

BLATISAV-1: UN CEBO MICROBIOLÓGICO CONTRA CUCARACHAS PLAGAS

Ofelia Milán,¹ Nivia Cueto,¹ Mercedes Luján,¹ E. O'Bourque,¹ Flor A. Castillo,² Ena Galíndez,² Elina Massó,¹ Nidia Acosta¹ y Miriam Sánchez¹.

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5a.B y 5a.F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600

² Departamento de Higiene y Epidemiología, MINSAP, Hospital Hermanos Ameijeiras, Ciudad de La Habana

Resumen

Se evaluó un cebo a base del hongo entomopatógeno M-1N4, unido a un polisacárido que gelifica, al cual se le adiciona glicerina para retener la humedad y un atrayente vegetal que lo hace deseable, en forma de perlas individuales de 1,5 cm³. El cebo fue comparado con los productos químicos lambdacyhalotrina y propoxur a la dosis recomendada por los productores. Se determinó la efectividad técnica sobre el estado ninfal y adulto de *Blattella germanica*, *Periplaneta americana* y *Periplaneta australasiae*, en condiciones de laboratorio y campo. Los resultados obtenidos en laboratorio demostraron que fue efectivo para la fase ninfal, con una mortalidad superior al 80% para *B. germanica* en un período de diez días, un 60% para *P. australasiae* a partir de los quince días, mientras que *P. americana* fue la más resistente con mortalidad del 50% después de los quince días. En la fase adulta *B. germanica* fue la más susceptible, con mortalidad superior al 80% a partir de los quince días, mientras que *P. australasiae* resultó de un 60% entre 20-40 días, y *P. americana* del 50% a los sesenta días. El biopesticida es económico, puede usarse en lugares frecuentados por cucarachas sin riesgos para la salud humana y animales de sangre caliente; no contamina el ambiente y protege el ecosistema.

Palabras claves: *Blattella germanica*, *Periplaneta americana*, *P. australasiae*, *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*

ABSTRACT

Bait in base at the entomopathogenic fungi M-1N4, linked at a polysaccharide what gellifies, which it is added glycerin to retain the moisture, and vegetable attractive in form of individual pearls of 1.3 cm³ which are stored in nylon packing at 8(1°C during two months, was evaluated. Bait was compared with chemical products lambdacyhalotrina and propoxur at recommended dose. Technical effectivity on nymph and adult of *Blattella germanica*, *Periplaneta americana* y *Periplaneta australasiae*, in conditions of laboratory and field, was determined. Results obtained in laboratory demonstrate was effective in nymph phase, with mortality superior at 80% for *B. germanica* in 10 days; 60% for *P. australasiae* from onward 15 days. *P. americana* was the most resistant with 50% of mortality after 15 days. In adult phase, *B. germanica* was the most susceptible with mortality superior at 80% from onward 15 days, while *P. australasiae* has 60% between 20-40 days and *P. americana* has 50% at 60 days. This biopesticide is economic, can be used in places frequented by cockroaches, without risks to human and hot blood animal health; it doesn't contaminate the environment.

Key words: *Blattella germanica*, *Periplaneta americana*, *P. australasiae*, *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*

INTRODUCCIÓN

Debido a la rápida adaptación de los blátidos a diferentes medios con distintas temperaturas y humedades, y por ser las cucarachas vectores mecánicos de gérmenes patógenos, especialmente de aquellos que son agentes etiológicos de enfermedades de transmisión digestiva, es necesario un programa intensivo de combate como una de las medidas higiénicas para proteger la salud humana. Con frecuencia las excretas de estos insectos indican su presencia, aun cuando no se han visto; sus deyecciones y secreciones corporales inutilizan los alimentos. Pueden además transportar virus que originan hepatitis, meningitis [Correo Fitosanitario, 1985; 1987]. También se han informado diferentes enfermedades causadas por bacterias como disentería, fiebre tifoidea,

peste, gangrena, lepra, difteria, brucelosis, tétanos y tuberculosis [Roth y Willis, 1957].

La mayoría de esas plagas se convirtieron en resistentes desde la introducción de pesticidas químicos sintéticos. Tal es el caso de *Blattella germanica*, que ha desarrollado insectoresistencia a clorpirifos; propoxur, bendiocarb; piretrinas y piretroides, allethain, fenvalerato, cyfluthrin y cypermethrina, y casi es indestructible [De Zayas, 1974].

Muchos consumidores quieren abandonar el uso de los productos químicos [Cochran, 1970], y se han inclinado por otros métodos alternativos como son los agentes biológicos. De ahí la importancia de utilizar todo método de

control, entre los que se incluyen formulaciones con agentes biológicos, [Henricke, 1992; Tillemans y col., 1992].

Dentro de los métodos de control biológico para combatir las cucarachas se han empleado microorganismos, entre los que se encuentran la bacteria *Bacillus thuringiensis* y los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, que se han utilizado solos o combinados con otros productos [Cochran, 1982; Gunnarson, 1985]. Estos microorganismos actúan sobre la cutícula del insecto, facilitando su entrada y acción dentro del cuerpo [Joshi y Bateman, 1992; García y col., 1994].

El método de control que utiliza microorganismos para reducir poblaciones de insectos plagas es una idea propuesta desde finales del siglo pasado. En la naturaleza son los responsables de la regulación del ecosistema en más de doscientas especies de insectos, en las que se incluyen las formulaciones comerciales por vía fermentativa [Luján, 1987; 1989].

Para el combate de las cucarachas se han confeccionado cebos en forma de gelatina, polvo, pasta o en formulaciones granuladas. Muchos investigadores en la actualidad protegen los propágulos infecciosos con polisacáridos y cloruro de calcio, logrando supervivencia para los microorganismos por tiempo prolongado, según refieren Knudsen *et al.* (1990); Stenzel *et al.* (1992) y Edmilson (1993).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se realizaron en el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) en el período comprendido entre 1993-95.

Se inició la cría a partir de ninfas emergidas de ootecas colectadas, de tres especies de blátidos: *Blattella germanica*, *Periplaneta americana* y *Periplaneta australasiae*, las cuales fueron alimentadas con desechos de dieta semisintética seca molida, y se mantuvieron en frascos de vidrio de 3,4 L con tapa metálica perforada, para permitir el intercambio con el medio. En el fondo de los frascos se colocó papel para su refugio, y un frasco (4 x 1,5 cm) con agua tapado con algodón por donde estas la absorben.

Una vez obtenidos los adultos, se clasificaron por especies [Gutiérrez, 1995] y se aparearon para obtener ootecas, las cuales se colocaron en viales de vidrio rotulados (10 x 1 cm) y tapados.

La cepa del hongo entomopatógeno utilizada para estos experimentos, M-1N4, provino de la micoteca del INISAV, y con ella se confeccionó un cebo cuyo componente principal es un polisacárido de producción nacional, que se mezcló con agua destilada, agitándolo

continuamente hasta su total dilución, a la cual se le añadió un atrayente vegetal. A esta mezcla se le agregó una sal de calcio que permitió fraccionar la masa en forma de perlas de 1,5 cm³ de diámetro.

Se montaron tres variantes: el microorganismo en su medio sólido y líquido se comparó con el testigo lambdacyhalotrina, y se comprobó la patogenicidad del hongo sobre el estado de ninfa y adulto para cada una de las especies en estudio. En el caso de las ninfas se evaluaron a diferentes edades de desarrollo. Para comprobar la efectividad del cebo en las variantes utilizadas, se tomaron tres perlas, y se colocaron con 10 insectos de cada una de las especies en frascos de vidrio que diariamente se revisaron para llevar el control de los insectos muertos.

Con los datos obtenidos se determinó el porcentaje de eficacia, para lo cual se aplicó la fórmula de Abbott (1925) transformada.

La temperatura y humedad relativa se registraron en un hidrotermógrafo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Fig. 1 se observa que las ninfas de 1-2 meses de *B. germanica* alcanzaron mayores porcentajes de mortalidad entre los 5-10 días para el medio sólido, no así para la especie *P. australasiae* y *P. americana*, que mueren más lentamente. En el medio líquido la especie *B. germanica* fue la más susceptible, ya que alcanzó la mayor mortalidad entre los 10-15 días, pero las otras dos especies lo alcanzaron entre los 15-30 días. En el caso del estándar la mayor mortalidad se observó en *P. australasiae* y *P. americana* a dosis de 100 mg/L, mientras que *B. germanica* fue más resistente, donde el mayor porcentaje de mortalidad se alcanzó después de los 10 días. Sin embargo, *P. australasiae* fue la más susceptible a las 24 horas con el ciento por ciento de mortalidad, y *P. americana* lo alcanzó a lo cinco días.

En la Fig. 2 se muestran los resultados de las ninfas de 2-3 meses de las especies *B. germanica* y *P. australasiae*, las que tuvieron resultados similares de mortalidad entre los 5-10 días, donde se aplicó el cebo con el microorganismo en su fase sólida, mientras que con *P. americana* la mortalidad fue lenta, y aumentó hasta obtener el ciento por ciento a los 60 días, y para la variante del medio líquido *B. germanica* también fue la más susceptible al producto. Las especies *P. australasiae* y *P. americana* fueron susceptibles al piretroide utilizado.

Como se observa en la Fig. 3, para las ninfas de 3-9 meses de las variantes con el microorganismo, tanto en su medio sólido como líquido, se logró el ciento por ciento de mortalidad en la especie *B. germanica* entre los 15-20 días; para la cucaracha americana el efecto fue más lento, y se apreció a los 60 días un 100% de mortalidad. En el caso de los plaguicidas químicos todas las especies murieron a partir de los cinco días.

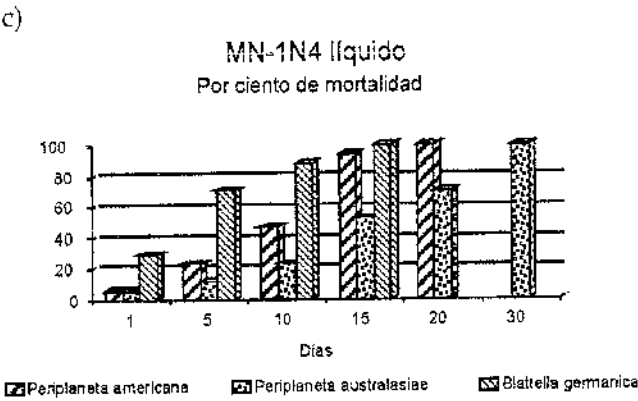
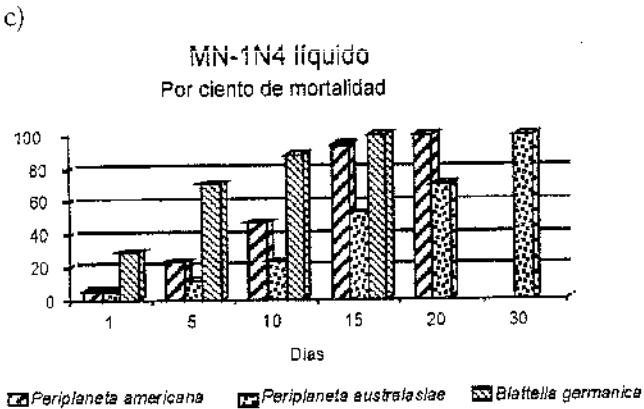
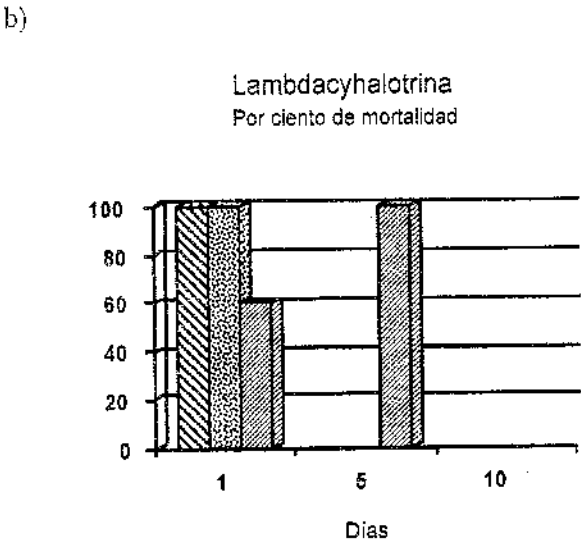
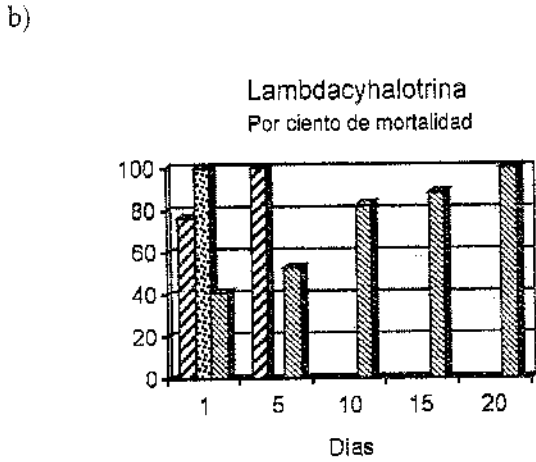
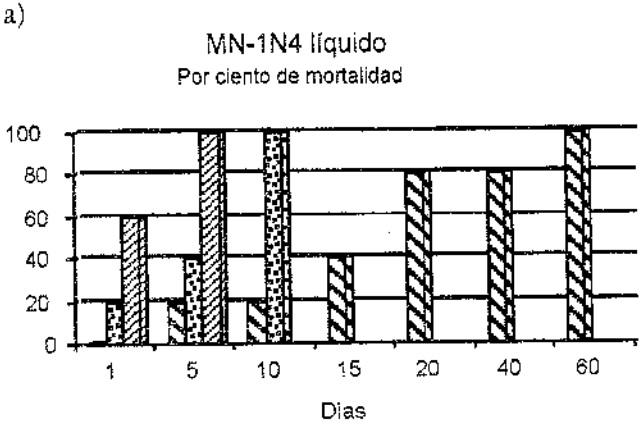
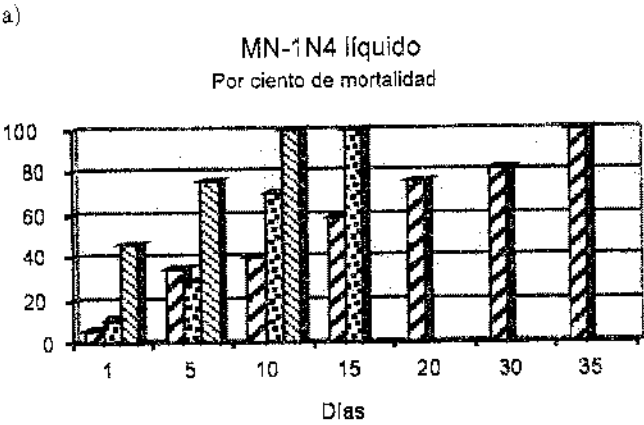


Figura 1. Porcentaje de mortalidad de ninfas de 1-2 meses.

Figura 2. Porcentaje de mortalidad de ninfas de 2-3 meses.

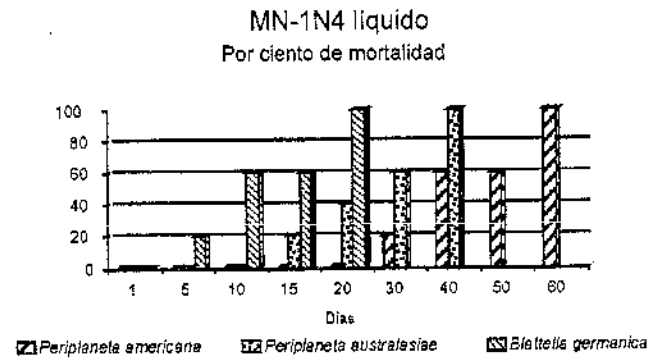
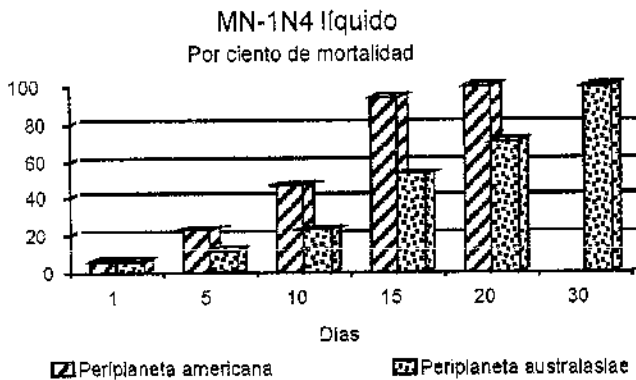
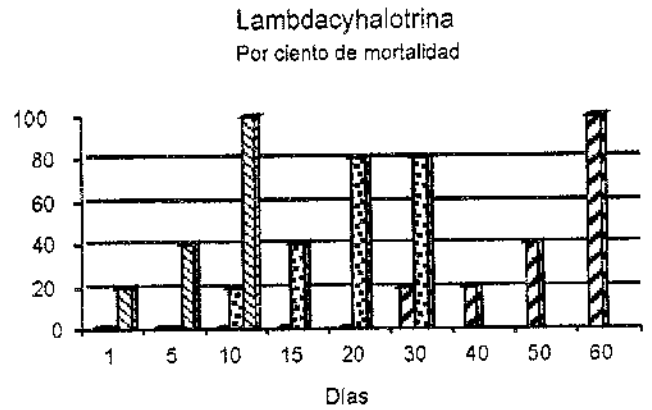
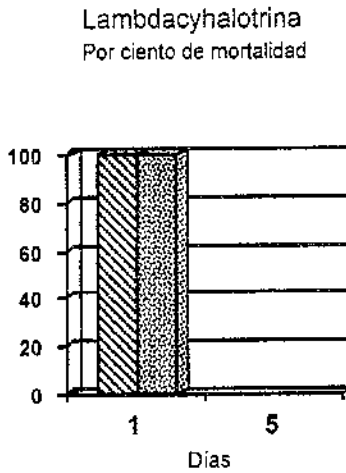
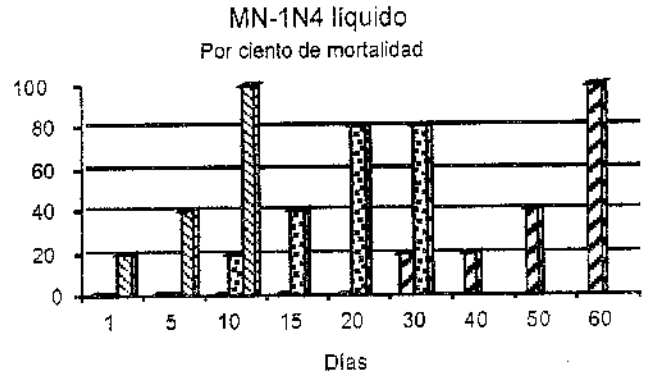
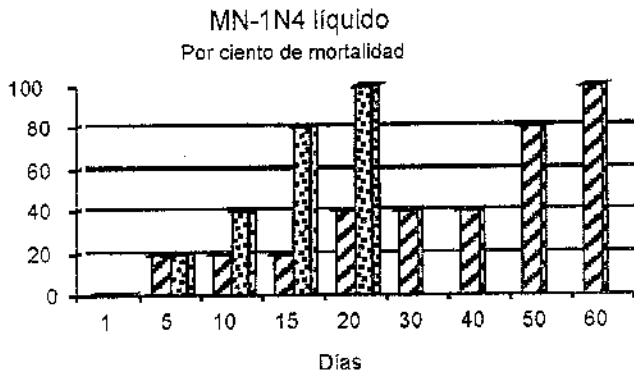


Figura 3. Porcentaje de mortalidad de ninfas de 3-9 meses.

Figura 4. Porcentaje de mortalidad de adultos.

En la Fig. 4 se aprecia que los adultos de la cucaracha alemana (*B. germanica*) fueron más susceptibles al producto biológico, mientras que las otras especies comenzaron a morir a partir de los 20 días. Los adultos de todas las especies mostraron más resistencia al producto químico que las ninfas, con un 100% de mortalidad a partir del quinto día para *P. australasiae* y *P. americana*.

CONCLUSIONES

- Se comprobó la efectividad de un microorganismo contra las cucarachas plagas, y por primera vez en Cuba se obtuvo un cebo cuyo ingrediente activo es un hongo entomopatógeno elaborado con ingredientes de producción nacional y de bajo costo.

- El cebo confeccionado con el biopreparado biológico, tanto en su medio líquido como sólido, resultó ser tan efectivo como los productos químicos propoxur y lambda-cyhalotrina a 100 mg/L.
- El producto biológico en su medio sólido actúa con mayor rapidez que en el medio líquido.
- *B. germanica* fue la especie más susceptible al producto microbiológico en los primeros días de aplicado el cebo en el laboratorio.

REFERENCIAS

- Abbott, W. S.: «Method of Computing the Effectiveness of Insecticides», *Journ of Economic Entomology* 18(2):256-267, 1925.
- Cochran D. G.; J. M. Grayso; Ashley B. Gurney: *Cockroaches-Biology and Control World*, Heal Organisation Mondiale de la Santé, 1970.
- Cochran D. G.: «Cockroaches. Biology and control», *WHO/BCI* 82.856, Ginebra, 1982.
- Correo Fitosanitario: *Control de cucarachas. Aplicación con cyflutrin WP10 en cocinas del ejército alemán*, Editora Bayer 10, 1985.
- : *Cucaracha, un problema en el alcantarillado*, Editora Bayer, República Federal Alemana 6-7, 1987.
- Edmilson J. M.: «Efecto de las formulaciones en la preservación de *B. bassiana* y *M. anisopliae* en las diferentes condiciones de almacenamiento», tesis de Doctorado, Brasil, 1993.
- García, A. N., et al.: «Incremento de la efectividad de *M. anisopliae* sobre adultos de *Lissorhoptrus brevisrostris* (Coleóptera: Curculionidae) al mezclarse con bajas concentraciones de metilparathion», IX Forum de Ciencia y Técnica INSAV, 1994, p. 19.
- Gunnarsson, S. G. S.: «Inyección de *M. anisopliae* a *Periplaneta americana*», *J. Invert. Pathol.* 46 (3): 312-319, 1985.
- Gutiérrez, E.: «Annotated Checklist of Cuban Cockroaches», *Transact. of the American Ent. Soc.* 121 (1-2): 65-85, 1995.
- Hennicke, F.: «Investigations About the Existence of Heteroagglutinins in the Hemolymph of the American Cockroach. *Periplaneta americana* L.», XXV ANNUAL Meeting Heidelberg, Germany, August 16-21, 1992.
- Joshi, L.; A. K. Charnley and Bateman: «Sinergism of Entomopathogenic Fungi, *Metarhizium* sp. and Benzoylphenyl Urea Insecticide Teflubenzuron, Against the Desert Locust *Schistocerca gregaria*», 25 Years S. I. P. Heidelberg Germany, 1992, p. 283.
- Knudsen G. R.; J. B. Johnson; D. J. Eschen: «Alginate Pellet Formulation of a *Beauveria bassiana* (Fungi: Hyphomycetes) Isolate Pathogenic to Cercal Aphis», *J. Econ. Entomol.* 83 (6): 2225-2228, 1990.
- Luján, Mercedes, et al.: «Comparación de diferentes fuentes de nitrógeno y carbono para el crecimiento de *M. anisopliae*», *Ciencia y Técnica de la Agricultura. Protección de Plantas* 10 (4): 31-37, 1987.
- Luján, Mercedes, et al.: «Metodología para la reproducción masiva de *M. anisopliae*. Virulencia y conservación», II Jornada Internacional de Lucha Biológica en el Cultivo de la Caña de Azúcar, 1989, p. 20.
- Roth, L. M.; E. R. Willis: «The Medical and Veterinary Importance of Cockroaches», *Smithson Misc. Collect* 134 (10):1-137., 1957.
- Stenzel, K. S. T.; J. Holters; W. Andersch: «Performance of B 10 1020 (Mycelial Granules of *Metarhizium anisopliae* in Biological Control of *Otiorynchus sulcatus* Under Practical Conditions», XXV ANNUAL Meeting Heidelberg, Alemania, August 16-21, 1992.
- Tiilemans, F.; T. M. Butt; N. Wilding: «Intrinsic Variability in the Entomogenous, Hyphomycete Fungus *Metarhizium anisopliae*», XXV Annual Meeting Heidelberg, Alemania, August 16-21, 1992.
- Zayas, Fernando de: *Entomofauna cubana*, t. III, 1974, pp. 9-26.