

**Diversidad de *Chironomidae* (Insecta: *Diptera*) en lagunas del humedal Guanahacabibes, Cuba.**

**Diversity of *Chironomidae* (Insecta: *Diptera*) in Guanahacabibes wetland lagoons, Cuba.**

Katuska Izquierdo Medero<sup>1</sup>, Orestes Bello Gonzales<sup>2</sup>, Aurelio Lázaro Costales Pérez<sup>1</sup>, Armando Pimentel Chirino<sup>1</sup>, Ayalén Fajardo Valdés<sup>1</sup>, Angélica María Cáceres Rodríguez<sup>1</sup>  
Carlos Abel Márquez Lam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>- Estación de Monitoreo y Análisis Ambiental, ECOVIDA Km 4½ Carretera a La Fe, Sandino, Pinar del Río, Cuba. E-mail: [apimentel@vega.inf.cu](mailto:apimentel@vega.inf.cu)

<sup>2</sup>- Instituto de Ecología y Sistemática, AMA; CITMA: [obello@ecologia.cu](mailto:obello@ecologia.cu)

Fecha de recepción: 15 de marzo de 2016    Fecha de aceptación: 18 de mayo de 2016

**RESUMEN:** En este trabajo se presentan los resultados del muestreo realizado a cinco ecosistemas acuáticos del gran humedal de Guanahacabibes: laguna de Blaquizales, laguna El Veral, laguna El Alcatraz Grande, La Fregat y Caleta Larga. El muestreo se realizó en el período febrero- mayo; las exuvias pupales de los quironómidos se recolectaron a lo largo de la orilla opuesta a la dirección predominante de los vientos. Para la recolecta se empleó una bandeja blanca con la que se recogió el agua que continuamente se filtró por un tamiz de 250 µm de luz de malla, mientras se avanzaba por la orilla hasta completar 20 minutos. Se obtuvo una lista de las especies de quironómidos presentes en las cinco lagunas enfatizando en 15 nuevos registros para Cuba. Se analiza la riqueza de especies y abundancia de individuos como componentes de la diversidad, reflejándose en la presencia de 31 especies y un total de 1702 individuos y se comenta su comportamiento en las diferentes lagunas. Se debate además acerca del estado ambiental de las lagunas y su implicación en la diversidad del grupo.

**Palabras claves:** *Chironomidae*, diversidad, abundancia, lagunas, humedal.

**ABSTRACT.** In this work, we expose the sampling results of five aquatic ecosystems belonging to Guanahacabibes wetland: Blaquizales, El Veral, Alcatraz Grande, La Fregat and Caleta Larga, in the period between february-may; the pupal exuviae of quironomids were recollected through the opposite bank of winds direction. For the recollected was used a white tray to retake water that continually was filter by a sifter of 250 µm of mesh cells dimensions, while we push forward until 20 minutes were completes. A list of quironomids species was obtained with 15 new species to Cuba. The species richness and their abundance as diversity components were analyze, with the presence of 31 species and 1702 individuals, and we comment the behavior by lagoons. In addition, we discuss about the environmental situation of the lagoons and its implication in the group diversity.

**Keywords:** *Chironomidae*, diversity, abundance, lagoons, wetland.

## INTRODUCCIÓN

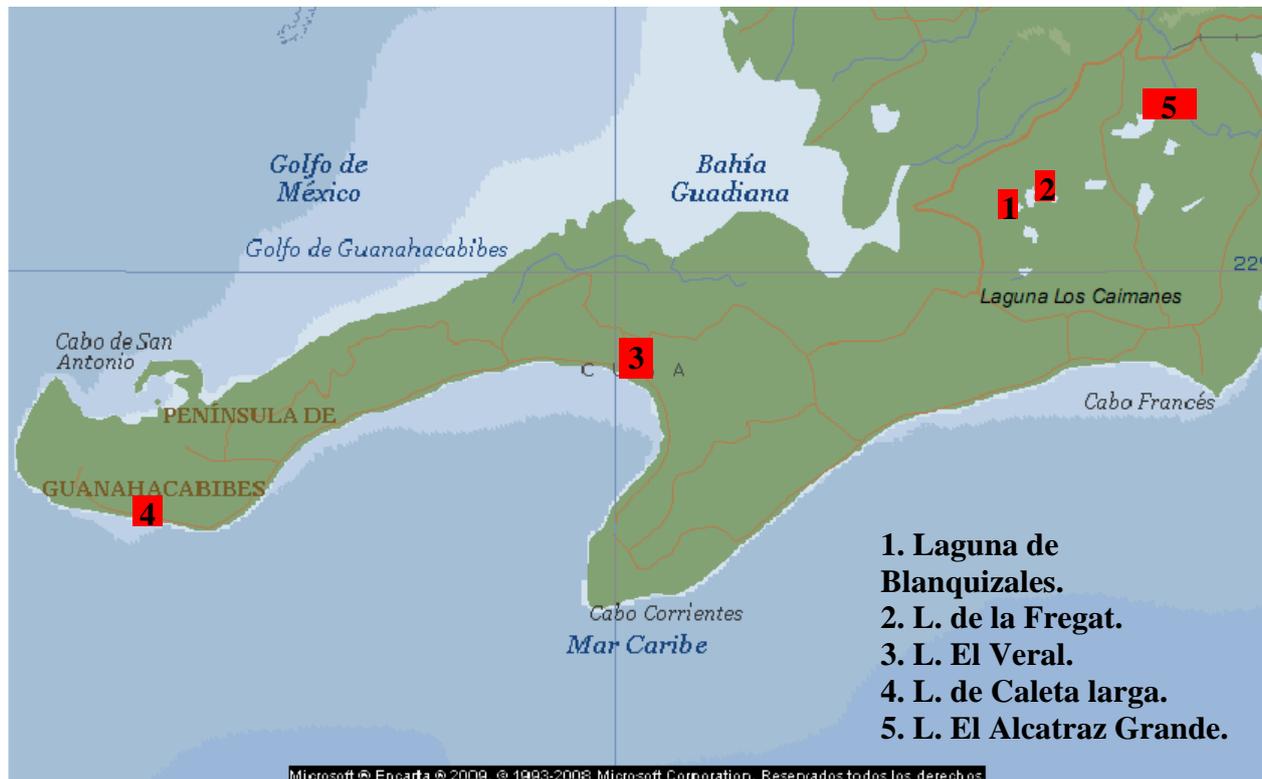
Los macroinvertebrados acuáticos son el grupo más representativo y diverso en los ecosistemas de aguas corrientes y lentas (Allan, 1995). Debido a que utilizan una gama amplia de recursos tróficos, pueden ser utilizados como un valioso descriptor de la dinámica funcional, estructural y energética de los ríos y lagunas (Aguirre-Pabón *et al.*, 2012). El modo de vida sedentario de estos organismos, junto a su largo ciclo de vida, permiten su empleo en análisis espaciales y temporales de las perturbaciones en los ecosistemas acuáticos (Helawell, 1986; Rosenberg y Resh, 1993).

Dentro de los macroinvertebrados la familia *Chironomidae* es la típicamente más abundante, rica en especies y ampliamente distribuida en las aguas dulces (Ashe *et al.*, 1987). Los quironómidos han sido y son parte importante de numerosos estudios de biomonitoreo (Rosenberg, 1992), en la determinación y seguimiento del estado de un ecosistema o particularmente en el establecimiento de tipologías de los cuerpos de agua (Thienemann, 1922). Las larvas ocupan prácticamente todos los hábitats y nichos en el ecosistema acuático lo que permite utilizar el grupo como indicador de biodiversidad.

La Península de Guanahacabibes se caracteriza por la presencia de importantes extensiones de humedales, incluyendo manglares, lagunas costeras, ciénagas, pastos marinos, así como arrecifes coralinos, que en general se integran al humedal del istmo Guanahacabibes, siendo la mayor zona lacuno-palustre del país (Nuñez Jiménez, 1979) con más de 120 lagunas reconocidas. Es, por su propia ubicación geográfica, un conjunto de límites naturales que la hacen atípica en su geomorfología, hidrología, elementos edáficos, climáticos, geológicos y otros componentes de la naturaleza (Acevedo, 1992; Hernández, 2008). En este humedal son inexistentes los estudios de los macroinvertebrados, por lo que este trabajo pretende caracterizar la diversidad de quironómidos como su grupo más representativo, lo cual podrá servir como referencia en el diseño de estudios futuros que permitan utilizar al grupo como indicadores de biodiversidad en ecosistemas acuáticos y su relación con la calidad de las aguas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se localiza en el municipio Sandino como se aprecia en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Esquema de ubicación en el municipio Sandino de los acuatorios estudiados. Tomado de Microsoft Encarta 2009- modificado por los autores-. Se precisan las cinco lagunas que no tienen nombre insertado dentro de la propia Figura (en rojo).

Laguna de Blanquizales: laguna de agua dulce, generalmente poco profunda, ubicada al sur de la carretera que conduce desde La Fe a Sandino, a unos 4 km de esta última urbanización, casi desprovista de vegetación, con la presencia solamente de algunas flotadoras en su sector norte.

Laguna El Alcatraz Grande: laguna de agua dulce, de grandes dimensiones, el más voluminoso de los estudiados, ubicado en la porción sur de la llanura sur occidental, con una gran profundidad en algunos sectores, prácticamente desprovista de vegetación acuática, solamente se observan algunas especies de algas y microfílas en sus orillas, con muy escasas especies flotantes.

Laguna de La Fregat: laguna de agua dulce, ubicada a 2 ½ km del poblado de Sandino, sus aguas poseen una coloración verdosa, y está prácticamente desprovista de vegetación, se observan altos índices de antropización quizás utilizada en determinados procesos agrotécnicos, así como la visitación de ganados del sector privado y estatal.

Laguna de Caleta Larga: laguna de agua salobre, permanente, de profundidad irregular, que forma parte del humedal Cabo de San Antonio con una gran cantidad de sedimentación de materia orgánica, producto de procesos de colmatación continuo que se han ido presentando; con una escasa vegetación acuática, mostrando un amplio espejo de agua libre. La vegetación de la laguna está compuesta por una franja de manglar de ancho variable, que en algunos lugares se presenta como parches aislados, pero sobre todo por abundante vegetación seca, cuya muerte ha sido ocasionada por las penetraciones del mar producto de los embates de los huracanes, principalmente del huracán Iván en la pasada década, la cual se está recuperado lentamente.

Laguna de El Veral: Esta laguna se Localiza al **W** de la Estación El Veral; también conocida como Laguna de los Negros. Se encuentra en el ecotono del Bosque semidecuido y la ciénaga paralela a la costa que se presenta en casi toda la extensión de la zona núcleo del Parque Nacional "El Veral". Es una depresión cársica inundada, con aguas moderadamente salobres; gran parte de los bordes presentan sedimentos cenagosos con vegetación ribereña típica de bosque de ciénaga por su sector **S** y **W**, y de bosque semidecuido al **N** y **E**; destaca la presencia del helecho típico de ciénagas (*Acrostichium daneaefolium* Langsd & Fisch), y gran cantidad de individuos de bagá (*Annona glabra* L).

### **Recolecta de muestras**

Las evaluaciones se realizaron entre los meses de febrero y junio de 2016. Se recolectaron las exuvias pupales de los quironómidos en las cinco lagunas estudiadas a lo largo de la orilla opuesta a la dirección predominante de los vientos. Para la recolecta se empleó una bandeja blanca con la que se recogió el agua que continuamente se filtró por un tamiz de 250 µm de luz de malla, mientras se avanzaba por la orilla hasta completar 20 minutos.

### **Procesamiento de muestras**

Las muestras se preservaron en alcohol al 80% hasta su procesamiento en el laboratorio. De cada muestra se separaron las exuvias pupales del detritus, se agruparon por morfoespecies y se contaron, todo bajo un microscopio estereoscópico. Entre tres y seis ejemplares de cada morfoespecie se montaron en preparaciones fijas utilizando Euparal previa deshidratación con alcohol isopropílico absoluto. A partir de estas preparaciones se realizaron las identificaciones empleando fundamentalmente las claves de Jacobsen (2008), Epler (2001) y Wiederholm (1986).

### **Análisis de datos**

Se cuantificó la riqueza específica representando gráficamente dichos registros y las abundancias absolutas por lagunas fueron obtenidas considerando la suma total de todas las capturas en cada etapa de muestreo.

Mediante el uso del software Biodiversity Pro vers. 2 se construyeron curvas de rango-abundancia para presentar los valores de composición de especies en relación con las abundancias relativas. La diversidad se presentó además mediante el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) calculado con el propio software.

Se partió de un análisis de normalidad de los datos de la abundancia observada para cada acuatorio mediante un test de Kolmogorov-Smirnov con una corrección de la significación de Lilliefors según establece el propio software y para las comparaciones de medias se aplicó un ANOVA de un factor. Estos análisis fueron realizados utilizando el procesador estadístico SPSS vers. 15.0.

La riqueza de especies se analizó por pares individuales de lagunas mediante una prueba  $t$  para muestras independientes, utilizando el procesador estadístico SPSS vers. 15.0.

## RESULTADOS

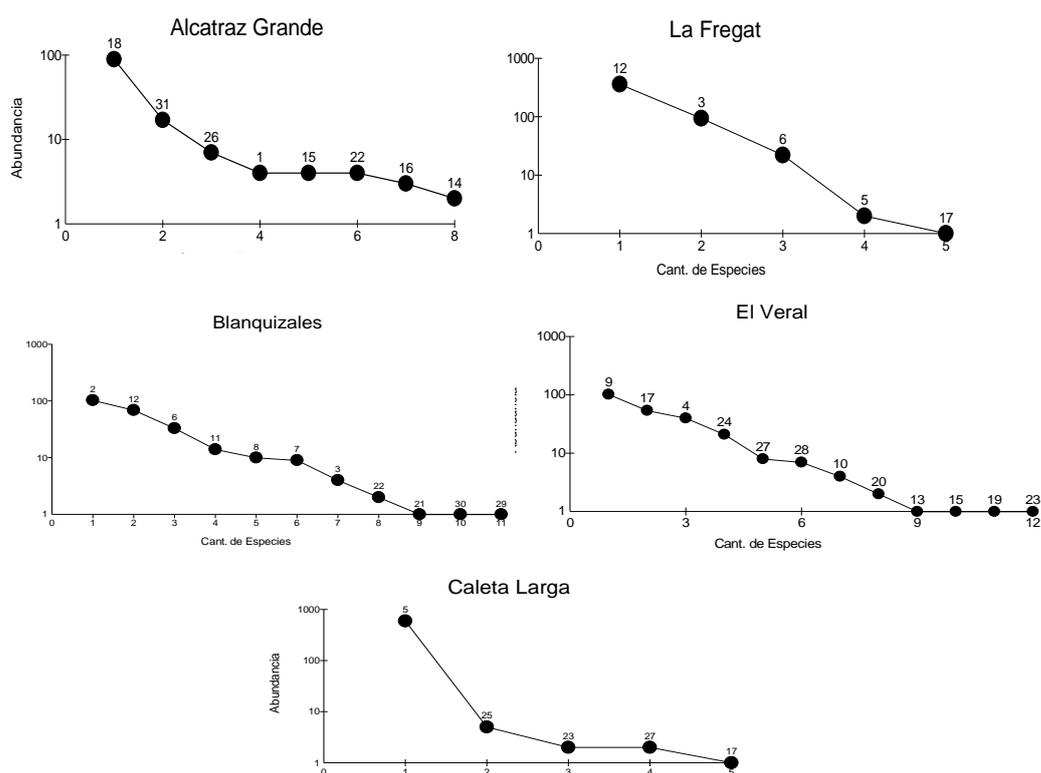
### Composición taxonómica general de comunidades de quironómidos

En las lagunas estudiadas se registraron al menos 31 especies de quironómidos, distribuidas en 21 géneros y tres subfamilias (**ANEXO-Tabla 1**). De estas 15 constituyen nuevos registros para Cuba. El 87,09% de las especies pertenecen a las subfamilias *Tanypodinae* (11) y *Chironominae* (16) y solo tres especies a *Orthoclaadiinae*.

### Diversidad de quironómidos. Variaciones entre lagunas.

Las especies más abundantes fueron: *Fittkauimyianr sarta* en la laguna Caleta Larga, *Paramerina sp.* en La Fregat, *Labrundunia sp. B* en El Veral, *Goeldichironomus amazonicus* en Alcatraz Grande y *Ablabesmyia sp. B* en Blanquizales, coincidiendo con ser las especies más abundantes en sus respectivos acuatorios.

Las curvas de rango-abundancia para cada laguna aparecen en la **Figura 2**. La pendiente general de las curvas y el número de especies sugiere que los mayores valores de diversidad se encuentran en las lagunas de Blanquizales y El Veral. Las curvas de estas lagunas presentan una pendiente suave que sugiere la ausencia de especies con una dominancia numérica marcada. En contraste Caleta Larga presenta una clara dominancia numérica de *Labrundinia neopilosella*. Las otras dos lagunas presentan tendencias intermedias.



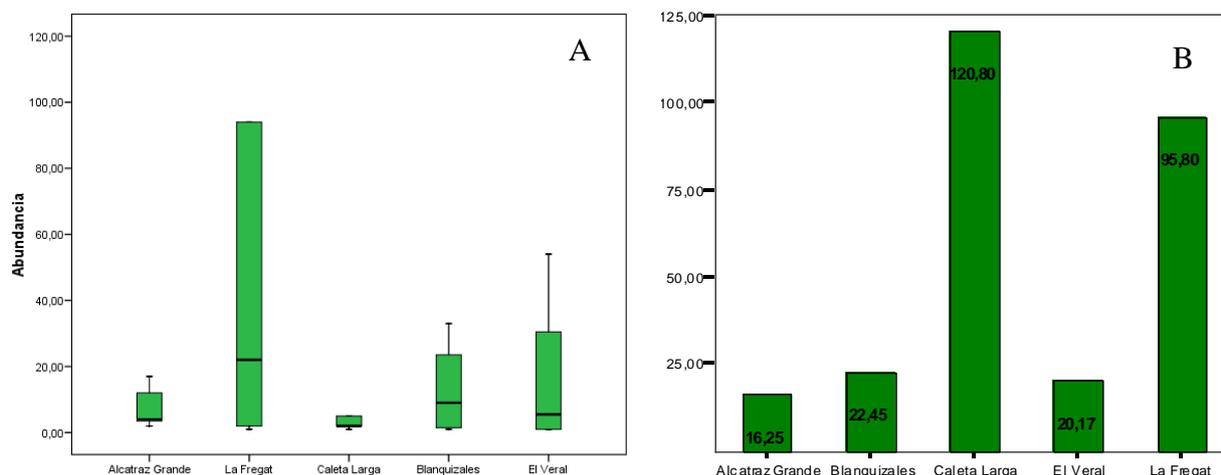
**Figura 2.** Curvas de rango-abundancia para cada una de las lagunas. 1: *Ablabesmyia* sp. A, 2: *Ablabesmyia* sp. B, 3: *Coelotanypus* sp., 4: *Fittkauimyianr* serto, 5: *Labrundinia* neopilosella, 6: *Labrundinia* sp A, 7: *Labrundinia* sp. B, 8: *Labrundinia* sp. C, 9: *Labrundinia* sp. D, 10: *Paramerina* sp., 11: *Procladius* (*Holotanypus*) sp., 12: *Procladius* (*Psilocladius*) bellus, 13: *Beardius truncatus*, 14: *Chironomus* sp., 15: *Cladopelma forcipis*, 16: *Cryptochironomus* sp., 17: *Dicrotendipes simpsoni*, 18: *Goeldichironomus amazonicus*, 19: *Goeldichironomus holoprasinus*, 20: *Kiefferulus* (*Kiefferulus*) dux, 21: *Microchironomus* sp, 22: *Nilothauma babyi*, 23: *Parachironomus* sp., 24: *Polypedilum beckae*, 25: *Tanytarsus limneticus*, 26: *Tanytarsus* sp. A, 27: *Tanytarsus* sp. B, 28: *Tanytarsus* sp. C, 29: *Cardiocladius* sp., 30: *Nanocladius alternantherae*, 31: *Parakiefferiella coronata*.

Los valores de diversidad obtenidos a partir del cálculo del Índice de Shannon ( $H'$ ) concuerdan con estas apreciaciones (**Tabla 2**). Los mayores valores se encuentran en las lagunas de El Veral y Blanquizales, valores intermedios en Alcatraz Grande y La Fregat y el menor valor en Caleta Larga.

**Tabla 2.** Valores del Índice de Diversidad de Shannon para las lagunas estudiadas.

Index	Alcatraz Grande	La Fregat	Caleta Larga	Blanquizales	El Veral
Shannon H' Log Base 10,	0,502	0,309	0,045	0,684	0,704

La abundancia total no varía entre las lagunas estudiadas ( $F=1,36$  y  $p=0,26$ ), como se aprecia en la Figura 3A, sin embargo las medias de abundancia de las lagunas Caleta Larga y La Fregat son mucho mayores que las del resto de los acuatorios (**Figura 3B**).



**Figura 3.** Valores de la abundancia de quironómidos por lagunas (A) y sus medias (B).

Analizando la riqueza específica entre lagunas, esta mostró diferencias significativas entre las lagunas de El Veral con Alcatraz Grande, La Fregat y Caleta Larga y entre Blanquizales con La Fregat y Caleta Larga (**Tabla 3**).

**Tabla 3.** Valores de la Prueba de Levene para igualdad de varianzas (F) que reflejan las diferencias entre lagunas atendiendo a la riqueza de especies.

		lagunas		F	Significación
presencia de especies	de	Veral	Alcatraz Grande	4,41	0,04
			La Fregat- Caleta Larga	16,82	0,00
		Blanquizales	La Fregat- Caleta Larga	12,93	0,001

## DISCUSIÓN

El total de géneros encontrados (21) en el período de muestreo de solo cinco lagunas en el humedal del Istmo de Guanahacabibes, permite sugerir que la diversidad de quironómidos en

los acuatorios evaluados es alta, teniendo en cuenta los reportes de Callisto *et al.* (2002) y Morais *et al.* (2010) de 16 y 24 géneros a lo largo de dos y un año respectivamente. La mayoría de las especies pertenecen a las subfamilias *Tanypodinae* y *Chironominae* y solo 3 especies a *Orthoclaadiinae*. El predominio de las dos primeras subfamilias corresponde con lo esperado, ya que generalmente alcanzan su mayor diversidad en ecosistemas acuáticos con temperaturas relativamente elevadas, mientras que los *Orthoclaadiinae* son más comunes en ecosistemas con aguas frías y bien oxigenadas.

Con respecto a las abundancias por lagunas, a pesar de que no existen diferencias estadísticamente significativas (**Figura 3A**), la distribución de especies por lagunas que muestra la **Tabla 1** así como las medias de abundancia que muestra la **Figura 3B**, permiten plantear diferencias entre las lagunas, y así lo demuestran los valores del Índice de Shannon calculados para cada una (**Tabla 2**), así como la presencia específica (**Tabla 3**). El análisis de las curvas de rango- abundancia que aparecen en la **Figura 2**, muestra que Blanquizales y El Veral son los acuatorios de mayor diversidad de especies, mientras que Alcatraz Grande y La Fregat muestran valores intermedios y Caleta Larga es la menos diversa a pesar de tener la mayor media de abundancia (**Figura 3B**), explicado por la clara dominancia de una sola especie.

Por otra parte llama la atención que lagunas tan cercanas geográficamente como La Fregat y Blanquizales y Caleta Larga y el Veral, muestren un comportamiento tan diferente, lo cual no concuerdan con lo esperado para lagunas que se encuentran en un área geográfica relativamente reducida, especialmente si se considera la gran capacidad de dispersión de la mayoría de las especies de quironómidos. En el caso de La Fregat se observa una marcada antropización, lo que puede haber llevado a afectar la calidad de sus aguas producto al vertimiento de pesticidas y fertilizantes por la influencia de la actividad agrícola que se desarrolla en sus alrededores, observándose un proceso de eutrofización que pudiera estar influyendo en la productividad del ecosistema, en los niveles de oxígeno disuelto y en la estructuración de las tramas tróficas acuáticas.

La laguna de Caleta Larga, al encontrarse en un área protegida, los impactos de la actividad antrópica se pueden descartar, sin embargo esta laguna ha tenido un historial de altas temperaturas en sus aguas, incluso estableciendo records en el año 2015 de 37, 5 °C de

acuerdo con los resultados de Izquierdo *et al.*, (2016) (En Prensa), lo cual puede provocar altos índices de mortalidad tanto en los huevos como en los diferentes estadios larvales de estos insectos.

## CONCLUSIONES

Se registraron 31 especies distribuidas en 21 géneros y tres subfamilias de quironómidos, fortaleciendo el conocimiento del grupo dentro de los macroinvertebrados acuáticos y se reconoce la existencia de 15 nuevas especies para Cuba.

Las variaciones detectadas entre las lagunas en el humedal de Guanahacabibes se deben a la riqueza de especies y no a la abundancia como componente de la diversidad.

La riqueza y abundancia de especies de quironómidos en las lagunas estudiadas se encuentran relacionadas con las condiciones ambientales de su entorno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, M. G. 1992. Geografía física de Cuba. Tomo II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 407 p.
- Aguirre-Pabón, J., J. Rodríguez-Barrios y R. Ospina-Torres. 2012. Deriva de macroinvertebrados acuáticos en dos sitios con diferente grado de perturbación, río Gaira, Santa Marta, Colombia. *Intropica* 7:9-19.
- Allan, J. D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. First edition. Chapman & Hall, New York. 372 pp.
- Ashe, P., D.A. Murray and F. Reiss. 1987. The zoogeographical distribution of Chironomidae (Insecta: Diptera). *Annales de Limnologie*, 23 (1): 27-60.
- Callisto M., P. Moreno, J.F.Jr. Goncalves, J.J.F. Leal y F.A. Esteves. 2002. Diversity and biomass of Chironomidae (Diptera) larvae in an impacted coastal lagoon in Rio de Janeiro, Brazil. *Braz. J. Biol.* 62(1): 77-84.
- Morais S., J. Molozzi, A.L. Viana, T.H. Viana y M. Callisto. 2010. Diversity of larvae of littoral Chironomidae (Diptera: Insecta) and their role as bioindicators in urban reservoirs of different trophic levels. *Braz. J. Biol.* 70 (4): 995-1004.
- Epler, J.H. 2001. Identification Manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina. Special Publication SJ2001-SP13, North Carolina Department of Environment and Natural Resources and St. Johns River Water Management District.

- Hellawel, J. 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. London and New York. Elsevier Applied Science Publ. 546 pp.
- Hernández Pérez P. 2008. Propuesta de instrumentos para un modelo de gestión ambiental sostenible de los sistemas cárnicos del municipio Sandino. Tesis en opción al grado académico de Máster en Gestión Ambiental. Universidad Pinar del Río. Cuba. 90 p.
- Izquierdo, K., A. L. Costales, A. Pimentel, C. A. Márquez, R. Varela, L. Márquez y J. Ferro. 2016. Evaluación ambiental de un suceso de mortandad masiva de peces en la laguna Caleta Larga, Parque Nacional Guanahacabibes, Cuba. Cubazoo (EN PRENSA).
- Jacobsen, R.E. 2008. A Key to the Pupal Exuviae of the Midges (Diptera: Chironomidae) of Everglades National Park, Florida: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2008-5082, 119 p.
- Núñez- Jiménez, A. 1979. La Llanura costera occidental. En Serie Espeleológica y Carsológica. No. 19, ACC, La Habana.
- Rosenberg, D.M. 1992. Freshwater biomonitoring and Chironomidae. Netherlands Journal of Aquatic Ecology, 26 (2-4): 101-122.
- Rosenberg, D. M. y V. H. Resh. 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman and Hall. 488 pp.
- Thienemann, A. 1922. Die beiden Chironomusarten der Tiefen fauna der nord deutschen Seen. Einhydrobiologisches Problem. Archivfür Hydrobiologie, 13: 313-326.
- Wiederholm, T.1986. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and Diagnoses. Part II, Pupae. Entomologica Scandinavica Supplement, 28: 1-482.

**ANEXO-Tabla 1.** Lista de los taxones capturados en las lagunas analizadas.

Taxones	Lagunas	Alcatraz Grande	La Fregat	Caleta Larga	Blanquizontales	El Veral
<b>Tanypodinae</b>						
<i>Ablabesmyia sp. A</i>		X				
<i>Ablabesmyia sp. B</i>					X	
<i>Fittkauimyianr serta*</i>						X
<i>Labrundinia neopilosella*</i>			X	X		
<i>Labrundinia sp. A</i>			X		X	
<i>Labrundinia sp. B</i>					X	
<i>Labrundinia sp. C</i>					X	
<i>Paramerina sp. *</i>						X
<i>Procladius (Psilocladius) bellus*</i>			X		X	
<i>Procladius (Holotanypus) sp. *</i>					X	
<i>Coelotanypus sp.</i>			X		X	
<b>Chironominae</b>						
<i>Beardius truncatus*</i>						X
<i>Chironomus sp.</i>		X				
<i>Cladopelma forcipis*</i>		X				X
<i>Cryptochironomus sp.</i>		X				
<i>Dicrotendipes simpsoni*</i>			X	X		X
<i>Goeldichironomus amazonicus</i>		X				
<i>Goeldichironomus holoprasinus</i>						X
<i>Kiefferulus (Kiefferulus) dux*</i>						X
<i>Microchironomus sp</i>					X	
<i>Nilothauma babiyi*</i>		X			X	
<i>Parachironomus sp.</i>				X		X
<i>Polypedilum beckae*</i>						X
<i>Tanytarsus limneticus*</i>				X		
<i>Tanytarsus sp. A</i>		X				
<i>Tanytarsus sp. B</i>				X		X
<i>Tanytarsus sp. C</i>						X
<b>Orthocladiinae</b>						
<i>Nanocladius alternantherae*</i>					X	
<i>Parakiefferiella coronata*</i>		X				
<i>Cardiocladius sp. *</i>					X	

\*Nuevos registros para Cuba.