROPSYCHYDAE

CASAS LARVALES
DE
TRICHOPTERA



HYDROPTILIDAE

ORDEN LEPIDOPTERA

Existen pocas especies de lepidópteros acuáticos, a las que se conoce como polillas; las larvas miden entre 3 a 75 mm. de largo, su cuerpo es alargado y de apariencia cilíndrica. Pueden o no presentar agallas; tienen pequeñas propatas ventrales con ganchos llamados "crochets". Su metamorfosis es completa (holometabola) y su respiración es hidroneústica, sus larvas al crecer incluyen 5 o 7 instars en algunas especies, en otras es variables el número de mudas, algunas tienen una generación por año y otras 2 por año.

Son miembros muy importantes de ambiente litorales, algunos son perjudiciales para los plantíos de arroz, pero otros funcionan como agentes de control de hierbas acuáticas (ya que son herbívoros) (McCafferty, 1981).

FAMILIA PYRALIDAE----- (Lámina 32).

Diagnosis; Sus larvas llegan a medir entre 3 y 75 mm. de largo cuando son maduras, pueden o no presentar agallas en el tórax y abdomen, las propatas están en los segmentos abdominales del 3 al 6 y en el 10, los crochets son en forma de círculos (incompletos en algunas especies) se componen de 2 hiladores curvados y son ganchos de 2 tamaños diferentes (Op. Cit.).

Observaciones; Su distribución fué local, encontrándose únicamente en LS (Fig.5 y 6), los meses en los que no se colectó fueron: julio, agosto y octubre (Fig.7). Las concentraciones de oxígeno disuelto registradas fueron de 7.4 a 9.5 mg/lt. y temperaturas de 19 a 25 C. Esta familia fué muy selectiva, prefiriendo su habitat con fuerte influencia de corriente y de sustrato rocoso.

PYRALIDAE



VII. DISCUSION

Después de un ciclo anual de muestreos mensuales, la presente investigación arrojó una colección entomológica compuesta por 52 familias incluidas en 9 ordenes, dentro de las cuales solo se reportan 53 géneros y 4 especies. Si consideramos que éste trabajo es el primero en estudiar a la entomofauna acuática del Bosque de la Primavera (Jalisco, México), todos los organismos reportados resultan ser registros nuevos tanto para el área de estudio como para el Bosque en general.

Hilsenhoff (1981) señala que la identificación a nivel especie de los insectos acuáticos es complicada y en ocasiones imposible, razón por demás clara para comprender el motivo por el cual los objetivos se plantearon a nivel familia y únicamente se reportan aquellos géneros y especies más fáciles de lograr su identificación.

Si estimamos que el método de colecta utilizado está basado en el muestreo de los distintos tipos de habitats que presentan los arroyos, puedo afirmar que la totalidad de familias están presentes, ya que según Bueno, et al. (1981), consideran que la presencia de vegetación acuática y la velocidad de la corriente, además del tipo de sustrato (Cummins, 1962) son factores que deben tomarse en cuenta en el estudio ecológico de la entomofauna acuática.

Por otra parte, en el porcentaje de riqueza de cada orden se observa que Diptera y Coleoptera sobresalen de los demás, por aportar casi el 50% del total de las familias registradas, lo cual coincide con McCafferty (1981), quien se refiere a ellos

como los ordenes más diversos, evolucionados y mejor adaptados al ambiente acuático.

Con lo que respecta a la distribución de las familias en base al tipo de microhabitat, cabe mencionar que en la estación L1 la mayoría de taxas reportadas son organismos que no dependen del oxígeno disuelto, ya que sus requerimientos son obtenidos directamente de la atmósfera, mediante tubos respiratorios, plastron o bien por difusión cutánea (Hilsenhoff, 1981; Merritt et al., 1983), a excepción de Chironomidae, Ceratopogonidae, Baetidae, Gomphidae y Agrionidae, los cuales pueden soportar bajas concentraciones de oxígeno disuelto (McCaferty, 1981). Es importante señalar que las familias Libellulidae, Coenagrionidae y Lestidae, las cuales presentan respiración hidroneústica (Lehmkul, 1979) y que también se registraron en esta estación, solo se colectaron en los meses que se registraron las mayores concentraciones de oxígeno disuelto (abril, mayo y junio). En las estaciones L2 y T1 se registraron en su gran mayoría familias que se conocen por ser muy sensibles a las variaciones de oxígeno disuelto (Bueno, et al., 1981), como es el caso de todos los tricópteros y efemerópteros reportados en este trabajo, además organismos que poseen capacidad para adherirse fuertemente al sustrato y/o formar sus madrigueras, como son algunos dípteros (Psychodidae, Tipulidae, Stratiomyidae, etc.), coleópteros (Elmidae, Dryopidae y Psephenidae) y la mayoría de los odonatos (Libellulidae, Coenagrionidae, Gomphidae, etc.). Asimismo T3 también posee muy buenas condiciones para el arribo de insectos, ofreciéndoles

adecuados refugios en su vegetación, aparte de que el factor oxígeno no fué un limitante ya que los habitantes de ésta no se sujetan a las concentraciones de oxígeno disuelto, por ser algunos organismos semiacuáticos, como es el caso de Staphylinidae, Gelastocoridae y Tetrigidae, también encontramos aquellos que dependen de la película superficial como Notonectidae, Gerridae y Veliidae.

En la estación Presitas lo que favoreció a la proliferación de familias fué, su espesa vegetación y abundante fauna, así como la poca influencia de la corriente y el tipo de sustrato lodoso, provocando encontrar organismos depredadores, herbívoros, detritívoros y recolectores como es el caso de Belostomatidae, Nepidae, Veliidae, Gerridae, Hydrometridae, Notonectidae, Naucoridae, Libellulidae, Agrionidae, Aeshnidae, Polidentropodidae, así como Chironomidae, Sciomyzidae, Ceratopogonidae, Gyrinidae, Hydrophilidae entre otros.

L6 fué la estación menos representada ya que registraron únicamente 11 familias, lo cual se atribuye a la falta de vegetación y a la escasez de materia orgánica, las familias que frecuentaron ésta estación son organismos en su mayoría depredadores, los cuales se pueden alimentar incluso de otros insectos, como es el caso de Belostomatidae, Dolichopodidae, Libellulidae y Gomphidae, además se encontraron otros cuya alimentación se basa principalmente en la filtración de partículas disueltas en el agua; como Chironomidae y Simuliidae (Merritt y Wallace, 1981), o bien, organismos que dependen directamente de la película superficial del agua para desplazarse, limitando su alimentación a lo que pueda caer en

ella; como es el caso de Gerridae, Veliidae, Gyrinidae y Notonectidae.

Las 6 estaciones restantes (L3, L4, L5, T2, T4 y Ac) también se consideran como excelentemente ricas, ya que el registro no fué menor de 15 familias.

Con lo que respecta a la distribución porcentual de las familias por estación de muestreo, se encontró que la familia Belostomatidae fué la única que presentó una distribución muy amplia abarcando las 12 estaciones de muestreo y durante todo el ciclo anual, lo cual se debe seguramente a que los belostomatidos son organismos considerablemente fuertes y robustos, además de ser voraces depredadores y muy buenos nadadores. Por otra parte los Chironomidae también presentan una distribución muy amplia, Coffman et. al (1983) mencionan que esto se debe a que son organismos muy bien adaptados al ambiente acuático, tanto física como etológicamente.

Tocante a la distribución local, encontramos que es el grupo más grande, por reportar el mayor número de taxas (22 familias), de los cuales 9 de ellos corresponden al orden Diptera.

Por otra parte el presente estudio nos refleja, aunque de forma superficial el estado inalterado de los arroyos Letreros, Taray, Presitas y Agua caliente dentro de los límites del Bosque-Escuela, ya que el tipo de organismos entomoacuáticos y su gran heterogeneidad, resultaron ser característicos de ambientes no perturbados. Por lo que señala J. Bueno (com. personal, 1989) que la presencia de Elmidae, Hydropsychidae y Ephemeroptera, hace

suponer que se trata de cuerpos de agua de buena calidad. Hecho que coincide con varios autores, tales como Edmonson (1959) quien indica que la familia Elmidae (la cual fué muy abundante en el Bosque-Escuela), es característica de ríos de corrientes rápidas y limpias; Goodnight (1973) se refiere a la asociación de efemerópteros, tricóritidos y plecópteros como una muestra significativa de la buena calidad del agua.

En base a lo anterior y a los resultados del análisis físico-químico se puede inferir que los sistemas acuáticos del Bosque-Escuela gozan de buena calidad. Aún cuando es difícil valorar el estado trófico de ambientes acuáticos, conociendo básicamente las familias que en él habitan y solo a niveles específicos se podría obtener un panorama real. Hilsenhoff (1987) recalca la importancia del estudio de la comunidad a nivel especie, principalmente en aquellos organismos que son abundantes, para poder evaluar la calidad del agua de forma más precisa. Por lo que se sugiere para estudios posteriores continuar con la taxonomía a nivel especie.

VIII. CONCLUSIONES

- Los organismos colectados e identificados a lo largo del periodo de muestreo (52 familias, 53 géneros y 4 especies) son registros nuevos para el Bosque la Primavera Jalisco, México.

- Durante el ciclo anual, los ordenes mejor representados fueron; Diptera y Coleoptera, aportando aproximadamente el 50 % del número total de las familias colectadas.

- Las 6 familias más ampliamente distribuidas son; Belostomatidae, Libellulidae, Baetidae, Chironomidae, Naucoridae y Coenagrionidae, registrandose en 12, 11 y 10 estaciones de muestreo respectivamente.

- La riqueza y distribución que presentaron las familias en las estaciones de muestreo en el área del Bosque-Escuela, osciló de 11 como mínimo y 25 máximo, por lo cual se concluye que los arroyos de dicha zona son muy proliferos por ofrecer buenas condiciones para albergar a la entomofauna acuática.

- La distribución de las familias estuvo limitada directamente por el tipo de sustrato, condición de corriente y la presencia o ausencia de vegetación acuática.

- Los cuerpos de agua del Bosque-Escuela están poco perturbados por enriquecimiento orgánico, por lo que son aguas de buena calidad.

BIBLIOGRAFIA

- Borror, J. D. y D. M. DeLong, 1976. An introduction to the insects. Holt, Rinehart and Winston, New York, EUA. 812 pp.
- Bueno, S. J., J. B. López-Aguado y M. C. Márquez, 1981. Consideraciones preliminares sobre la ecología de los insectos acuáticos del Río Lerma. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 8 (1): 175-182 pp.
- Bueno, S. J., 1984. Estudios en insectos acuáticos. II. Revisión para México y Centroamérica del género *Hydroptilia* Dalman, 1819 (Trichoptera, Hydroptilidae). Folia Entomológica Mexicana. 59:79-138 pp.
- Bueno, S. J. y R. A. Contreras, 1986. Estudio de insectos acuáticos IV. Descripción de tres nuevas especies de Trichoptera del género *Lepidostoma* (Trichoptera: Lepidostomatidae) de México, Ser. Zool. 56 (1): 207-212 pp.
- Cantrall, J. I., 1983. Semiaquatic Orthoptera. En: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 177-179 pp.
- Coffman, W. P. y L. C. Ferrington, 1983. Chironomidae. En: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 551-643 pp.
- Colvard, J. J., 1978. El comportamiento alimentario de los mosquitos. Invest. y Cienc. Ed. Esp. Cient. Amer. (57):94-102 pp.
- Cummins, K. W., 1962. An evolution of some techniques for the collection and analysis of bentic samples with special emphasis on lotic waters. Amer. Midl. Naturalist. 67 (2): 477-504 pp.
- Diario oficial. Jueves 6 de marzo de 1980, Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos. México D.F. 5 pp.
- Edmonson, W. T., 1959. Freshwater biology. John Wiley and sons Inc. New York 1248 pp.
- Estrada, M. G., 1985. Investigación de suelo para evaluación de sitios mediante factores bióticos del Bosque-Escuela, Tesis Prof. Fac. Agricultura Univ. Guadalajara. 83 pp.
- Fuentes, M. J. G., 1990. Bosque Escuela, Revista del Inst. Mad. Cél. y Pap. Univ. de Guadalajara. Ed. Conexión Gráfica, 26 pp.
- Goodnight, C. J., 1973. The use of aquatic macroinvertebrates as indicators of stream pollution. Trans. Amer. Micros. Soc. 1-13 pp.
- Grellman, K. A., 1984. Plan de muestreo de investigación para el desarrollo de sistemas silvícolas en terrenos del Bosque-Escuela en la zona de la Primavera Jalisco. 15 pp (inédito).
- Guzmán, A. M., M. López y G. I. Oliva., 1985. Macrobentos como organismos indicadores del Río Duero, Michoacán 1983. En. VIII Cong. Nal. Zool. Saltillo Coah.
- Hart, C. W. y S. Fuller, 1974. Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates. Academic Press. New York 389 pp.

- Hilsenhoff, W. L., 1977. Use to the arthropods to evaluate water quality of stream. *Natural Resources, Madison, Wisconsin. tech. Bull.* 100: 1-16.
- Hilsenhoff, W. L., 1981. Aquatic insects of Wisconsin. Keys to Wisconsin genera and notes on biology, distribution and species. Publication of the Nat. Hist. Council Univ. Wisconsin. Madison. Num. 2. 60 pp.
- Hilsenhoff, W. L., 1987. An improved biotic index of organic stream pollution. In the great lake. *entomologist* (20) 1: 31 - 39 pp.
- Lehmkuhl, M. D., 1979. How to know the aquatic insects. WMC. Brown Co. Publ. Iowa. EUA. 168 pp.
- Margalef, R., 1986. *Ecologia*. Ed. Omega, Barcelona. 951 pp.
- McCafferty, W. P., 1981. *Aquatic entomology*. Sc. Books Inter. Boston, EUA. 448 pp.
- Merritt, R. W. y B. Wallace, 1981. Insectos filtradores. *Invest. y Cienc. Ed. Esp. Cient. Amer.* (57): 94-102 pp.
- Merritt, R. W. y K. W. Cummins, 1983. Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/Hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 711 pp.
- Navarro, P. S., 1987. Los recursos acuáticos de la Sierra de Manantlán, Jalisco, Tesis Prof. Fac. Cienc. Univ. Guadalajara.
- Oliva, G. I., A. M. Guzmán y M. López. 1987. Macrobentos del Río Duero Michoacán. Distribución y abundancia. En: IX Cong. Nal. Zool. Villa Hermosa, Tabasco. México.
- Pennak, R. W., 1978. *Fresh water invertebrates of the United States*. Wiley-Interscience. New York 803 pp.
- Pohris, H., 1985. Reporte de las labores iniciadas y proyectadas relacionadas en el proyecto Bosque-Escuela en la Primavera, Universidad de Guadalajara, IMCyP, 5 pp. (información confidencial).
- Pohris, H., U. J. Aviña, C. M. González, L. J. Huerta, J. F. Luna y J. H. Medina, 1985. Escuela en la Primavera Jalisco, Univ. Guadalajara. IMCyP, 20 pp. (información confidencial, inédito).
- Polhemus, T. J., 1983. Aquatic and Semiaquatic Hemiptera. En: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 231-260 pp.
- Ramos, E. N. A., 1986. Distribución y abundancia de la entomofauna acuática en el río Duero Michoacán. Tesis Prof. Fac. Cienc. Univ. Nal. México. 82 pp.
- Rendowsky, J., 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa S.A. México, D.F. 432 pp.
- S.A.R.H., 1984. Programa y presupuesto del subprograma de zonas protectoras del bosque de la Primavera, Jal., 1-15 pp.
- Southwood, T. R. E., 1971. *Ecological methods*. With particular reference to the study of insect population. Chapman Hall. London. 383 pp.
- Stanford, C. S. G., 1986. Consideraciones preliminares sobre la contaminación y diversidad de la entomofauna acuática en un transecto del Río Blanco Veracruz, México. tesis Prof. Iztacalaca Univ. Nal. Autón. México. 61 pp.

- Teskey, J. H., 1983. Aquatic Diptera. Larvae of aquatic Diptera. En: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 448-446 pp.
- Usinger, R. L., 1956. Aquatic insect of California. Univ. Calif. Press, Berkeley. 508 pp.
- Welch, S. P., 1952. Limnology. McGraw-Hill Book Company. New York. 538 pp.
- Westfall, J. M., 1983. Odonata. En: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 126-176 pp.
- Wetzel, R. G., 1983. Limnology. CBS College Publ. New York, EUA. 767 pp.
- Whilm, J. L. y T. C. Doris, 1968. Biological parameters for water quality criteria Bio-Science 18 (6):477-481 pp.

RESUMEN DE ALGUNOS ASPECTOS ECOLOGICOS Y BIOLOGICOS DE LA ENTOMOFAUNA ACUATICA DEL BOSQUE-ESCUELA LA PRIMAVERA, JAL.

FAMILIA	HABITAT	HABITOS	RELACION TROFICA	RESPIRACION	METAMORFOSIS	ABUNDANCIA
Baetidae (ninfa)	Prácticamente cualquier tipo de microhabitat. Distribución muy amplia.	Nadadores, trepadores y se adhieren al sustrato.	Recolectores y raspadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (Hemimetabola).	Abundante.
Tricorythidae (ninfa)	Zonas de alta influencia y con mat. orgánica en descomposición. Distribución amplia.	Rastreros y se adhieren al sustrato.	Generalmente son recolectores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Abundante.
Leptophlebiidae (ninfa)	Zonas de alta influencia y con mat. orgánica en descomposición. Distribución amplia.	Nadadores y se adhieren al sustrato.	Generalmente recolectores y raspadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Abundante.
Libellulidae (ninfa)	En el fondo de zonas estancadas y de corriente. Distribución muy amplia.	Trepadores y rastros.	Depredadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Regular.
Aeshnidae (ninfa)	Semiestancado con vegetación y detritus. Distribución local.	Trepadores.	Depredadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Escasa.
Gomphidae (ninfa)	Zonas estancadas y de alta influencia con mat. orgánica. Distribución amplia.	Hedrigueros.	Depredadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Regular.
Oenagrionidae (ninfa)	Zonas estancadas y de alta influencia. Distribución muy amplia.	Generalmente trepadores.	Depredadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Escasa.
Agrionidae (ninfa)	Zonas semiestancadas, deo situacionales y de ribera. Distribución parcial.	Trepadores.	Depredadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Escasa.

Continuación.

FAMILIA	HABITAT	HABITUS	RELACION TRUFICA	RESPIRACION	METAMORFOSIS	ABUNDANCIA
Iestidae (ninfa)	Zonas estancadas, semiestan- cadas y de ribera. Distribu- ción amplia.	Generalmente trepadores.	Depredadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Escasa.
Cordulegastridae (ninfa)	Zonas de alta influencia. - Distribución local.	Hdrigueros.	Depredadores.	Hidroneústica (agallas traqueales).	Incompleta (hemimetabola).	Escasa.
Tetrigidae (ninfa,adulto)	Zonas estancadas, semiestan- cadas y de ribera. Distribu- ción parcial.	Rastreros.	Herbivoros (desmenzadores).	Aeroneústica (traqueal).	Paurometabola.	Escasa.
Belostomatidae (ninfa,adulto)	Prácticamente en cualquier tipo de microhabitat. Dis- tribución muy amplia.	Rastreros y nada- dores.	Depredadores.	Aeroneústica (traqueal).	Paurometabola.	Regular.
Corixidae (ninfa,adulto)	Zonas estancadas y semies- tancadas. Distribución lo- cal.	Nadadores.	Generalmente herbivoros.	Aeroneústica(Traqueal).	Paurometabola.	Regular.
Gelastocoridae (ninfa,adulto)	Zonas estancadas, semiestan- cadas y de ribera. Distribu- ción parcial.	Rastreadores.	Depredadores.	Aeroneústica(traqueal).	Paurometabola.	Escasa.
Gerridae (ninfa,adulto)	Zonas estancadas, semiestan- cadas y de ribera. Distribu- ción amplia.	Patinadores.	Depredadores.	Aeroneústica(traqueal).	Paurometabola.	Regular.
Hidrometridae (ninfa,adulto)	Zonas estancadas y semies- tancadas con materia orgá- nica. Distribución local.	Patinadores.	Depredadores.	Aeroneústica(traqueal).	Paurometabola.	Escasa.

FAMILIA	HABITAT	HABITUS	RELACION TRÓFICA	RESPIRACION	METAMORFOSIS	ABUNDANCIA
Nauoridae (ninfa, adulto)	Prácticamente en cualquier tipo de microhabitat. Distribución muy amplia.	Nadadores y se adhieren al sustrato.	Depredadores.	Aeronéutica (traqueal).	Paurometabola.	Regular.
Nepidae (ninfa, adulto)	Semiestancado con deposición de mat. orgánica y plantas vasculares. Distribución local.	Generalmente se adhieren.	Depredadores.	Aeronéutica (traqueal).	Paurometabola.	Escasa.
Notonectidae (ninfa, adulto)	Zonas estancadas, semiestancadas y de ribera. Distribución amplia.	Nadadores.	Depredadores.	Aeronéutica (traqueal).	Paurometabola.	Regular.
Veliidae (ninfa, adulto)	Prácticamente en cualquier tipo de microhabitat, prefiriendo aguas tranquilas. Distribución amplia.	Patinadores.	Depredadores.	Aeronéutica (traqueal).	Paurometabola.	Abundante.
Corycalidae (Larva)	Zonas erosional y deposicional con mat. orgánica. Distribución parcial.	Nadadores, trepadores y se adhieren.	Depredadores.	Hidroneútica (agallas traqueales).	Completa (holometabola).	Escasa.
Calamoceratidae (Larva)	Zonas de alta influencia. Distribución amplia.	Rastreros (forman casas con pacasos de hojas).	Generalmente detritívoros.	Hidroneútica (cutánea con estigmas traqueales).	Completa (holometabola).	Escasa.
Helicopsychidae (Larva)	Zonas de influencia de la corriente. Distribución parcial.	Se adhieren al sustrato (casas en forma de caracol de arena fina).	Raspadores.	Hidroneútica (cutánea con estigmas traqueales).	Completa (holometabola).	Escasa.

Continuación.

FAMILIA	HABITAT	HABITU	RELACION TROFICA	RESPIRACION	METAMORFOSIS	ABUNDANCIA
Hydropsychidae (larva)	Unicamente zonas de alta influencia. Distribución parcial.	Se adhieren al <u>sus</u> trato construyendo casas de piedra.	Generalmente recolectores, filtradores y algunos son depredadores.	Hidroneústica (agallas branquiales).	Completa (holometabola).	Abundante.
Hydroptilidae (larva)	Zonas de alta influencia con materia orgánica. Distribución parcial.	Construyen casas de material vegetal en forma de media luna.	Generalmente herbívoros, raspadores y recolectores.	Hidroneústica (cutanea).	Completa (holometabola).	Abundante.
Philopotamidae (larva)	Zonas erosionales con mat. vegetal prensada. D. local.	Se adhieren al <u>sus</u> trato y forman redes.	Recolectores, filtradores.	Hidroneústica (cutanea).	Completa (holometabola).	Escasa.
Polycentropodidae (larva)	Zonas semiestancadas y erosionales. Distribución local.	Se adhieren al <u>sus</u> trato y tejen redes.	Recolectores, filtradores y algunos depredadores.	Hidroneústica (cutanea).	Completa (holometabola).	escasa.
Pyralidae (larva)	Zonas de alta influencia. Distribución local.	Trepadores y madrigueros (forman una cámara larval con mat. vegetal y seda).	Herbívoros.	Hidroneústica (agallas traqueales y plastron).	Completa (holometabola).	Escasa.
Carabidae (Adulto)	Zonas con abundante materia orgánica. Distribución local.	Se adhieren al <u>sus</u> trato y son gregarios.	Generalmente depredadores.	Hidroneústica o aeroneústica (dependiendo de la especie).	Completa (holometabola).	Escasa.
Curculionidae (Adulto)	Zonas con vegetación (plantas vasculares). Distribución local.	Trepadores.	Herbívoros. desmenuzadores, masticadores y minadores.	Aeroneústica. y en el caso de sumergirse (plastron).	Completa (holometabola).	Escasa.

Continuación.

FA MILIA	HABITAT	HABITOS	RELACION TROFICA	RESPIRACION	METAMORFOSIS	ABUNDANCIA
Dryopidae (adulto)	Zonas erosionales y de ri- bera. Distribución amplia.	Trepadores y ras- treros. en estado larval son terres- tres.	Herbivoros	Aeronáutica(plastron).	Completa (holometabola)	Regular.
Dytiscidae (Larva, adulto)	Zonas semiestancadas y - estancadas con vegetación. Distribución amplia.	Trepadores, nadadores. Depredadores.	Depredadores.	Aeronáutica(plastron; adulto). Hidroneustica(larva).	Completa (holometabola).	Abundante.
Elmidae (Larva, adulto)	Practicamente en cualquier tipo de microhabitat. Dis- tribución amplia.	Rastreros y trepa- dores.	Herbivoros, de- tritivoros(ras- padres y reco- lectores).	Hidroneáutica(larvas; agallas filamentosas). Aeroneustica(adulto;- plastron).	Completa (holometabola).	Abundante.
Gyrinidae (Larva, adulto)	Estancados, semiestancados y remansos. Distribución parcial.	Rastreros y nadado- res(estado larval). Nadadores de super- ficie y buceadores (adultos).	Depredadores y algunos carro- ñeros.	Hidroneáutica(larvas; agallas). Aeroneustica(adulto;- plastron).	Completa (holometabola).	Regular.
Halipilidae (Larva, adulto)	Zonas estancadas y semies- tancadas con vegetación.- Distribución Parcial.	Rastreros(larvas). nadadores(adulto).	Herbivoros y - algunos depre- dadores.	Hidroneáutica(larvas). Aeroneustica(adultos; plastron).	Completa (holometabola).	Escasa.
Hydrophilidae (Larva, adulto)	Zonas semiestancadas, estan- cadas y de ribera con vege- tación. Distribución parcial.	Rastreros y trepado- res.	Larva(depreda- dores, omnivoros). Adulto(omnivoros detritivoros).	Hidroneáutica y/o aero- nautica(larva). Aeroneustica(adulto; plastron).	Completa (holometabola).	Abundante.

Continuación.

FAMILIA	HABITAT	HABITOS	RELACION TRIFICA	RESPIRACION	METACICLISIS	ABUNDANCIA
Psephenidae (Larva)	Zonas de alta energía. Distribución amplia.	Generalmente se - adhieren al sustrato pedregoso. Adulto - terrestre.	Raspadores (homívoros).	Hidroneustica (agallas espiraculares).	Completa (holometabola).	Escasa.
Ptilodactilidae (Larva)	Zonas erosionales y de- positacionales. Distri- bución local.	Son madrigueros y se adhieren al sustrato. Adulto terrestre.	Detritívoros, herbívoros (desme- tusadores).	Hidroneustica (agallas traqueales).	Completa (holometabola).	Escasa.
Stapilylinidae (Adulto)	Zonas de ribera y depo- sitacionales. Distri- bución local.	Generalmente son ras- treros y madriguean.	Depredadores	Aeroneustica (traqueal).	Completa (holometabola).	Escasa.
Ceratopogonidae (Larva)	Zonas estancadas, semi- estancadas y de ribera con mat. orgánica. Dis- tribución parcial.	Rastreros, madrigueros	Depredadores y recolectores.	Aeroneustica Hidroneustica.	Completa (holometabola).	Escasa.
Oulicidae (Larva)	Zonas semiestancadas y estancadas. Distribución local.	Nadadores	Filtradores	Aeroneustica (traqueal).	Completa (holometabola).	Escasa.
Chironomidae (Larva)	Prácticamente en cualquier tipo de microhabitat. Dis- tribución muy amplia.	Generalmente madri- gueros.	Depredadores raspadores (fil- tradores).	Hidroneustica (agallas o cutánea).	Completa (holometabola).	Abundante.
Dixidae (Larva)	Zonas estancadas. Distribución local.	Nadadores.	Filtradores.	Aeroneustica (traqueal).	Completa (holometabola).	Escasa.

Continuación.

FAMILIA	HABITAT	HABITOS	RELACION TRÓFICA	RESPIRACION	METAMORFOSIS	ABUNDANCIA
Dolichopodidae (Larva)	Zonas semiestancadas y deposicional. Distribución local.	Generalmente rastreos y madrigueros.	Depredadores.	Aeroneustica (traqueal).	Completa (holometabola).	Escasa.
Epididae (Larva)	Zonas con vegetación. Distribución local.	Madrigueros y rastreos.	Depredadores y recolectores.	Hidroneustica (agallas).	Completa (holometabola).	Escasa.
Muscidae (Larva)	Zonas con vegetación y mat. organica. Distribución local.	Rastreros.	Aparentemente depredadores.	Aeroneustica.	Completa (holometabola).	Escasa.
Psychodidae (Larva)	Zonas de alta influencia. Distribución local.	Madrigueros y rastreos.	Recolectores y raspadores.	Aeroneustica.	Completa (holometabola).	Escasa.
Stratiomyidae (Larva)	Zonas semiestancadas con vegetación. Distribución local.	Madrigueros.	Depredadores.	Aeroneustica.	Completa (holometabola).	Escasa.
Simuliidae (Larva)	Zonas de alta influencia. Distribución amplia.	Se adhieren al sustrato.	Filtradores	Hidroneustica.	Completa (holometabola).	Abundante.
Stratiomyidae (Larva)	Zonas depositacionales y estancadas. Distribución local.	Nadadores y se adhieren.	Generalmente recolectores.	Aeroneustica.	Completa (holometabola).	Escasa.
Syrphidae (Larva)	Unicamente en semiestancado de agua caliente. distribución local.	Madrigueros.	Recolectores.	Aeroneustica	Completa (holometabola).	Escasa.
Tipulidae (Larva)	Zonas con mat. vegetal en descomposición.	Madrigueros y rastreos.	Detritívoros. recolectores.	Aeroneustica y/o hidroneustica.	Completa (holometabola).	Regular.