



REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria

E-ISSN: 1695-7504

redvet@veterinaria.org

Veterinaria Organización

España

Fimia Duarte, Rigoberto; Menéndez Díaz, Zulema; Quiñones Ramos, Reinaldo; Reid, Janet W.;
Corona Santander, Edgar; Sánchez Victores, Leiffy

En torno a la depredación experimental de larvas de mosquitos por el copépodo *Mesocyclops
aspericornis* (Copepoda: cyclopoida)

REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 11, núm. 3B, marzo, 2010, pp. 1-7

Veterinaria Organización

Málaga, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63613140022>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

En torno a la depredación experimental de larvas de mosquitos por el copépodo *Mesocyclops aspericornis* (Copepoda: cyclopoida)

Rigoberto Fimia Duarte (1); Zulema Menéndez Díaz (2); Reinaldo Quiñones Ramos (3); Janet W. Reid (4); Edgar Corona Santander (1); Leiffy Sánchez Victores (3)

1. Centro Provincial de Higiene y Epidemiología # 99 E entre C y D Rpto: Santa Catalina, Santa Clara, Villa Clara. E-mail: vectores@capiro.vcl.sld.cu

2. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK). La Habana. Cuba.

3. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Carretera a Camajuaní Km. 5 ½. Santa Clara. CP 54830. Villa Clara. Cuba.

4. Virginia Museum of Natural History. Martinsville, Virginia, EUA.

Resumen

Se muestran los resultados obtenidos en dos experimentos de depredación del copépodo ciclopodo *Mesocyclops aspericornis*, sobre larvas del mosquito *Culex quinquefasciatus* desarrollados en 24 horas. En el primero, dirigido a valorar la densodependencia del depredador sobre las larvas se varió la densidad de copépodos (5, 10, 15, 20 y 25 animales por recipiente de 1000 ml) manteniéndose fija la de larvas (120); cada situación contó con 10 réplicas. La media de las larvas depredadas muestra una fuerte dependencia de la densidad del depredador, obteniéndose diferencias significativas en todos los casos. En el segundo experimento, se valoró la influencia de la densidad de las larvas sobre la eficiencia del depredador, se varió la cantidad de larvas en los frascos (40, 60, 80, 100, y 150 por frascos de 1000 ml, con 10 réplicas en cada situación) permaneciendo siempre una misma cantidad de copépodos (10). Se determinó que la media de larvas depredadas en los dos primeros casos difiere significativamente entre sí y con el resto de los tratamientos, pero no se encontraron diferencias significativas entre las larvas depredadas cuando estas fueron 80, 100, y 150 por litro. Se concluye que *Mesocyclops aspericornis*, un copépodo común de la fauna dulceacuícola cubana incrementa la eficiencia depredatoria con su densidad, al menos en valores menores a 25 animales / litro, y que la eficiencia de depredación aumenta hasta una relación de 1 copépodo / 8 larvas; cuando la proporción de larvas supera esta cifra, la depredación no experimenta aumentos significativos.

Palabras clave: Ciclópedo | Control biológico | Densodependencia | Eficiencia | *Mesocyclops aspericornis*.

Introducción

El dengue es en la actualidad, la arbovirosis humana de mayor importancia, constituye la principal causa de hospitalización y muerte entre los niños del sudeste de Asia (WHO, 1998). Esta entidad se considera en estos momentos como la enfermedad viral transmitida por artrópodos más importantes que afecta al hombre; en 1997 se reportaron 50 000 000 de casos y 25 000 fallecidos por dengue y dengue hemorrágico en el mundo (Guzmán et al., 1999; CDC, 2002), pero el principal problema de salud en materia de vectores, lo es sin lugar a dudas, la malaria; se estima a escala mundial 2.7 millones de muertes cada año (1 millón son niños menores de cinco años), mundialmente 500 millones de casos de malaria son reportados cada año, considerándose malárico a más de 90 países, en África se reporta el 80 por ciento de los casos y 90 por ciento de las muertes (Pova et al., 2003 & Dia et al., 2003). Si unido a estos dos azotes de la humanidad le agregamos la realidad de la resistencia de los vectores frente a los insecticidas, alto costo de los plaguicidas en el mercado, la contaminación del ambiente con su impacto en la salud, y el exterminio de especies silvestres y la modificación del ambiente global, es entonces el empleo de métodos biológicos una alternativa loable y factible en la lucha antivectorial (Backer et al., 1992; García & González, 1986). Dentro del contexto del control biológico adquiere una fuerza actual, el empleo de pequeños organismos crustáceos, conocidos como copépodos (Copepoda: Cyclopoidae) seres ubicuos y poco conocidos que desde hace algunos años se están utilizando en varios países como depredadores de larvas de mosquitos (Lardeux, 1992; Kay, 1996; Hernández & Schaper, 1999; Reid & Suárez, 1999).

En nuestro país, el uso de estos pequeños crustáceos como opción alternativa dentro del método de control biológico es prácticamente nulo, dándose los primeros pasos en el Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" solo a escala de laboratorio, y con pequeños ensayos. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la capacidad depredadora del copépodo *Mesocyclops aspericornis* (Daday, 1906) en condiciones experimentales sobre larvas de mosquitos (Diptera: Culicidae) de la especie *Culex quinquefasciatus*, teniendo en cuenta si la depredación es densodependiente del número de crustáceos o de larvas.

Materiales y Métodos

Se organizaron dos experimentos dirigidos a esclarecer la densodependencia del depredador *Mesocyclops aspericornis* sobre las larvas de mosquitos. Para ello se dispuso de 5 juegos de frascos de 1000 ml transparentes. En cada frasco se colocaron 120 larvas de *Culex quinquefasciatus*, y en los recipientes de cada juego se añadieron 5, 10, 15, 20 y 25 copépodos respectivamente. Al cabo de 24 horas se contaron los restos de larvas, indicadoras de las muertes por depredación. El otro experimento desarrollado contó con cinco juegos de frascos e igual número de réplicas que en el caso anterior. En esta situación se mantuvo constante el número de copépodos por frasco (10) y se hizo variar la cantidad de larvas en cada tratamiento: 40, 60, 80, 100 y 150, respectivamente. El conteo de larvas muertas y el asentamiento de los datos primarios se ajustaron a la rutina del primer experimento. A ambos juegos de datos se les aplicó modelos de ANOVA de clasificación simple y de regresión polinomial, así como pruebas de comparación de media por Bonferroni, previa comprobación de los supuestos básicos de los modelos, lo que se refleja en la información de salida de los procesos en los anexos. Para el procesamiento estadístico se empleó el paquete estadístico STATGRAPHIC, versión 5.0 del 2000.

Resultados

De los dos experimentos montados, los conteos del primero indican una tendencia en el incremento de muertes de las larvas (*Culex quinquefasciatus*) por depredación en la medida que la densidad de copépodos aumenta, donde se puede ver que entre todas las densidades existieron diferencias significativas en orden ascendente (Figura.1). La relación entre el número de larvas muertas y el número de copépodos se modeló mediante un polinomio de segundo grado, el cual alcanzó un coeficiente de determinación del 96.5%, (Figura. 2), lo que indica que el número de larvas muertas dependió en alta medida del aumento del número de copépodos y mediante la siguiente ecuación se puede ver como un aumento del número de crustáceos, aumenta notablemente el número de restos de larvas, lo cual hace más evidente la efectividad del ataque de estos depredadores.

Sin embargo, las densidades de copépodos sometidas a experimento no superan los 25 crustáceos por litro, y solo hasta ese valor es posible afirmarlo.

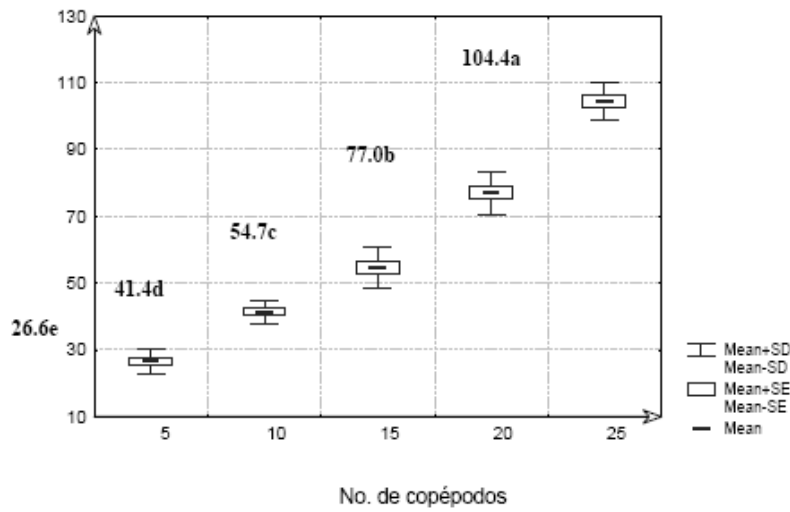
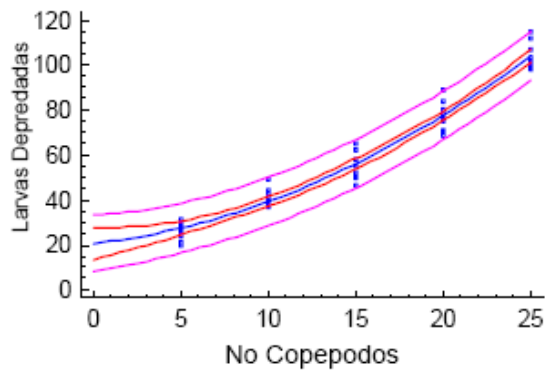


Figura 1. Variación de la cantidad de larvas de mosquitos depredadas según la densidad de copépodos en el experimento.



Exoesqueletos = $20.56 + 0.892571 \cdot \text{No Copépodos} + 0.0977143 \cdot \text{NoCopepodos}^2$
 R-squared = 96.664 percent
 R-squared (adjusted for d.f.) = 96.522 percent

Figura 2. Ecuación de regresión entre número de copépodos y las larvas de mosquito depredadas

El segundo experimento arroja valores que no indican diferencias entre los por cientos de depredación de los tratamientos 40, 60 y 80 larvas, pero si, de estos en relación a 100 y 150 (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados del conteo de exoesqueletos de mosquitos con diferentes densidades, al finalizar 24 horas de depredación de 10 copépodos.

Número de Larvas	Porcientos de Predación	Medias de Predación	Errores Estándar
40	99.4 a	39.7 d	0.88
60	99.2 a	59.5 c	0.88
80	96.3 a	77.0 b	0.88
100	80.0 b	81.2 ab	0.93
150	53.8 c	80.7 a	0.98

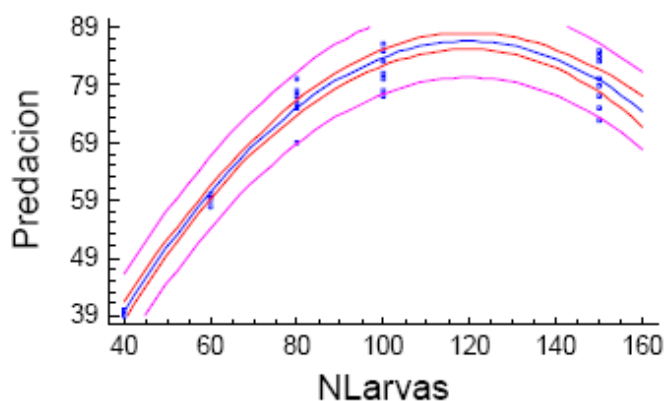
(a,b,c,d): Valores medios con letras no communes difieren por Bonferroni a ($P < 0.05$)

La relación entre el número de larvas y la predación fue también muy alta al igual que en el caso anterior (Figura. 3), con un coeficiente de determinación del 97 %. Con todo lo analizado, puede asumirse que en 24 horas la eficiencia depredadora del crustáceo no supera las 8 larvas por depredador, la máxima presión de depredación ocurrió con una relación de 8 larvas por copépodo. Con la disminución de la densidad de larvas, aumenta el índice de depredación, además el por ciento de depredación es mayor a medida que disminuye la densidad de larvas.

Discusión

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el primer experimento, debe interpretarse como que la depredación se manifiesta densodependiente en relación con el depredador (*Mesocyclops aspericornis* Daday, 1906), demostrándose que a medida que aumenta el número de copépodos, aumenta el número de larvas depredadas. Como se puede observar, en el segundo experimento, donde se varió la cantidad de larvas pero se mantuvo constante el número de copépodos (10 copépodos) y en el tiempo de duración de este se apreció que también existieron diferencias significativas en cuanto a la depredación, observándose diferencias en cuanto al consumo por parte de los copépodos en los tratamientos con 150, 100 y 80 larvas. En relación al comportamiento de los depredadores en los frascos donde se encontraba menor densidad de larvas fue casi total, esto puede estar dado a que en un mismo período de tiempo estos crustáceos de hábitos gregarios se enfrentan a un número variado de larvas que en mayor cuantía pueden causarles más resistencia y hacer que estos lleguen a su valor umbral, puede entenderse que las condiciones experimentales sobrepasaron el valor umbral, por debajo del cual se debe aceptar que la densidad de larvas influye en la acción depredadora de los copépodos, debido a que el cambio de inflexión de la curva ocurre aproximadamente en el valor 80,70 empleando 10 copépodos, se infiere que la dieta diaria de un copépodo es de ocho larvas.

Este valor coincide con lo encontrado por Hernández y Schaper (2000) para el copépodo *Mesocyclops thermocyclopoides* sobre *Aedes (stg.) aegypti* en Costa Rica.



Predación = $-19.3285 + 1.77189 \cdot \text{NLarvas} - 0.00741164 \cdot \text{NLarvas}^2$
R-squared = 97.2008 percent
R-squared (adjusted for d.f.) = 97.0009 percent

Figura 3. Ecuación de regresión entre la densidad de copéodos y las larvas de mosquito depredadas

Todo esto nos hace concluir que la intensidad de depredación muestra una fuerte dependencia de la densidad del depredador en valores por debajo de 25 copéodos por litro, la densidad de larvas influye en la acción depredadora de los copéodos, que pueden depredar hasta ocho larvas por día, lo cual constituye una nueva alternativa dentro del estudiado y ensayado por varios investigadores en la materia (Riviere & Thirel, 1981; Nam et al., 1998; Marten et al., 1994; de Faria et al., 2001).

Bibliografía

1. WHO. 1998. Report of the Director General World Health Organization, Geneva.
2. Guzmán, M.G., G.F. Kourí & J. Bravo. 1999. La emergencia de la fiebre hemorrágica del dengue en las Américas. Reemergencia del dengue. Revista Cubana Medicina Tropical 51 (1): 5-13.
3. CDC. 2002. El Dengue y el Dengue Hemorrágico (Information for Health. Reprint) febrero 2002; 1:1-3. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/htm>.
4. Póvoa, M.M., J.E. Conn, C.D. Schlichting, J.F. Amaral, M.O. Nazaré, A.N. Da Silva et al. 2003. Malaria Vector, Epidemiology, and the Re-Emergence of *Anopheles darlingi* in Belén, Pará, Brazil. Journal of Medical Entomology 40(4): 379-386.
5. Dia, I., T. Diop, I. Rakotoarivony, P. Kengne & D. Fontenille .2003. Bionomic of *Anopheles gambiae* Giles, *An. arabiensis* Patton,

- An.funestus** Giles and **An. Nili** (Theobald) (Diptera: Culicidae) and Transmission of *Plasmodium falciparum* in a Sudano-Guinean Zone (Ngari, Senegal). Journal of Medical Entomology 40(3):279-283.
6. Backer, N., M. Zgomba , M. Ludwig , D. Petric & F. Rettich .1992. Factors influencing the activity of *Bacillus thuringiensis* var. israelensis treatments. Journal of American Mosquito Control Association 8(3):285-9.
 7. García, I.A. & R.B.González .1986. Principales especies de la familia Poeciliidae y su efectividad en las condiciones de Cuba. Revista Cubana Medicina Tropical 38(2):197- 202.
 8. Kay, B.H.1996. The use of predacious copepods for controlling dengue and other vectors. Dengue Bulletin, WHO, 20:93-98.
 9. Hernández F. & S. Schaper .1999. La lucha contra el dengue: Control biológico de las larvas de *Aedes aegypti* empleando *Mesocyclops thermocyclopoides* (Crustacea). Revista Costarricense Ciencias Medicas 20:17-21.
 10. Reid, J.W. & E.M. Suárez .1999. A new, neotropical species of *Acanthocyclops* (Copepoda: Cyclopoida: Cyclopoidae). Beaufortia 49:37-44.
 11. Lardeux, F.J.R.1992. Biological control of Culicidae with the copepod *Mesocyclops aspericornis* and larvivorous fish (Poeciliidae) in a village of french Polynesia. Medical Veterinary Entomology 6: 9-15.
 12. de Faria, A.E., C. Hayashi & C.M. Soares .2001. Predacao de larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg) por copépodos ciclopóides (*Mesocyclops longisetus*, Thiébaud) em diferentes densidades e ambientes e com diferentes contrastes visuais. Revista Acta Scientiarum 23(2): 497-502.
 13. Hernández, F.C. & S. Schaper .2000. *Mesocyclops thermocyclopoides* (Copepoda:Cyclopoida): A Scanning Electron Microscopy Study. Revista Latinoamericana Microbiologia 42:53-6.
 14. Riviere, F. & R. Thirel .1981. La predación du copepode *Mesocyclops Leukarti pilosa* sur les larves de *Aedes aegypti* an *Ae. Polinensis*: essais preliminaisd' utilization comme agent de lutte biologique. Entomophaga 26:427-439.
 15. Marten, G. G., G. Borjas, M.Cush, E.Fernandez & J.W. Reid.1994. Control of larval *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) by cyclopoid copepods in peridomestic breeding containers.Journal of Medical Entomology 31 (1): 36-44.
 16. Nam, V.S., N.T.Yen , B.H. Xay , G.G. Marten & J.W. Reid .1998. Eradication of *Aedes aegypti* from a village in Viet Nam using copepodos and community participation. American Journal of Tropical Medicine Hygiene 59:657-660.

REDVET: 2010, Vol. 11 N° 03B

Trabajo presentado en el **IV Taller de la "Sociedad Cubana de Medicina Veterinaria para casos de Desastres" Filial de Villa Clara** dentro de la **IV Conferencia Internacional Sobre Desarrollo Agropecuario Sostenible, AGROCENTRO 2009**, 22-24 Abril / Referencia 0310B_DS14_RED VET / Publicado el 15 de Marzo de 2010.

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B.html> concretamente en http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B/0310B_DS14.pdf

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>