

# RIESGOS ENTOMOLOGICOS ASOCIADOS A AGUAS CONTAMINADAS

Violeta Ariadna Rodríguez Castro, Humberto Quiroz Martínez, Mohammad H. Badii Zabeh y Carlos Solís Rojas  
Laboratorio de Entomología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León (México)  
E-mail: [hgm\\_uanl@yahoo.com](mailto:hgm_uanl@yahoo.com)



## *Introducción*

Un factor de riesgo es toda circunstancia de una persona o grupo de personas que se sabe están asociadas con un incremento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar vulnerable a una enfermedad; estos pueden ser clasificados como biológicos, ambientales, económicos, sociales y culturales; la posibilidad de enfermar esta asociada a la exposición temporal o permanente a tales factores, la búsqueda epidemiológica y remoción de los factores de riesgo de transmisión es una de las tareas fundamentales en los servicios de salud y programas de control (1,2).

En Nuevo León (México), el Río Pesquería presenta en sus márgenes alrededor de 1,500 familias asentadas de manera irregular, causando problemas de contaminación al derramar directamente al río desechos de tipo orgánico e inorgánico, además de la basura sólida (3). Si bien las aguas contaminadas representan un factor de riesgo en salud pública al propiciar enfermedades de tipo gastrointestinal, también se genera el establecimiento de insectos potencialmente peligrosos para la salud.

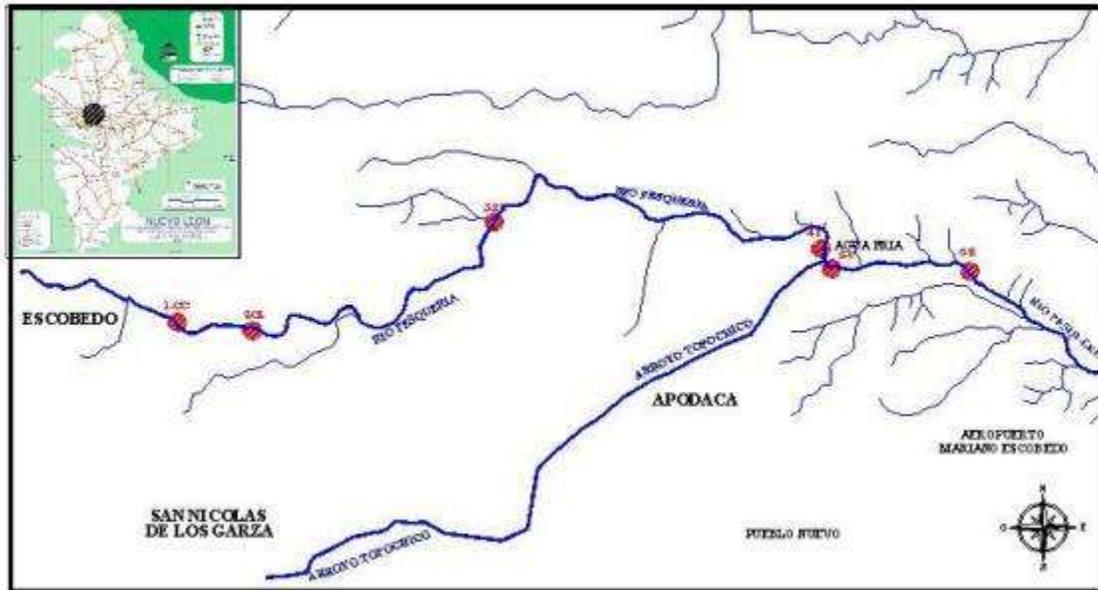
Dentro de los grupos de insectos que se han adaptado de manera satisfactoria a los sistemas acuáticos contaminados se encuentra principalmente el Orden Diptera, comprendido por moscas y mosquitos capaces de incubar y multiplicar en su cuerpo microorganismos que posteriormente podrían ser la causa de enfermedades en el humano y/o animales, siendo así vectores biológicos; además actúan como vectores mecánicos al transportar una buena cantidad de patógenos que se desarrollan en este medio contaminado o bien simplemente como alérgenos inhalantes o cutáneos.

El conocimiento adecuado de los dípteros asociados a aguas contaminadas permitirá establecer medidas preventivas que ayuden a disminuir los riesgos de enfermedades. Ante la falta de un inventario de insectos presentes en el Río Pesquería se plantea como objetivo registrar los géneros/especies de dípteros considerados un factor de riesgo para la salud pública; de tal manera se abra la posibilidad de asociar a estos insectos en la epidemiología de la transmisión de enfermedades al humano.

## *Material y Métodos*

El Río Pesquería representa el principal sistema acuático donde se descargan aguas residuales del área metropolitana de Monterrey, ha sido considerado por el Consejo Nacional de Biodiversidad como un recurso hidrológico prioritario debido al daño causado por las actividades humanas. Este río tributario de la Cuenca del Río San Juan nace el Municipio de General Cepeda en el Estado de Coahuila, entra a Saltillo y pasa por Ramos Arizpe, ya en Nuevo León recorre los municipios de García, Escobedo, Apodaca, Pesquería, Los Ramones, Los Herreras y Doctor Coss. El estudio se llevó a cabo a partir de Mayo de 2001 a Mayo de 2002 en un transecto de 12.5 Km del Río Pesquería, considerando varios núcleos poblacionales establecidos en sus márgenes de

forma regular e irregular en los municipios de Escobedo y Apodaca. Los sitios de colecta fueron establecidas en las localidades que correspondieron al cruce del río con la Carretera a Colombia (1-CC), al igual que con la Carretera a Laredo (2-CL), el siguiente fue en el poblado conocido como Santa Rosa (3-SR), después un lugar cercano a la cabecera de Apodaca (4-P), siguiendo la comunidad de Agua Fría (5-V) y finalmente en el Ejido Zacatecas (6-Z); en la Figura 1 son señalados los sitios de muestreo de este estudio.



**Figura 1. Mapa referenciando las estaciones de muestreo Carretera a Colombia (1-CC), Carretera a Laredo (2-CL), Santa Rosa (3-SR), Apodaca (4-P), Agua Fría (5-V) y Zacatecas (6-Z) ubicadas en el Río Pesquería.**

Los muestreos se realizaron quincenalmente para cada localidad introduciendo una red bentónica hasta el fondo del agua con una profundidad entre 20 y 80 cm a una distancia de dos a tres metros del margen del río; la red fue colocada con la abertura del cono en contra de la corriente, removiendo una superficie de tres m<sup>2</sup> de sustrato de tal forma que los insectos fueran arrastrados por la corriente del agua y depositado en el cono de la red, posteriormente los organismos se colocaron en bolsas whirl pack con alcohol etílico 96° como agente letal y preservador.

El trabajo de laboratorio para las muestras biológicas consistió en la separación, registro y cuantificación de dípteros; la identificación del material biológico se efectuó mediante las claves de Lehmkuhl, Darsie & Ward y Merritt & Cummins (4, 5, 6); después los insectos fueron preservados en frascos viales con alcohol etílico 96° para incorporarlos a la Colección de Entomología de la Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L.

## Resultados

Los dípteros son el grupo de insectos de mayor importancia en la colonización de ambientes acuáticos, además en los sistemas contaminados se crean condiciones ideales para el desarrollo de varias especies de moscas y mosquitos (7). En el periodo de muestreo de este estudio fueron colectados un total de 271,564 individuos del orden Diptera, todas ellos en la fase del ciclo de vida conocido como larva; taxonómicamente incluidos en 10 familias, 15 géneros y seis especies; con 270,145 (99.477 %) individuos de la Familia Chironomidae llamados comúnmente mosquitos enanos, 990 (0.365 %) a la familia Culicidae refiriéndonos a los zancudos o mosquitos hematófagos; con 203 de Psychodidae (0.075 %), el resto correspondió a Ceratopogonidae, Muscidae, Stratiomyidae, Ephydriidae, Simuliidae, Syrphidae y Tabanidae (Ver Tabla 1).

**Tabla 1. Densidad total larval de Familias de dípteros colectados en el Río Pesquería de Mayo del 2001 a mayo del 2002.**

<b>Familias</b>	<b>Densidad total larval</b>	<b>Porcentaje</b>
1. <b>Chironomidae</b>	270,145	99.477
2. <b>Culicidae</b>	990	0.365
3. <b>Psychodidae</b>	203	0.075
4. <b>Ceratopogonidae</b>	122	0.045
5. <b>Muscidae</b>	46	0.017
6. <b>Stratiomyidae</b>	34	0.013
7. <b>Ephydriidae</b>	13	0.005
8. <b>Simuliidae</b>	6	0.002
9. <b>Syrphidae</b>	4	0.001
10. <b>Tabanidae</b>	1	0.0004
<b>Total</b>	271,564	100

Considerando la densidad total de dípteros para cada localidad la abundancia resulto diferente en las estaciones de muestreo obteniendo, en una secuencia de mayor a menor la densidad de 91,324 larvas en Agua Fría (33.628 %); en segundo lugar 68,457 organismos en Carretera a Laredo (25.208 %); después 44,461 en Apodaca (16.372 %); seguida por 34,250 en Santa Rosa (12.612 %); hasta 30,382 individuos en el Ejido Zacatecas (11.187 %), por ultimo 2,690 para la localidad de Carretera a Colombia (0.990 %) ( Ver Tabla 2).

**Tabla 2. Densidad total larval de dípteros en seis estaciones de muestreo del Río Pesquería de mayo del 2001 a Mayo del 2002.**

<i>Familia</i>	<i>1-CC</i>	<i>2-CL</i>	<i>3-SR</i>	<i>4-P</i>	<i>5-V</i>	<i>6-Z</i>
<b>1. Chironomidae</b>	2,669	68,442	33,975	43,522	91,269	30,268
<b>2. Ceratopogonidae</b>	6		58	17	12	29
<b>3. Culicidae</b>	12	15	154	718	25	66
<b>4. Ephydriidae</b>			9	1	2	1
<b>5. Muscidae</b>			27	11	2	6
<b>6. Psychodidae</b>			3	190	9	1
<b>7. Simuliidae</b>					1	5
<b>8. Stratiomyidae</b>	3		24		3	4
<b>9. Syrphidae</b>				1	1	2
<b>10. Tabanidae</b>				1		
<b>Total</b>	2,690	68,457	34,250	44,461	91,324	30,382
<b>Porcentaje</b>	0.990	25.208	13.612	16.372	33.628	11.187

La distribución de las familias en las diferentes estaciones de muestreo fue variable, sin embargo las que estuvieron presentes en todas las localidades fueron Chironomidae y Culicidae. La familia Chironomidae estuvo integrado por los mosquitos enanos *Ablabesmyia* sp., *Chironomus plumosus* y *Meropelopia* sp., de los cuales *Ch. plumosus* fue el insecto mas abundante, este quironómico fue colectado en todos los sitios y fechas de muestres registrando los valores mas elevados.

La mayor cantidad de quironomidos colectados se obtuvo en Agua Fría, correspondiendo a 91,269 larvas del total, este sitio se caracterizo por la presencia de algunas tuberías que desembocaban directamente en el río, a través de las cuales fluían descargas de agua con materia orgánica generada de establos para la crianza de ganado vacuno; el enriquecimiento orgánico creó condiciones ideales que favorecieron su forma de vida como fueron las madrigueras elaboradas con la materia orgánica y material alimenticio en abundancia, haciendo estos sitios muy atractivos para la oviposición de las hembras de los mosquitos enanos.

Por otro lado en la Carretera a Laredo se registraron 68,442 larvas de quironómidos, sitio con contaminación orgánica pero que a diferencia de Agua Fría el enriquecimiento fue generado por los asentamientos humanos irregulares, los que generalmente vierten en el río desechos como detergentes y heces fecales principalmente, causando un desequilibrio del sistema, provocando el establecimiento de este mosquito; prácticamente en esta estación de muestreo fue la única familia registrada a excepción de 15 larvas de la familia Culicidae.

En las otras localidades de colecta la abundancia de las especies de quironomidos fueron menores, en Apodaca se registro 43,522 larvas, este sitio se caracterizo por la presencia de un substrato de tipo arenoso y vegetación riparia; seguida de Santa Rosa con 33,975, localidad cuyo

sustrato fue rocoso, con lajas que sobresalían del agua y en otras secciones fue fangoso; 30,269 larvas en el ejido Zacatecas, que se caracterizó por tener un sustrato arenoso; disminuyendo la densidad de quironomidos hasta solo 2,669 larvas en Carretera a Colombia, sitio con sustrato rocoso y en algunas temporadas con fango depositado sobre ellas.

Otra de las familias de mosquitos importantes dentro de salud pública por la transmisión de enfermedades y considerada como un factor de riesgo fue Culicidae conocidos comúnmente como zancudos, son dípteros donde las hembras tienen hábitos alimenticios hematófagos, donde por vía de picadura son capaces de transmitir patógenos que causantes de enfermedades como malaria y encefalitis en el humano; de esta familia se encontraron cinco especies reportados como vectores como fueron *Anopheles pseudopunctipennis*, *Culex coronator*, *Cx. erraticus*, *Cx. interrogator* y *Cx. quinquefasciatus*.

A pesar que la cantidad de mosquitos hematófagos fue 990 del total de dípteros, se encontró marcadas diferencias en cuanto a su abundancia en las estaciones de muestreo; siendo la localidad de Apodaca la de mayor abundancia con 718 larvas, estando presentes *An. pseudopunctipennis*, *Cx. coronator* y *Cx. quinquefasciatus*; la abundancia de estos mosquitos esta relacionada con los siguientes factores: 1) la fluctuación del volumen de agua producida por las descargas hechas de una planta de tratamiento de aguas residuales localizada cerca de esta estación, esto provoco la formación de remansos y charcas temporales que actúan como criaderos típicos de estas especies de zancudos; 2) además la presencia de ganado representa una potencial fuente de alimento para las hembras de mosquitos; 3) finalmente la vegetación riparia mostró ser otra característica favorable para el desarrollo de estos organismos ya que proveía de refugio y alimento alterno para las larvas.

Por otro lado, la estación de Santa Rosa presento un total de 154 larvas de diferentes especies del complejo *Culex* como fueron *Cx. coronator*, *Cx. erraticus* y *Cx. quinquefasciatus* además de *An. pseudopunctipennis*; las condiciones de contaminación han sido producidas por las aguas que fluyen a través de canales y zanjas dirigidas directamente al río, tales descargas son acarreadoras de desechos originados en establos de ganado vacuno y cría de aves de corral, con lo que se produjeron características atractivas para el desarrollo de zancudos. Las densidades fueron menores en las otras cuatro estaciones siendo de 66 larvas de culícidos en Zacatecas, 25 larvas en Agua Fría, 15 larvas en Carretera a Laredo y 12 larvas en Carretera a Colombia.

La tercera familia de importancia en salud pública fue Psychodidae con 203 larvas de los cuales para *Psychoda* sp. fueron colectadas un total de 201 larvas y solo dos para *Pericoma* sp. La presencia del psicódido dominante fue de 3 individuos en Santa Rosa, 190 larvas en Apodaca, 7 ejemplares para Agua Fría y una sola larva en Zacatecas. El resto de las familias, géneros y/o especies de dípteros encontrados en los sitios de muestreo presento un porcentaje bajo considerando el total de los dípteros colectados en el presente estudio, organismos que en ocasiones fueron colectados solo en una ocasión e incluso con un solo ejemplar (Ver Tabla 3).

**Tabla 3. Listado de Familias, Géneros y/o Especies de dípteros acuáticos colectados en el Río Pesquería de Mayo del 2001 a mayo del 2002.**

<i>Familia</i>	<i>Género/Especie</i>	<i>1-CC</i>	<i>2-CL</i>	<i>3-SR</i>	<i>4-P</i>	<i>5-V</i>	<i>6-Z</i>	<i>Total</i>
<b><i>Psychodidae</i></b>	Pericoma					2		2
	Psychoda			3	190	7	1	201
<b><i>Culicidae</i></b>	Anopheles pseudopunctipennis	11		19	225	24	66	345

	Cx. coronator			81	329			410
	Cx. erraticus			1				1
	Cx. interrogator		3					3
	Cx. quinquefasciatus	1	12	53	164	1		231
<b>Simuliidae</b>	Simulium					1	5	6
<b>Ceratopogonidae</b>	Monohelea			2				2
	Sphaeromyias	6		56	17	12	29	120
<b>Chironomidae</b>	Ablabesmyia	46		62	82	44	98	332
	Chironomus plumosus	2,560	68,442	33,786	43,333	91,151	29,799	269,071
	Meropelopia	63		127	107	74	371	742
<b>Tabanidae</b>	Chrysops				1			1
<b>Stratiomyidae</b>	Statiomis	3		24		3	4	34
<b>Syrphidae</b>	Eristalis				1	1	2	4
<b>Ephydriidae</b>	Parydra			8	1	1	1	11
	Setacera			1		1		2
<b>Muscidae</b>	A				1			1
	B					1		1
	C			2		1	2	5
	D			1			1	2
	E			1	9		3	13
	F			20	1			21
	G			1				1
	H			2				2
<b>Total</b>		2690	68457	34250	44461	91324	30382	271564

## Discusión

A nivel mundial países como Japón, Australia, Alemania, Suiza, Suecia, América Latina, Venezuela, India, Estados Unidos de América y Sudáfrica han realizado diversos estudios donde determinaron que la presencia, ya sea de adultos y/o larvas de *Ch. plumosus*, *An. pseudopunctipennis*, *Cx. coronador*, *Cx. quinquefasciatus* y *Psychoda* sp. han sido causantes de diversas enfermedades tales como alergias inhalantes, asma bronquial, dermatitis facial, rinitis alérgica, malaria, encefalomiелitis y encefalitis. La relación de las especies de mosquitos y las enfermedades que ocasionan se presenta en le Tabla 4 (8-23).

Aunque difícilmente pueda ser reconocido en México que este tipo de insectos sean la causa de alergias respiratorias, éstas pueden ser inducidas por alguna parte corporal de los mosquitos adultos o bien por las exuvias producidas durante la metamorfosis que al perder humedad suelen fragmentarse y dispersarse por el aire actuando propiamente como alérgenos al ser inhalados o bien simplemente al estar en contacto con la piel.

Por otro lado, se ha reportado que el contacto directo con los estadios larvales principalmente con los quironómidos debido a actividades laborales o recreativas dentro de los sistemas acuáticos provoca reacciones alérgicas dérmicas como urticaria. En otro estudio se menciona que las masas de huevecillos de *Chironomus* sp. localizadas generalmente en las orillas de los ríos están vinculadas como reservorios naturales de *Vibrio cholerae* (24).

En este estudio básicamente como se logro apreciar en los resultados la especie *Ch. plumosus* fue la de mayor densidad obteniendo un 98.477 % del total de dípteros colectados. A pesar de no contar con estudios epidemiológicos que sustenten a estos insectos como alérgenos en Nuevo León, la presencia y altas densidades de *Ch. plumosus* representan un factor de riesgo para la salud de las personas que viven cerca de los márgenes del Río Pesquería, por lo cual se hace necesarios estudios epidemiológicos de las enfermedades aquí mencionadas que reflejen el impacto real de estos insectos en la salud publica.

**Tabla 4. Listado de dípteros colectados en el Río Pesquería y sus relación con diferentes enfermedades en otros países del mundo.**

<b>Género/especie</b>	<b>Enfermedades implicadas</b>	<b>País</b>	<b>Referencia</b>
<b><i>Chironomus plumosus</i></b>	Alergias	Japón	Adachi et al. (1990)
	Alergias inhalantes	Australia	Bellas (1990)
	Alergias respiratorias	Alemania	Baur (1992)
	Asma bronquial	Japón	Sakai et al. (1993)
	Asma bronquial	Suiza	Dietschi (1987)
	Dermatitis facial	Japón	Brash et al. (1992)
	Rinitis alérgica	Japón	Teranishi et al. (1995)
	Rinitis y Asma	Suecia	Eriksson (1989)

<b><i>Anopheles pseudopunctipennis</i></b>	Malaria	Continente Americano	Estrada-Franco et al. (1993)
<b><i>Culex coronator</i></b>	Encefalomiелitis	Venezuela	Turell et al. (2000)
<b><i>Culex quinquefasciatus</i></b>	Asma bronquial	India	Gupta et al. (1990)
	Encefalitis	USA	Hirsch & Werner (2003)
<b><i>Psychoda</i></b>	Alergia inhalante	Australia	Bellas (1990)
	Asma bronquial	Sudáfrica	Ordman (1946)
	Alergia ocupacional	USA	Gold et al. (1985)
	Alergia inhalante	USA	Henson (1966)

Otra familia importante desde el punto de salud pública, segunda en densidad y frecuencia en los muestreos fue Culicidae; el mosquito *An. pseudopunctipennis* es el principal vector de la Malaria en México, además las especies pertenecientes al género *Culex* esta involucradas también en alergias respiratorias y en la transmisión de virus de diferentes encefalitis, incluyendo una de las amenazas recientemente introducida al continente americano como es el Virus del Oeste del Nilo. En el caso de *Psychoda* sp., este insecto puede ocasionar algunos problemas de índole respiratorio al ser inhalado.

#### Resumen

El Río Pesquería representa uno de los sistemas acuáticos más importantes en Nuevo León, sin embargo las aguas residuales domésticas e industriales han acarreado una gran cantidad de contaminantes provocando serios trastornos ecológicos, como consecuencia se generan condiciones favorables para la proliferación de algunos insectos y patógenos con importancia en salud pública representando factores de riesgo para la comunidad; por lo cual el objetivo de este estudio fue determinar los géneros/especies de dípteros acuáticos ubicados como un factor de riesgo de enfermedades para la población humana. Esta investigación se llevo a cabo de Mayo de 2001 a Mayo 2002, introduciendo una red bentónica en seis sitios de muestreo, posteriormente los insectos fueron separados, registrado su densidad e identificados en el laboratorio; se encontraron 10 familias de dípteros acuáticos de las cuales Chironomidae, Culicidae y Psychodidae representaron un factor de riesgo para la salud. La familia Chironomidae predomino (99.477%), siendo la especie más común *Chironomus plumosus*, este mosquito esta relacionado con enfermedades del sistema respiratorio; Culicidae en segundo lugar (0.365%), estuvo integrada por *Anopheles pseudopunctipennis* vector de la Malaria y cuatro especies del género *Culex* las cuales están involucradas como transmisoras de encefalitis; en tercer lugar Psychodidae (0.075%), con *Psychoda* sp como su representante.

*Palabras Clave* : Factores de riesgo, contaminación de agua, dípteros acuáticos

#### Abstract

Pesquería River is one of the most important aquatic systems in Nuevo Leon (México), therefore residual waters have caused several ecological damage. Besides, with favorable conditions to breed some tolerant species of insects and also some pathogen organisms, with some of them very

important in public health and then they could represent a risk factor; because that the objective of this study was to determine genera/species of aquatic dipterans that represent a risk factor to human health. This research was carried out since May of 2001 until May of 2002, benthic net was introduced to the river in six sampling sites, later the insects collected were separated, counted and identified in the laboratory; as a results 10 families of aquatic diptera were identified, with Chironomidae, Culicidae and Psychodidae as the most significant as risk factor to human health. Chironomidae Family as dominant (99.477 %), with *Chironomus plumosus* as the most common specie collected, this specie has been involved in some diseases of the respiratory system; Other important family was Culicidae (0.36 %), with *Anopheles pseudopunctipennis* involved in the malaria transmission and four *Culex* species involved in the encephalitis transmission; and the third one was Psychodidae (0.075 %), with *Psychoda* sp as the representative.

*Key words: risk factor, water pollution, aquatic dipterans*

#### *Agradecimientos*

Agradecemos el soporte brindado por el Programa de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica de la UANL a los proyectos "Riesgos entomológicos asociados a plantas de tratamiento de aguas residuales" (CN478-01) y "Riesgos entomológicos asociados a aguas contaminadas" (CN699-02).

#### Referencias

1. Mausen, J. y A. Van. 1977. Epidemiología. Ed. Interamericana, México. 342 pp.
2. Kahn, H, A. 1983. An introduction to Epidemiologic Methods. Oxford University Press, New York. 360 pp.
3. Guerra-Garza. A. 2000. Memorias de Primera Reunión Intermunicipal Pro-Saneamiento del Río Pesquería. (H. Congreso del Estado de Nuevo León, LXVIII Legislatura). Publicación Inédita. 50 pp
4. Lehmkuhl, D. M. 1979. How to know the aquatic insects. Wm. C. Brown Co. and Publish. USA. 168 pp.
5. Darsie, R. F. and R. A. Ward. 1981. Identification and geographical distribution of the mosquitoes of North America. Mosq. Syst. Suppl. USA. 315 pp
6. Merritt, R. W. and K. W. Cummins. 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third edition Kendall/Hunt Publishing Company. 876 pp.
7. Keiper, J. L., W. E. Walton and B. A. Foote. 2002. Biology and Ecology of higher Diptera from Freshwater Wetlands. Annu. Rev. Entomol. 1:207-232
8. Adachi, Y., G. Murakami, M. Matsuno. M. Kayahara, T. Okada, T. Igarashi and A. Yoshizumi. 1990. Nationwide intradermal test with chironomids midges extract in asthmatic children in Japan. Arerugi. 39(8):670-677
9. Bellas, T. E. 1990. Occupational inhalant allergy to arthropods. Clinical reviews in Allergy. 8:15-29
10. Baur, X. 1992. Chironomid midges allergy. Arerugi. 41:81-85

11. Sakai, T., T. Ishizaki, F. Sasaki, S. Ameshima, T. Ohnishi, K. Shigemori, T. Nakai, S. Miyabo and G. Murakami. 1993. Adult case of bronchial asthma induced by chironomid midges. *Jpn. J. of Thoracic Diseases*. 31(12):1591-1595
12. Dietschi, R., and B. Wüthrich. 1987. Aquarium allergy: bronchial asthma through polyvalent sensitization to different fish-food ingredients. *Hautarzt*. 38:160-161.
13. Brash, J., H. Bruning and E. Paulk. 1992. Allergic contact dermatitis from chironomids. *Contact Dermatitis*. 26(5):317-320
14. Teranishi, H., K. Kawai, G. Murakami, M. Mitao and M. Kasuya. 1995. Occupational allergy to adults chironomid midges among environmental researches. *Inter. Arch. of Allergy & Immun.* 106(3):271-277
15. Eriksson, N.E., B. Ryden and P. Jonsson. 1989. Hypersensitivity to larvae of chironomids (non-biting midges). Cross sensitization with crustaceans. *Allergy*. 44: 305-313
16. Estrada-Franco, J. G., M. C. Ma, R. W. Gwadz, R. Sakai, G. C. Lanzaro. 1993. Evidence through crossmating experiments of a species complex in *Anopheles pseudopunctipennis* sensu lato: a primary malaria vector of the American Continent. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 49:746-755
17. Turell M. J., J. W. Jones, M. R. Sardelis, D. J. Dohm, R. E. Coleman, D. M. Watts, R. Fernandez, C. Calampa and T. A. Klein. 2000. Vector competence of Peruvian mosquitoes (Diptera: Culicidae) for epizootic and enzootic strains of Venezuelan equine encephalomyelitis virus. *J. Med. Entomol.* 37(6):835-839
18. Gupta, S., S. Jain, S. Chaudhry and M. K. Agarwal. 1990. Role of insects as inhalant allergens in bronchial asthma with special reference to the clinical characteristics of patients. *Clinical and Experimental Allergy*. 20:519-524.
19. Hirsch, M. S. and B. Werner. 2003. Case record of the Massachusetts General hospital. Case 17-2003: A 38-years old woman with fever, headache and confusion. *The New England Journal of Medicine*. 348(22): 2239-2249
20. Bellas, T. E. *Op. cit*
21. Ordman, D. 1946. Bronchial asthma caused by the trickling sewage filter fly (*Psychoda*): inhalant insect allergy. *Nature (London)*. 157:441-441.
22. Gold, B. L., K. P. Mathews and H. A. Burge. 1985. Occupational asthma caused by sewer flies. *American Review of Respiratory Disease*. 131:949-952.
23. Henson, E. B. 1966. Aquatic insects as inhalant allergens: a review of the American literature. *Ohio Journal of Science*. 66:529-532.
24. Halpern, M., H. Gancz, M. Broza and Y. Kashi. 2003. *Vibrio cholerae* hemagglutinin/protease chironomid egg masses. *App. and Environ. Microbiol.* 69(7):4200-4204.