

Editores

Julio A. Genaro
Jorge L. Fontenla
Cristina Juarrero

S.O.S.

La evidencia es abrumadora.
! Los polinizadores están
declinando! El
empobrecimiento de los
ecosistemas y la reducción del
hábitat disminuyen cada vez
más las interacciones vitales.
Para su propia seguridad la
humanidad debe tener en
cuenta a los polinizadores y
las innumerables especies de
plantas que dependen de
ellos.

Polinizadores



Museo Nacional
Historia Natural

Obispo # 61, esquina a
Oficios, Habana Vieja
10 100, Cuba

cocuyo @ mnhnc.inf.cu

CONTENIDO

PROYECTOS ACTUALES

- Contribución al estudio de la familia Psychidae
(Lepidoptera).....3
Nuevo periodo para la Sociedad Cubana de
Zoología.....3

NOTAS CIENTIFICAS

- Primer hallazgo de *Eunicea pinta* (Octocorallia) para aguas
cubanas.....3
El antúrido *Accalathura crenulata* (Peracarida).....4
Los foraminíferos modernos de Cuba.....5
Leprolochus spinifrons (Araneae) en Las Antillas.....14
Observaciones sobre *Cyrtophora citricola* (Araneae) en
Haití.....15
Macroinvertebrados dulceacuícolas y calidad de las aguas
en estaciones de la región oriental de Cuba.....15
Nuevas adiciones a la entomofauna de Mil Cumbres, Pinar
del Río.....21
Los dípteros (Insecta) de Mil Cumbres, Pinar del Río.....22
Plagas de los almacenes de fondos de exhibición del
Museo Nacional de Historia Natural de Cuba.....24
Moluscos del litoral de la bahía de Cienfuegos, Cuba.....27

OBITUARIO

- Ha muerto Ernst Mayr (1904-2005).....32

BIOCOMENTARIOS

- Entre lo histórico y lo lógico: el no-diálogo en la
biogeografía.....33

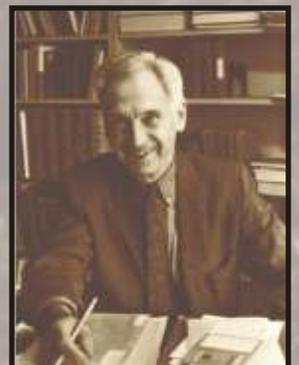
LITERATURA RECIENTE/ 44

Ernst Mayr

Biólogo evolucionista,
ornitólogo y filósofo

5 Julio 1904 - 3 Febrero 2005
Alemania Estados Unidos

El Darwin del Siglo XX



El último sobreviviente de la edad
de oro de la síntesis evolucionista

PROYECTOS ACTUALES

La siguiente tesis fue defendida con éxito, el 29 de diciembre, en la Facultad de Biología, Universidad de La Habana para obtener el título académico de Master ¡FELICIDADES!

Título: Contribución al estudio de la familia Psychidae (Insecta: Lepidoptera) en Cuba.

Autor: Rayner Núñez Aguila.

Tutor: MC. Alejandro Barro Cañamero

Oponente: Dra. Vivian González

Tribunal: Dra. Josefina Cao, Dra. Dania Prieto, Dr. Carlos Rodríguez

RESUMEN: La familia Psychidae se encuentra entre los lepidópteros menos conocidos de la región Neotropical. Hasta el presente, solo se conocían cuatro especies cubanas y prácticamente no existía información sobre su historia natural. En este trabajo, se describen cinco especies nuevas para la Ciencia del género *Paucivena*, que se registra por primera vez para Cuba. El género *Thyridopteryx* y dos especies de *Cryptothelea* también constituyeron registros nuevos para la isla. En el archipiélago cubano sólo está presente una especie del género *Oiketias*, *O. kirbyi*, que ha variado la forma de construir su estuche. La hembra del género *Paucivena*, desconocida hasta la fecha, así como la larva, la hembra y las pupas de ambos sexos del género *Biopsyche* se describen por primera vez a partir de ejemplares de *B. thoracica*. Se describen la larva y los adultos de ambos sexos de *Prochalia licheniphilus*. *P. licheniphilus*, *Cryptothelea* sp., *B. thoracica* y *O. kirbyi* se distribuyeron por toda la isla, en una amplia variedad de hábitats. Las especies de *Paucivena* están restringidas por el momento a los macizos montañosos, mientras que el resto de las especies se encuentra en una o dos localidades. Las especies de *Paucivena* fueron encontradas alimentándose de musgos (*Orthostichidium guyanense*) y hepáticas (*Plagiochila* sp.) y *P. licheniphilus* de *Physcia alba*, un líquen. Seis especies de plantas superiores constituyen hospederos nuevos para *B. thoracica* y tres para *O. kirbyi*. Avispas de las familias Chalcididae, Eupelmidae e Ichneumonidae constituyeron los primeros enemigos naturales registrados para *P. licheniphilus* y *B. thoracica*.



Nuevo período para la Sociedad Cubana de Zoología

Este es el nuevo Comité Ejecutivo de la Sociedad Cubana de Zoología, que de acuerdo a los nuevos estatutos la estará dirigiendo por cinco años -hasta el 2010. Hiram González continua reelecto como Presidente, quien ha desempeñado un buen trabajo. Ya la Sociedad cuenta con un boletín electrónico llamado CartaCuba, de muy buen diseño y amplia circulación. El editor es Ariam Jiménez (ariam@fbio.uh.cu)



Nombre	Cargo
Dr. Hiram González Alonso	Presidente
MSc. Alejandro Barros Cañamero	Vicepresidente Primero
Lic. Santos Cubillas Hernández	Vicepresidente Segundo
MSc. Nayla García Rodríguez	Secretaria
Dra. Nereida Novoa Fernández	Tesorera
Dr. Luis de Armas Chaviano	Vocal
Dr. Erick García Machado	Vocal
MSc. Roberto Alonso Bosch	Vocal



NOTAS CIENTÍFICAS

Primer hallazgo de *Eunicea pinta* (Cnidaria, Octocorallia) en aguas cubanas

Galia Varona* y Carlos Varela**

*Acuario Nacional de Cuba, 60 y 1ra, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba.

**Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de la Habana, 16 no. 114, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba

El inicio del estudio sistemático de los octocorales cubanos, data de la primera mitad del siglo XIX. Desde esa época hasta el presente, el número de especies registradas para nuestro país se ha incrementado notablemente con los aportes de Deichmann (1936), Guitart-Manday (1959), Bayer (1961), Behety (1975), Alcolado (1981), y García-Parrado y Alcolado (1996; 1998). Lalana *et al.*, (2001), proporcionan un listado de los octocorales de nuestras aguas, donde se consignan las 77 especies pertenecientes a 11 familias, de las cuales la familia Plexauridae posee el mayor número de especies, con 31. El género *Eunicea*, perteneciente a esta familia, es el más rico en la región caribeña, con 13 especies, de las cuales 11 han sido registradas para Cuba. El objetivo del presente trabajo es consignar por primera vez la presencia en Cuba de la especie *Eunicea pinta* Bayer y Deichmann (Fig. 1A-D).

El material estudiado consiste en un fragmento de colonia colectado mediante buceo autónomo a 15 m de profundidad, en el arrecife situado en la desembocadura del río Bacunayagua (239' LN y 8144' LW), al Norte de la provincia de Matanzas, en Febrero del 2003. Del fragmento colectado se extrajeron escleritos, mediante la disolución de la parte orgánica en hipoclorito de sodio al 5%. La composición espicular fue dibujada con ayuda de la cámara clara y comparada con el patrón de espículas de las restantes especies del género citadas para la región según Bayer (1961), y Guzmán y Cortés (1985). Estas espículas fueron conservadas posteriormente en alcohol en un tubo de ensayo, para su posterior fijación. El material se encuentra depositado en la Colección de Invertebrados del Centro de Investigaciones Marinas, Cnidarios No. 144.

La especie *Eunicea pinta* fue colectada en el arrecife del Banco de Gran Bahama (2334' LN y 7633' LW), a una

profundidad de 72 m. Esta especie ha sido registrada también para La Florida (Goldberg, 1973), a 44 m de profundidad y para Jamaica (Kinzie, 1973), a profundidades por debajo de los 60 m. Se puede considerar una especie rara, poco frecuente en muestreos, y de muy baja densidad.

Según Bayer (1961), la forma delgada de la colonia (menor de 3 mm de ancho en las ramas terminales), que la diferencia de las restantes especies pertenecientes al género, puede deberse a una preferencia por ambientes tranquilos, lo cual se corresponde con las condiciones encontradas en el lugar del hallazgo.

Su patrón espicular sugiere una relación cercana con *Eunicea mammosa* Lamouroux. Sin embargo, las aberturas caliculares de *E. pinta* son mucho más pequeñas que en *E. mammosa* y los cálices están ausentes, a diferencia de lo que sucede con las restantes especies del subgénero *Eunicea*, que por lo general presentan cálices muy prominentes. Estas características morfológicas externas junto al patrón espicular, donde se destacan los escleritos de la capa externa en forma de mazas muy foliadas en forma de antorchas (Figura 1D), y los escleritos pequeños y ligeramente curvados de la armadura antocodial (Fig. 1B), nos llevan a la identificación de la especie como *E. pinta*.

Las espículas de la capa axial (Fig. 1C), y la capa media (Fig. 1A), son comunes a varias especies del género *Eunicea*, aunque su tamaño y grado de ornamentación varía en algunas de estas, y su presencia contribuye a ubicar a la especie dentro de este género. El color del fragmento recién colectado es gris pálido, casi blanco y se mantiene al secarse la colonia.

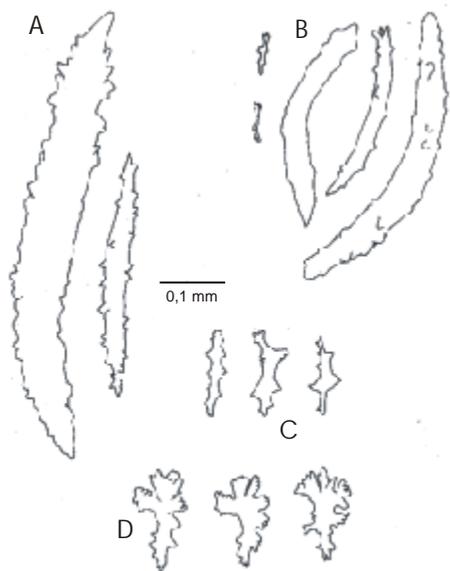
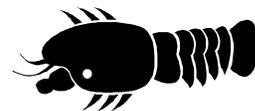


Fig. 1. *Eunicea pinta*. A: Espículas de la capa media de la rama terminal. B: Espículas de la armadura antocodial. C: Espículas de la capa axial de la rama terminal. D: Mazas de la capa externa de la rama terminal.

Agradecimientos.- Agradecemos las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo por el Proyecto Ramal "Evaluación ecológica de zonas de colecta del Acuario Nacional de Cuba".

REFERENCIAS

- Alcolado, P. 1981. Zonación de los gorgonáceos someros de Cuba y su posible uso como indicadores comparativos de tensión hidrodinámica sobre organismos del bentos. *Inf. Cient. Tec.*, 187: 1-43.
- Bayer, F. M. 1961. *The shallow water Octocorallia of the West Indian region. A manual for marine biologists.* Martinus Nijhoff, The Hague. 373p.
- Behety, P. A. 1975. Nuevos reportes de gorgonáceos (Coelenterata) para Cuba. *Serie Oceanológica* 33:1-9.
- Deichman, E. 1936. The Alcyonaria of the Western part of the Atlantic Ocean. *Mem. Mus. Comp. Zool.*, 53: 1-317.
- García-Parrado, P y P. M. Alcolado 1996. Nueva especie de *Eunicea* Lamouroux, 1816 (Cnidaria, Gorgonacea) encontrada en Cuba. *Avicennia* 4/5: 46-50.
- García-Parrado, P. y P. M. Alcolado 1998. Nuevos registros de Octocorales (Cnidaria) para la plataforma cubana. *Avicennia* 8/9: 105-108.
- Goldberg, W. 1973. The ecology of the coral-octocoral communities of the southeast Florida coast: geomorfology, species composition and zonation. *Bull. Mar. Sci.*, 23: 465-488.
- Guitart-Manday, D. 1959. Gorgonias del litoral de la costa Norte de Cuba. *Publ. Acuario Nac., Serie Técnica* 1: 1-24.
- Guzmán, H. y J. Cortez 1985. Organismos de los arrecifes coralinos de Costa Rica. IV: Descripción y distribución geográfica de los octocorales (Cnidaria, Anthozoa) de la Costa Caribe. *Brenesia* 24: 125-173.
- Kinzie, R. 1973. The zonation of West Indian gorgonians. *Bull. Mar. Sci.*, 23: 93-155.
- Lalana, R.; M. Ortiz y C. Varela. 2001. Lista actualizada y bibliografía de los Celenterados (Cnidaria) y los Ctenóforos (Ctenophora), de aguas cubanas. *Rev. Biol.*, 15 (2): 158-169.



Acalathura crenulata (Crustacea: Peracarida), el antúrido más grande del Archipiélago Cubano

Manuel Ortiz, Rogelio Lalana y Carlos Varela

Centro de Investigaciones Marinas (CIM), Universidad de La Habana, 16 no. 114, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba

El isópodo *Acalathura crenulata* (Richardson, 1901), fue descrito como *Calathura crenulata*, a partir de un ejemplar colectado en las aguas de las Bahamas, a casi 39 m de profundidad, entre las islas Nassau y Andros. Es una especie relativamente común en el Atlántico Occidental Tropical, que ha sido encontrado en varias localidades del Archipiélago Cubano.

En la descripción original (Richardson, 1901), o en la monografía de Richardson, (1905), no se precisó su talla. En Puerto Rico, se ha encontrado una hembra de 14 mm (Menzies y Glynn, 1968). Kensley y Schotte (1989), lo citan para las aguas de las Carolinas, Georgia, Cuba, Puerto Rico, Cozumel en

México, Carrie Bow Cay en Belize, hasta las costas de la Florida y el Golfo de México. La talla señalada para una hembra en este caso, fue de 16 mm. El ejemplar más grande estudiado Müller (1991), fue una hembra inmadura de 12.5 mm.

Los ejemplares de mayor talla, según la literatura disponible, fueron los citados por Schultz (1969), registrando una hembra de 18 mm, mientras que Koenig (1972) al revisar el material obtenido en varias colectas en las aguas del Brasil, encontró otra desovada, de igual talla. El objetivo de este trabajo es registrar el



Fig. 1. Vista lateral de *Accalathura crenulata*.

Agradecimientos.- Nuestro reconocimiento a los estudiantes de la Facultad de Biología, de la Universidad de La Habana, participantes del Proyecto de investigación sobre Tortugas Marinas del CIM, en Playa, por habernos cedido amablemente el material objeto de este estudio.

REFERENCIAS

- Kensley, B. y M. Schotte 1989. *Guide to the Marine isopod Crustaceans of the Caribbean*. Smithsonian Institution Press, 308 pp.
- Koenig, M. L. 1972. Ocurrencia de *Accalathura crenulata* (Richardson, 1901) no Brasil (Isopoda- Paranthuridae). *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pe., Recife*, 13: 261-270.
- Menzies, R. J. y P. W. Glynn 1968. The common marine isopod Crustacea of Puerto Rico. *Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean Islands*, 27: 1-133.
- Müller, H. G. 1991. Marine Anthuridea from Martinique, French Antilles, with redescrptions of some species (Crustacea: Isopoda). *Revue Suisse Zool.*, 98: 739-768.
- Richardson, H. 1901. Key to the isopods of the Atlantic coast of North America, with descriptions of new and little known species. *Proc. United States Nat. Mus.*, 23:493-579.
- Richardson, H. 1905. A Monograph on the isopods of North America. *Bull. United States Nat. Mus.*, 54: 1-747.
- Schultz, G. F. A. 1969. *How to know the marine isopod crustaceans*. Dubuque, Iowa, Wm. C. Brown. Co., 359 pp.



Relación taxonómica actualizada de los foraminíferos modernos de Cuba

María E. Chávez Marrero, Lourdes Rivas Rodríguez y María V. Orozco Yerena

Instituto de Oceanología, Ave. 1ra, No. 18406, e/ 184 Y 186, Reparto Flores, Playa 12100, Ciudad de La Habana, Cuba.
costa@oceanio.inf.cu

ABSTRACT. Actual taxonomic list of Cuba living foraminifera species systematically ordered by the Loeblich y Tappan (1988) is presented. This list comprise 614 species belonging to 207 genera, and reorganized in 230 supragenerics categories.

Los foraminíferos son un grupo trascendental entre los protistas ameboideos. Están ampliamente ramificados en el árbol evolutivo Eukariótico. Su primera aparición fue en el Cámbrico y durante el curso del Fanerozoico invadieron completamente los ambientes marinos, con una amplia diversificación y variedad de modos de vida. Son abundantes y diversos en el océano actual, donde aparecen en ambientes costeros y mares profundos, tanto en hábitats planctónicos como bentónicos (Sen-Gupta, 1999).

Estos protistas son generalmente pequeños y algunos representantes llegan a tener una proporción gigante con respecto a los demás, como por ejemplo una especie extinta (*Lepidocyclina elephantica*) con 14 cm, siendo una de las más grandes citadas hasta el momento. Son exclusivamente unicelulares, y efectúan casi todas las funciones principales de la vida, que desempeñan un gran número de animales multicelulares, comen, defecan, se mueven, crecen, se reproducen y responden a los cambios del medio ambiente.

Existen dos rasgos morfológicos que distinguen a los foraminíferos de otros protistas. Primero, todos poseen granoreticulopodia, los cuales son finos, filiformes, y pseudópodos anastomosados. Segundo, casi todos poseen una concha que rodea el organismo separándolo del entorno circundante. Otro aspecto a destacar es que se comportan como una unidad en el ciclo de la vida, caracterizándose fundamentalmente por la alternación entre generaciones sexuales y asexuales.

La clasificación taxonómica de los foraminíferos es detallada y compleja, y varios autores han hecho propuestas, tanto por la estructura y forma de la pared como por la más reciente sistemática molecular. Los foraminíferos fueron mencionados por primera vez en el siglo V a.n.e., por Herodoto. La primera clasificación la hizo Alcides Dessalines D'Orbigny en 1826, considerando los foraminíferos como cefalópodos e incluyó solo cinco Familias, de las que se describen en la actualidad.

En 1835, Dujardin los reorganiza como protozoos, identificándolos correctamente como ameboides, removiéndolos así de los cefalópodos donde los había ubicado D'Orbigny. En 1872 se realiza un crucero alrededor de algunos mares del mundo (HMS Challenger), donde se colectan gran número de foraminíferos que permitirían que Brady en 1884 realizara las "Notas taxonómicas de los foraminíferos

Dragdos en el Challenger”, donde usa casi cuarenta categorías supragenéricas.

Loeblich y Tappan (1964; 1988) confeccionan el “Tratado de Paleontología de Invertebrados”, donde ubican a los foraminíferos dentro del Phylum Protozoa, Orden Foraminifera. Este Tratado ha sido el más usado por todos los investigadores y Foraminiferólogos hasta el presente, el mismo refleja el estado de los foraminíferos en las últimas décadas, llegando a reorganizar 244 categorías supragenéricas y 3000 géneros. Sen-Gupta (1999) hace una nueva clasificación sistemática de los foraminíferos Modernos divide, la ahora Clase Foraminifera, perteneciente al Phylum Granuloreticulosa (Lee *et al.*, 2000) en cuatro Grupos y 16 Ordenes.

RESULTADOS

Los primeros reportes de foraminíferos de Cuba se hicieron por Alcides Dessalines D'Orbigny en (1826), en la publicación Historia Física Política y Natural de la Isla de Cuba, donde describe 121 especies de foraminíferos recientes de las arenas cubanas. Posteriormente se hicieron algunos intentos por publicar un Catálogo de los foraminíferos de Cuba incluyendo tanto las especies fósiles como las recientes, esta propuesta se realizó en 1946, pero nunca se llegó a publicar solo se tomaron hojas sueltas del famoso Catálogo de foraminíferos Ellis y Messina, y se hizo una recopilación de los que aparecían en Cuba. Más adelante en 1950, el famoso investigador cubano Pedro J. Bermúdez, en su publicación Contribución a los foraminíferos del Cenozoico de Cuba, menciona 1511 especies de foraminíferos y de ellas 545 especies corresponden a los foraminíferos Recientes.

Después de las investigaciones de Bermúdez se han hecho algunos trabajos e investigaciones sobre los foraminíferos que viven actualmente en nuestros mares pero han sido insuficientes, debido fundamentalmente a la escasez de especialistas en esta temática.

En la última década nos hemos dado a la tarea de recopilar la información existente de los foraminíferos recientes de Cuba y unido a las nuevas investigaciones que hemos realizado, nos han permitido reorganizar la sistemática de los foraminíferos citados para Cuba hasta 2003.

Se realizó una amplia y profunda revisión bibliográfica, sobre todo lo que ha sido publicado de foraminíferos para el Caribe, que incluyese a Cuba. Se hizo una exhaustiva revisión y comprobación de las colecciones de foraminíferos recientes que existen en Cuba.

Para la clasificación sistemática se adoptó la Clasificación del Tratado de Paleontología de Invertebrados (Loeblich y Tappan, 1989), la cual brinda un ordenamiento sistemático, que tiene en cuenta los antecedentes de varias clasificaciones taxonómicas, así como aspectos evolutivos de estos organismos.

Como resultado obtuvimos que los foraminíferos recientes de Cuba estén representados por 614 especies, distribuidas en 207 géneros y 230 categorías supragenéricas. De ellas, 11 aparecen representadas en colecciones. A continuación se expone la relación sistemática de acuerdo con las fuentes de información existente, utilizando las siguientes abreviaturas:

Referencias: 1. Zernetzkyi (1975) 2. Bermúdez 1950), 3. Brodermann (1946), 4. Borro y Alvarez (1979), 5. D'Orbigny (1839), 6. Bermúdez PJ (1935), 7. Bandy (1964), 8. Buzas (1982).
Colecciones: O. Colección del Instituto de Oceanología. I. Colección del Instituto de Geología y Paleontología, ME.
Revisados por María E. Chávez.

Lista de los foraminíferos de Cuba

Orden FORAMINIFERA Eichwald, 1830
Suborden ALLOGROMIINA Loeblich y Tappan, 1961
Familia ALLOGROMIIDAE Rhumbler, 1904
Subfamilia ARGILLOTUBINAE Avnimelech, 1952
Género *Argillotuba* Avnimelech, 1952
A. vermiformis (Göes) var. *occidentalis* Zernetzki, 1975 1
Género *Nodellum* Rhumbler, 1913
N. rufescens (Thalman y Bermúdez, 1952) I,3
Suborden TEXTULARIINA Delage y Hérouard, 1896
Superfamilia ASTORRHIZACEA Brady, 1881
Familia BATHYSIPHONIDAE Avnimelech, 1952
Género *Bathysiphon* M. Sars, 1872
B. filiformis M. Sars, 1872 2
B. rufum Folin, 1886 O, 2, ME
Género *Rhabdammina* de Folin, 1887
R. cylindrica (Brady, 1882) 2
Familia RHABDAMMINIDAE Brady, 1884
Subfamilia RHABDAMMININAE Brady, 1884
Género *Marisipella* Norman, 1878
M. elongata Norman, 1878 2
Género *Oculosiphon* Avnimelech, 1952
O. linearis (Brady, 1879) O, 3, ME
Género *Rhabdammina* M. Sars, 1869
R. abyssorum M. Sars, 1869 2
R. discreta Brady, 1881 O, 3, ME
Género *Rhizammina* Brady, 1879
R. indivisa Brady, 1884 3
Subfamilia DENDROPHRYNAE Haeckel, 1894
Género *Psammotendron* Norman, 1881
P. arborecens Norman, 1881 3
Familia PSAMMOSPHAERIDAE Haeckel, 1894
Subfamilia PSAMMOSPHAERINAE Haeckel, 1894
Género *Psammosphaera* Schulze, 1875
P. fusca Schulze, 1875 3
P. parva Flint, 1899 I, 2
Género *Storthosphaera* Schulze, 1875
S. albida Schulze, 1875 I, 3
Familia SACCAMMINIDAE Brady, 1884
Subfamilia SACCAMMININAE Brady, 1884
Género *Saccamina* Carpenter, 1869
S. sphaerica Brady, 1871 3
Familia HEMISPHAERAMMINIDAE Loeblich y Tappan, 1961
Subfamilia HEMISPHAERAMMININAE Loeblich y Tappan, 1961
Género *Tholosina* Rhumbler, 1895
T. vesicularis (Brady) var. *erecta* Heron Allen y Earland, 1961 2
Superfamilia HIPPOCREPINACEA Rhumbler, 1895
Familia HIPPOCREPINIDAE Rhumbler, 1895
Subfamilia HYPERAMMININAE Eimer y Fickert, 1899
Género *Hyperammina* Brady, 1878
H. elongata Brady, 1878 I, 3
H. friabilis Brady, 1884 I, 3
H. laevigata (Wright, 1891) 3
Género *Saccorhiza* Eimer y Fickert, 1899
S. ramosa (Brady, 1879) 3
Superfamilia AMMODISCACEA Reuss, 1862
Familia AMMODISCIDAE Reuss, 1862
Subfamilia AMMODISCINAE Reuss, 1862
Género *Ammoidiscoides* Cushman, 1909

- A. turbinatus* Cushman, 1909 O, 3, ME
- Género *Ammodiscus* Reuss, 1862
- A. anguillae* Höglund, 1947 2
- A. howelli* Acosta, 1940 3
- A. incertus* (D'Orbigny, 1840) O, 3, ME
- A. planorbis* Höglund, 1947 2
- A. tenuis* Brady, 1884 3
- Subfamilia TOLYPAMMININAE Cushman, 1928
- Género *Ammolagena* Eimer y Fickert, 1899
- A. davata* (Parker y Jones, 1860) I, 2
- Género *Tolypammima* Rhumbler, 1895
- T. vagans* (Brady, 1879) O, 2, ME
- Subfamilia AMMOVERTELLININAE Saidova, 1981
- Género *Glomospira* Rzhak, 1885
- G. charoides* (Parker y Jones, 1860) O, 2, ME
- G. gordialis* (Jones y Parker, 1860) O, 2, ME
- Superfamilia HORMOSINACEA Haeckel, 1894
- Familia HORMOSINIDAE Haeckel, 1894
- Subfamilia REOPHACINAE Cushman, 1910
- Género *Hormosinella* Shchedrina, 1969
- H. distans* (Brady, 1881) 4
- Género *Reophax* de Mortfort, 1808
- R. arayanensis* Bermúdez y Seiglie, 1963 1
- R. armatus* Göes, 1896 3
- R. bacillaris* Brady, 1881 I, 3
- R. bilocularis* Flint, 1899 I, 2
- R. dentaliformis* Brady, 1881 3
- R. guttifer* Brady, 1881 4
- R. irregularis* Parker, 1954 4
- R. mariae* Acosta, 1940 3
- R. procerus* Göes, 1894 2
- R. scorpiurus* Montfort, 1808 O, 2, ME
- R. spiculifer* Brady, 1879 O, 3, ME
- Género *Subreophax* Saidova, 1975
- S. aduncus* (Brady, 1882) 3
- Subfamilia HORMOSININAE Haeckel, 1894
- Género *Hormosina* Brady, 1879
- H. globulifera* Brady, 1879 I, 2
- H. monile* Brady, 1881 2
- H. ovicula* Brady, 1879 I, 2
- Género *Pseudonodosinella* Saidova, 1970
- P. nodulosa* (Brady, 1879) 4
- Superfamilia LITUOLACEA de Blainville, 1827
- Familia HAPLOPHRAGMOIDIDAE Maync, 1952
- Género *Haplophragmoides* Cushman, 1910
- H. canariensis* (D'Orbigny, 1839) I, 2
- H. coronatum* (Brady, 1884) 3
- H. enaciatum* (Brady, 1884) O, 3, ME
- H. rigens* (Brady, 1879) 3
- H. rotulatum* (Brady, 1879) 3
- H. scitulum* (Brady, 1881) O, 2, ME
- H. subglobusum* Sars, 1910 2
- Familia LILUOLIDAE de Blainville, 1827
- Subfamilia AMMOMARGINULININAE Podobina, 1978
- Género *Ammohautilites* Cushman, 1910
- A. agglutinans* Cushman, 1910 O, 7, ME
- A. calcareum* (Brady, 1884) I, 2
- A. cylindricus* Cushman, 1910 I, 3
- A. exiguus* (Acosta, 1940) 2
- Género *Ammomarginulina* Wiesner, 1931
- A. foliacea* (Brady, 1881) 2
- Familia PLASCOPSILINIDAE Rhumbler, 1913
- Subfamilia PLACOPSILININAE Rhumbler, 1913
- Género *Placopsilina* D'Orbigny, 1850
- P. cenomana* D'Orbigny, 1850 2
- Superfamilia HAPLOPHRAGMIACEA Eimer y Fickert, 1899
- Familia AMMOSPHAEROIDINIDAE Cushman, 1927
- Subfamilia AMMOSPHAEROIDININAE Cushman, 1927
- Género *Ammosphaeroidina* Cushman, 1910
- Ammosphaeroidina sphaeroidiniformis* (Brady, 1884) O, 2, ME
- Género *Cystammima* Neumaya, 1889
- C. aguayo* Bermúdez y Acosta, 1940 2
- C. pauciloculata* (Brady, 1879) O, 3, ME
- Subfamilia RECURVOIDINAE Alekseychik Mitskevich, 1973
- Género *Recurvoides* Earland, 1934
- R. denchi* Bermúdez, 1939 I, 2
- R. obsoletum* (Göes, 1896) I, 2
- R. turbinatus* (Brady, 1881) 3
- Género *Thalmanammima* Pokorny, 1951
- T. conglobata* (Brady, 1884) 2
- Superfamilia COSCINOPHRAGMATACEA Thalmann, 1951
- Familia HADDONIIDAE Saidova, 1981
- Género *Haddonina* Chapman, 1898
- H. torresiensis* Chapman, 1898 3
- Familia COSCINOPHRAGMATIDAE Thalmann, 1951
- Género *Bdelloidina* Carter, 1877
- B. aggregata* Carter, 1877 3
- Superfamilia LOFTUSIACEA Brady, 1884
- Familia CYCLAMMINIDAE Marie, 1941
- Subfamilia CYCLAMMININAE Marie, 1941
- Género *Cyclammima* Brady, 1879
- C. brady* Cushman, 1910 I, 2
- C. cancellata* Brady, 1879 I, 2
- Superfamilia SPIROPLECTAMMINACEA Cushman, 1927
- Familia SPIROPLECTAMMINIDAE Cushman, 1927
- Subfamilia SPIROPLECTAMMININAE Cushman, 1927
- Género *Spiroplectammima* Cushman, 1927
- S. carinata* (D'Orbigny, 1846) I, 2
- S. gramen* (D'Orbigny, 1839) O, 2
- S. floridana* (Cushman, 1922) 4
- Subfamilia VULVULININAE Saidova, 1981
- Género *Vulvulina* D'Orbigny, 1826
- V. garciai* Zernetzki, 1975 1
- V. pennatula* (Batsch, 1791) O, 3, ME
- Familia NOURIIDAE Chapman y Parr, 1936
- Género *Nouria* Heron Allen y Earland, 1914
- N. harrisii* Heron Allen y Earland, 1914 2
- N. johnsoni* Cushman, 1935 3
- N. polymorphinoides* Heron Allen y Earland, 1914 2
- Superfamilia TROCHAMMINACEA Schwager, 1877
- Familia TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877
- Subfamilia TROCHAMMININAE Schwager, 1877
- Género *Tritaxis* Schubert, 1921
- T. fusca* (Williamson, 1858) 8
- Género *Trochammima* Parker y Jones, 1859
- T. globigeriniformis* (Parker y Jones) O, 2, ME
- T. rotaliformis* Wright, 1911 3
- Familia REMANEICIDAE Loeblich y Tappan, 1964
- Subfamilia REMANEICINAE Loeblich y Tappan, 1964
- Género *Remaneica* Rhumbler, 1938
- R. kelletae* (Cushman y Kellet, 1922) 3
- Superfamilia VERNEUILINACEA Cushman, 1911
- Familia PROLIXOPLECTIDAE Loeblich y Tappan, 1985
- Género *Karrerulina* Finlay, 1940
- K. apicularis* (Cushman, 1911) 3
- Familia VERNEUILINIDAE Cushman, 1911
- Subfamilia VERNEUILINAE Cushman, 1911
- Género *Gaudryina* D'Orbigny, 1839
- G. pseudofiliformis* (Berthelin, 1880) O, 8, ME
- G. flintii* (Cushman, 1911) O, 2, ME
- G. quadrangularis* Bagg var. *antillea* Bermúdez y Acosta, 1940 O, 3, ME
- Subfamilia BARBOURINELLINAE Saidova, 1981
- Género *Barbourinella* Bermúdez, 1940
- B. atlantica* (Bermúdez, 1939) O, 3, ME
- Superfamilia ATAXOPHRAGMIACEA Schwager, 1877
- Familia GLOBOTEXTULARIIDAE Cushman, 1927
- Subfamilia GLOBOTEXTULARIINAE Cushman, 1927
- Género *Globotextularia* Eimer y Fickert, 1899
- G. anceps* (Brady, 1884) 3

- Subfamilia LIEBUSELLINAE Saidova, 1981
 Género *Liebusella* Cushman, 1933
L. intermedia Vander Broeck, 1876 2
L. soldanii (Parker y Jones, 1860) 1
 Familia TEXTURARIELLIDAE Grönhagen y Luterbacher, 1966
 Género *Textulariella* Cushman, 1927
T. barrettii (Jones y Parker, 1876) I, 2
 Superfamilia TEXTULARIACEA Ehrenberg, 1838
 Familia EGGERELLIDAE Cushman, 1937
 Subfamilia DOROTHIINAE Balakhmatova, 1972
 Género *Dorothia* Plummer, 1931
D. bradyi Cushman, 1936 3
D. caribaea Cushman, 1936 O, 2, ME
D. curta (Cushman, 1922) 2
D. exilis Cushman, 1936 3
D. pseudoturrus (Cushman, 1922) O, 3, ME
D. scabra (Brady, 1884) O, 2, ME
 Subfamilia EGGERELLINAE Cushman, 1937
 Género *Eggerella* Cushman, 1935
E. propinqua (Brady, 1884) O, 2, ME
 Género *Karrerella* Cushman, 1933
K. bradyi Cushman, 1911 O, 2, ME
K. hovangiae (Cushman, 1922) 3
K. caribaea (Acosta, 1940) I, 2
 Género *Martinottiella* Cushman, 1933
M. antillarum (Cushman, 1936) 3
M. nodulosa (Cushman, 1935) 2
M. occidentalis (Cushman, 1935) 2
 Familia TEXTULARIIDAE Ehrenberg, 1838
 Subfamilia TEXTULARIINAE Ehrenberg, 1838
 Género *Bigenerina* D'Orbigny, 1826
B. irregularis Phleger y Parker, 1951 O, 8, ME
B. lytta Lalicker y Bermúdez, 1941 I, 2
B. nodosaria D'Orbigny, 1826 1
B. textularioidea (Göes, 1894) I, 2
B. perna Lalicker y Bermúdez, 1941 2
 Género *Textularia* Defrance, 1824
T. bermudesi Cushman y Todd 3
T. calva Lalicker, 1935 3
T. candeiana D'Orbigny, 1839 O, 2, ME
T. caribaea D'Orbigny, 1839 3
T. catenata Cushman, 1911 3
T. conica D'Orbigny, 1839 3
T. concava (Karrer, 1868) 3
T. heterostoma (Fornasini, 1896) 6
T. corrugata (Heron - Allen y Earland, 1915) I, 2
T. flintii Cushman, 1911 2
T. flintii Cushman var. *curta* Cushman, 1922 3
T. lateralis Lalicker, 1935 I, 2
T. luculenta Brady, 1884 2
T. lythostrota (Schwager, 1866) O, 3, ME
T. mexicana Cushman, 1922 O, 3, ME
T. mexicana var. *cubana* Palmer y Bermúdez, 1935 2
T. saulcyana D'Orbigny, 1839 5
T. schencki Cushman y Valentine, 1930 2
T. sicca Lalicker y Bermúdez, 1941 2
T. subplana Cushman, 1922 3
T. wiesneri Earland, 1933 3
 Subfamilia SIPHOTEXTULARIINAE Loeblich y Tappan, 1985
 Género *Karrerotextularia* Y. Le Calvez, de Klasz y Brun, 1974
K. albatrossi (Cushman, 1922) 3
 Familia PSEUDOGAUDRYNIDAE Loeblich y Tappan, 1985
 Subfamilia PSEUDOGAUDRYNINAE Loeblich y Tappan, 1985
 Género *Pseudogaudryina* Cushman, 1936
P. atlantica (Bailey, 1851) 2
 Familia VALVULINIDAE Berthelin, 1880
 Subfamilia VALVULININAE Berthelin, 1880
 Género *Clavulina* D'Orbigny, 1826
C. angularis D'Orbigny, 1826 3
C. mexicana (Cushman, 1922) O, 3, ME
C. nodosaria D'Orbigny, 1839 O, 2, ME
C. tricarinata D'Orbigny, 1839 I, 1
 Género *Cribragoesella* Cushman, 1935
C. robusta (Brady, 1881) 3
 Género *Cylindrocavulina* Bermúdez y Key, 1952
C. bradyi (Cushman, 1911) 4
 Género Goessella Cushman, 1933
G. flintiana (Cushman, 1936) 3
 Género *Valvulina* D'Orbigny, 1826
V. fusca (Williamson, 1858) I, 2
V. oviedoiana D'Orbigny, 1839 3
 Subfamilia TRITAXILININAE Loeblich y Tappan, 1986
 Género *Tritaxilina* Cushman, 1911
T. atlantica Cushman, 1922 I, 1
 Familia GLAUCOAMMINIDAE Saidova, 1981
 Género *Glaucammmina* Seigle y Bermúdez, 1969
G. trilateralis (Cushman, 1935) 2
 Suborden SPIRILLININA Hohenegger y Piller, 1975
 Familia SPIRILLINIDAE Reuss y Fritsch, 1861
 Género *Spirillina* Ehrenberg, 1843
S. decorata Brady, 1884 6
S. denticulata Brady, 1884 2
S. luciada Sidebottom, 1908 6
S. ornata Sidebottom, 1908 6
S. tuberculolimbata Chapman, 1899 6
S. vivipara Ehrenberg, 1840 6
 Familia PATELLINIDAE Rumbler, 1906
 Subfamilia PATELLININAE Rumbler, 1906
 Género *Patellina* Williamson, 1858
P. corrugata Williamson, 1858 3
 Suborden CARTERININA Loeblich y Tappan, 1981
 Familia CARTERINIDAE Loeblich y Tappan, 1955
 Género *Carterina* Brady, 1884
C. spiculotesta (Carter, 1877) I, 2
 Suborden MILIOLINA Delage y Hérouard, 1896
 Superfamilia CORNUSPIRACEA Schultze, 1854
 Familia CORNUSPIRIDAE Schultze, 1854
 Subfamilia CORNUSPIRINAE Schultze, 1854
 Género *Cornuspira* Schultze, 1854
C. crassisepta (Brady, 1882) 2
C. foliacea (Philippi, 1844) O, 2, ME
C. involvens (Reuss, 1850) 2
C. planorbis (Schultze, 1854) 1
C. selseyensis (Heron - Allen y Earland, 1905) 2
 Familia FISCHERINIDAE Millett, 1898
 Subfamilia FISCHERINELLINAE Saidova, 1981
 Género *Fischerinella* Loeblich y Tappan, 1962
F. dubia (D'Orbigny, 1839) 5
 Subfamilia NODOBACULARIELLINAE Bogdanovich, 1981
 Género *Nodobaculariella* Cushman y Hanzawa, 1937
N. cassis (D'Orbigny, 1839) O, 3, ME
 Género *Wiesnerella* Cushman, 1933
W. auriculata (Eggel, 1893) O, 2, ME
 Familia NUBECULARIIDAE Jones, 1875
 Subfamilia NUBECULARIINAE Jones, 1875
 Género *Nubecularia* Defrance, 1825
N. lucifuga Defrance, 1825 2
 Subfamilia OPHTHALMIDIIDAE Wiesner, 1920
 Género *Cornuloculina* Burbach, 1886
C. inconstans (Brady, 1879) O, 2, ME
 Superfamilia MILIOLACEA Ehrenberg, 1839
 Familia SPIROLOCULINIDAE Wiesner, 1920
 Género *Flintia* Schubert, 1911
F. robusta (Brady, 1884) I, 3
 Género *Planispirinoides* Parr, 1950
P. bucculenta (Brady, 1884) 2
 Género *Spiroloculina* D'Orbigny, 1826
S. acicularis (Batsch, 1791) I, 1
S. antillarum D'Orbigny, 1839 2
S. asperula Karrer, 1868 1

- S. arenata* Cushman, 1921 I, 3
S. depressa D'Orbigny, 1826 2
S. ornata D'Orbigny, 1839 2
S. poeyana D'Orbigny, 1839 2
S. robusta Brady, 1884 I, 3
S. vivipara (Ehrenberg, 1843) 1
 Familia HAUERINIDAE Schwager, 1876
 Subfamilia SIPHONAPERTINAE Saidova, 1975
 Género *Dentostomina* Carman, 1933
 D. agayoi Pérez Frafante, 1939 3
 D. bermudiana Carman, 1933 3
 D. bermudiana Carman, var. *trilongides* Pérez, 1939 2
 Género *Schlumbergerina* Munier Chalmas, 1882
 S. alveoliniformis var. *occidentalis* (Brady, 1879) O, 2, ME
 Subfamilia HAUERININAE Schwager, 1876
 Género *Hauerina* D'Orbigny, 1839
 H. howelli Bermúdez, 1935 2
 Género *Massilina* Schlumberger, 1893
 M. crenata (Karrer, 1868) O, 6, ME
 M. inaequalis Cushman, 1921 8
 M. secans (D'Orbigny, 1826) 6
 Género *Quinqueloculina* D'Orbigny, 1826
 Q. ackneriana D'Orbigny, 1846 2
 Q. agglutinans D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
 Q. auberiana D'Orbigny, 1839 3
 Q. antillarum D'Orbigny, 1839 3
 Q. barbouri Bermúdez, 1935 3
 Q. bicostata D'Orbigny, 1839 1
 Q. bidentata D'Orbigny, 1939 3
 Q. bosciiana D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
 Q. bradyiana Cushman, 1917 2
 Q. candeiana D'Orbigny, 1839 O, 2, ME
 Q. columnosa Cushman, 1922 2
 Q. cuvieriana D'Orbigny, 1839 2
 Q. enoplostoma D'Orbigny, 1839 5
 Q. funafutienses (Chapman, 1902) 2
 Q. kerimbatica var. *philipinensis* Cushman, 1921 3
 Q. laevigata D'Orbigny, 1839 1
 Q. lamarkiana D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
 Q. linneiana D'Orbigny, 1839 1
 Q. parkeri (Brady) var. *occidentalis* Cushman, 1921 3
 Q. poeyana D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
 Q. polygona D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
 Q. planciana D'Orbigny, 1840 5
 Q. pulchella D'Orbigny, 1839 O, 2, ME
 Q. qualteriana D'Orbigny, 1839 5
 Q. reticulata (D'Orbigny, 1826) 3
 Q. riveroae Bermúdez y Seiglie, 1963 O, 4, ME
 Q. sagra D'Orbigny, 1839 5
 Q. semicancellata Zernietkii, 1975 1
 Q. seminula (Linné, 1767) O, 2, ME
 Q. subarenarea Cushman, 1917 2
 Q. subpoeyana Cushman, 1922 2
 Q. tricarinata D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
 Q. torrei Acosta, 1939 5
 Subfamilia MILIOLINELLINAE Vella, 1957
 Género *Affinetrina* Ruczkowska, 1972
 A. planciana (D'Orbigny, 1839) 5
 Género *Biloculinella* Wiesner, 1931
 B. eburnea (D'Orbigny, 1839) 2
 Género *Cribopyrgo* Cushman y Bermúdez, 1946
 C. robusta Cushman y Bermúdez, 1946 3
 Género *Cruciloculina* D'Orbigny, 1839
 C. triangularis D'Orbigny, 1839 2
 Género *Flintina* Cushman, 1921
 F. denchi Bermúdez, 1939 2
 Género *Miliolinella* Wiesner, 1931
 M. circularis Borneman, 1855 4
 M. fichteliana (D'Orbigny, 1839) O, 1, ME
 M. labiosa (D'Orbigny, 1839) O, 1, ME
 M. suborbicularis Hofker 1
 M. subrotunda (Montagu, 1803) 1
 Género *Neopatearis* Bermúdez y Seiglie, 1963
 N. cumanaensis Bermúdez y Seiglie, 1963 1
 Género *Pyrgo* DeFrance, 1824
 P. bradyi (Schlumberger) 2
 P. bulloides D'Orbigny, 1826 O, 2, ME
 P. carinata D'Orbigny, 1826 5
 P. comata (Brady, 1884) I, 2
 P. denticulata (Brady, 1884) O, 2, ME
 P. depressa (D'Orbigny, 1826) 2
 P. elongata D'Orbigny, 1826 2
 P. jonsoni Cushman, 1935 3
 P. murrhina (Schwager, 1866) 8
 P. saccata (Göes, 1894) 2
 P. striolata (Brady, 1884) I, 2
 P. subphaericus (D'Orbigny, 1839) O, 3, ME
 P. oblonga (D'Orbigny, 1839) I, 3
 Género *Triloculina* D'Orbigny, 1826
 T. bermudezi Acosta, 1940 2
 T. bertheliana (Brady, 1884) 3
 T. bicarinata D'Orbigny, 1839 O, 3, ME
 T. brongniartiana D'Orbigny, 1826 O, 5, ME
 T. carinata D'Orbigny, 1839 I, 2
 T. fichteliana D'Orbigny, 1826 5
 T. fiterrei Acosta, 1940 3
 T. fiterrei var. *meningi* Acosta, 1940 3
 T. gualteriana D'Orbigny, 1839 5
 T. gracilis D'Orbigny, 1839 8
 T. insignis (Brady, 1884) 2
 T. laevigata D'Orbigny, 1826 4
 T. linneiana D'Orbigny, 1839 5
 T. oblonga (Montagu, 1803) 3
 T. quadrilateralis D'Orbigny, 1839 5
 T. rotunda D'Orbigny, 1893 3
 T. sidebottomi (Mortinotti, 1920) 1
 T. suborbicularis D'Orbigny, 1839 5
 T. schreberiana D'Orbigny, 1839 5
 T. transversistriata (Brady, 1881) O, 3, ME
 T. tricarinata D'Orbigny, 1826 O, 3, ME
 T. trigonula (Lamarck, 1804) O, 2, ME
 T. vigerasi Bermúdez, 1935 3
 Subfamilia SIGMOILINITINAE Luczkowska, 1974
 Género *Nummoloculina* Steinmann, 1881
 N. contraria (D'Orbigny, 1846) I, 2
 N. irregularis (D'Orbigny, 1839) 2
 Género *Signoihauerina* S. Y. Zheng, 1979
 S. bradyi (Cushman, 1917) O, 2, ME
 Género *Signoilina* Schlumberger, 1887
 S. arenata (Cushman, 1921) 2
 S. celata (Costa) 1
 S. costata Silvestri, 1904 2
 S. juarezi Zernietkii, 1975 1
 S. schlumbergeri Silvestri, 1904 O, 3, ME
 S. signoidea (Brady, 1884) O, 2, ME
 S. tenuis Czjzck, 1848 2
 Subfamilia TUBINELLINAE Rhumbler, 1906
 Género *Articulina* D'Orbigny, 1826
 A. antillarum Cushman, 1922 I, 3
 A. lineata Brady, 1884 3
 A. mayori Cushman, 1922 3
 A. mexicana Cushman, 1922 3
 A. mucronata (D'Orbigny, 1839) 2
 A. sagra D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
 Género *Parrina* Cushman, 1931
 P. zonacensis Zernietkii, 1975 1
 Género *Tubinella* Rhumbler, 1906
 T. funalis (Brady, 1884) O, 2, ME
 Familia RIVEROINIDAE Saidova, 1981
 Género *Pseudohauerina* Ponder, 1972

P. occidentalis (Cushman, 1946) O, 2, ME
 Género *Riveroia* Bermúdez, 1939
R. caribaea Bermúdez, 1939 3
 Superfamilia ALVEOLINACEA Ehrenberg, 1839
 Familia RHAPYDIONINIDAE Keijzer, 1945
 Subfamilia RHAPYDIONININAE Keijzer, 1945
 Género *Ripacubana* Loeblich y Tappan, 1964
R. conica (D'Orbigny, 1839) 5
 Familia ALVEOLINIDAE Ehrenberg, 1839
 Género *Borelis* de Montfort, 1808
B. pulchra (D'Orbigny, 1839) O, 3, ME
 Familia PENEROPLIDAE Schultze, 1854
 Género *Dendritina* D'Orbigny, 1826
D. antillarum D'Orbigny, 1826 2
D. elegans (D'Orbigny, 1846) 4
 Género *Laevipeneroplis* Sulc, 1936
L. bradyi Cushman, 1930 O, 3, ME
L. carinatus D'Orbigny, 1839 3
L. proteus (D'Orbigny, 1839) O, 5, ME
 Género *Monalysidium* Chapman, 1900
M. politum (Chapman, 1902) O, 3, ME
 Género *Peneroplis* Montfort, 1808
P. antillarum D'Orbigny, 1839 5
P. elegans D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
P. pertusus Forskal, 1775 1
 Género *Spirolina* Lamarck, 1804
S. acicularis (Batsch, 1791) O, 3, ME
 Familia SORITIDAE Ehrenberg, 1839
 Subfamilia ARCHAIASINAE Cushman, 1927
 Género *Archaias* de Montfort, 1808
A. angulatus (Fichtel y Moll, 1803) O, 3, ME
 Género *Cycloputeolina* Seiglie y Grove, 1977
C. bocki Seiglie y Grove, 1977 2
 Género *Cyclorbiculina* A. Silvestri, 1937
C. compressa (D'Orbigny, 1839) 2
 Subfamilia SORITINAE Ehrenberg, 1839
 Género *Amphisorus* Ehrenberg, 1839
A. hemprichii Ehrenberg, 1839 O, 3, ME
 Género *Sorites* Ehrenberg, 1839
S. marginalis (Lamarck, 1816) I, 3
 Suborden LAGENINA Delage y Hérouard, 1896
 Superfamilia NODOSARIACEA Ehrenberg, 1838
 Familia NODOSARIIDAE Ehrenberg, 1838
 Subfamilia NODOSARIINAE Ehrenberg, 1838
 Género *Chrysalognium* Schubert, 1908
C. asperum Cushman y Stainforth, 1945 4
C. brodermanni Bermúdez y Acosta, 1940 2
C. ritae Acosta, 1940 3
 Género *Dentalina* Risso, 1826
D. communis (D'Orbigny, 1826) I, 2
D. farcimen Reuss, 1863 I, 2
D. flintii Cushman, 1923 I, 8
D. pauperata D'Orbigny, 1846 2
D. subsoluta (Reuss, 1851) I, 2
 Género *Grigelis* Mikhalevich, 1981
Grigelis pyrula (D'Orbigny, 1826) I, 2
 Género *Nodosaria* Lamarck, 1812
N. advena Cushman, 1923 3
N. albatrossi Cushman, 1923 I, 2
N. candei D'Orbigny, 1839 5
N. catesbyi D'Orbigny, 1840 O, 2, ME
N. comatula Cushman, 1923 3
N. fistuca (Schwager, 1866) 2
N. japonica Cushman, 1913 3
N. longiscata D'Orbigny, 1846 2
N. milletii Cushman, 1917 2
N. obliquus (Linneus, 1752) 2
N. perversa Schwager 3
N. rapharistrum (Linné, 1757) 2
N. rugosa D'Orbigny, 1840 2

Subfamilia LINGULININAE Loeblich y Tappan, 1961
 Género *Lingulina* D'Orbigny, 1826
L. carinata D'Orbigny, 1826 5
L. seminuda (Hatken, 1881) O, 3, ME
 Subfamilia FRONDICULARIINAE Reuss, 1860
 Género *Frondicularia* Defrance, 1826
F. saggitula Marrie, 1941 I, 2
F. saggitula var. *lanceolata* (Brook) 2
 Subfamilia PLECTOFRONDICULARIINAE Cushman, 1927
 Género *Proxifrons* Vella, 1963
P. advena (Cushman, 1923) 2
 Familia VAGINULINIDAE Reuss, 1860
 Subfamilia LENTICULININAE Chapman, Parr y Collins, 1934
 Género *Lenticulina* Lamarck, 1804
L. calcar (Linné, 1767) 2
L. formosa (Cushman, 1923) I, 2
L. gibba (D'Orbigny, 1839) I, 2
L. iota (Cushman) I, 3
L. limbosa (Reuss) 2
L. peregrina (Schwager, 1866) I, 2
L. rotulata Lamarck, 1804 2
L. sublituus D'Orbigny, 1826 3
L. subaculeata var. *glabrata* (Cushman, 1923) I, 3
 Género *Saracenaria* Defrance, 1824
S. acutiauricularis (Fichtel y Moll, 1798) 2
S. italica Defrance, 1824 I, 2
S. latifrons (Brady, 1884) O, 2, ME
 Subfamilia MARGINULININAE Wedekind, 1937
 Género *Marginulina* D'Orbigny, 1826
M. bachei Bailey, 1851 2
M. crepidula Fichtel y Moll, 1798 2
M. hirsuta D'Orbigny, 1826 3
 Subfamilia VAGINULININAE Reuss, 1860
 Género *Vaginulina* D'Orbigny, 1826
V. americana Cushman, 1923 3
V. elegans D'Orbigny, 1826 2
V. legumen (Linné, 1758) 2
V. legumen var. *arquata* Brady, 1884 2
V. punctata D'Orbigny, 1839 3
V. spinigera Brady, 1881 I, 3
 Familia LAGENIDAE Reuss, 1862
 Género *Lagena* Walker y Jacob, 1798
L. ampulladistoma (Rymer y Jones, 1872) 2
L. auriculata Brady, 1881 2
L. costata (Williamson, 1913) 2
L. desmosphora (Rymer y Jones) 3
L. distoma Parker y Jones, 1864 2
L. elongata Ehrenberg, 1844 2
L. fasciata var. *spinosa* Sidebottom, 1912 2
L. fimbriata Brady, 1881 3
L. flintiana Cushman, 1923 I, 2
L. quadrata Brady, 1881 3
L. laevis var. *nebulosa* Cushman, 1923 2
L. perlucida (Monyagu, 1883) 2
L. plumigera Brady, 1881 3
L. striata (D'Orbigny, 1839) 2
L. substriata Williamson, 1848 2
L. sulcata (Walker y Jacob, 1798) 2
L. sulcata var. *striatopunctata* Parker y Jones, 1865 3
L. sublagenoides Cushman, 1913 2
 Género *Procerolagena* Puri, 1954
P. gracilis (Williamson, 1848) 2
 Familia POLYMORPHINIDAE D'Orbigny, 1839
 Subfamilia POLYMORPHININAE D'Orbigny, 1839
 Género *Globulina* D'Orbigny, 1839
G. gibba D'Orbigny, 1826 2
G. inaequalis Reuss, 1850 3
G. inaequalis var. *caribaea* Cushman y Ozawa, 1930 2
 Género *Guttulina* D'Orbigny, 1839
G. caribaea D'Orbigny, 1839 5

- G. problema* D'Orbigny, 1826 2
G. pulchella D'Orbigny, 1839 3
G. regina (Brady, Parker y Jones, 1870) I, 3
G. spicaeformis var. *australis* (D'Orbigny) I, 2
G. vitrea D'Orbigny, 1839 3
- Género *Polymorphina* D'Orbigny, 1826
P. irregularis D'Orbigny, 1839 5
P. rochefortiana D'Orbigny, 1839 5
P. rugosa D'Orbigny, 1839 5
- Género *Pyrulina* D'Orbigny, 1839
P. extensa (Cushman) I, 3
P. gutta D'Orbigny, 1826 3
- Género *Signoidella* Cushman y Ozawa, 1928
S. elegantissima (Parker y Jones) 2
- Género *Signomorphina* Cushman y Ozawa, 1928
S. pearceyi Cushman y Ozawa, 1930 3
- Subfamilia RAMULININAE Brady, 1884
- Género *Ramulina* Jones y Wright, 1875
R. globulifera Brady, 1879 O, 2, ME
R. proteiformis Cushman, 1899 2
- Familia ELLIPSOLAGENIDAE A. Silvestri, 1923
- Subfamilia OOLININAE Loeblich y Tappan, 1961
- Género *Oolina* D'Orbigny, 1839
O. botelliformis (Brady, 1884) 2
O. botelliformis var. *rugosa* (Sidebottom, 1912) 2
- Subfamilia ELLIPSOLAGENINAE A. Silvestre, 1923
- Género *Fissurina* Reuss, 1850
F. lucida (Williamson, 1848) 2
F. marginata (Walter y Boys, 1784) I, 2
F. marginoperforata Sequenza, 1880 2
F. orbignyana (Cushman, 1923) I, 2
- Familia GLANDULINIDAE Reuss, 1860
- Subfamilia GLANDULININAE Reuss, 1860
- Género *Glandulina* D'Orbigny, 1839
G. laevigata var. *occidentalis* Cushman, 1923 I, 2
G. laevigata var. *torrida* Cushman, 1929 2
G. radícula (Linné) 3
- Suborden ROBERTININA Loeblich y Tappan, 1984
- Superfamilia CERATOBULIMINACEA Cushman, 1927
- Familia CERATOBULIMINIDAE Cushman, 1927
- Subfamilia CERATOBULIMINIDAE Cushman, 1927
- Género *Ceratobulimina* Tonla, 1915
C. pacifica Cushman y Harris, 1927 2
- Género *Lamarckina* Berthelin, 1881
L. atlantica Cushman, 1931 I, 2
L. scabra (Brady, 1884) 2
- Superfamilia ROBERTINACEA Reuss, 1850
- Familia ROBERTINIDAE Reuss, 1850
- Subfamilia ALLIATININAE McGrowran, 1966
- Género *Cushmanella* Palmer y Bermúdez, 1936
C. brownii (D'Orbigny, 1839) 3
- Subfamilia ROBERTININAE Reuss, 1850
- Género *Robertina* D'Orbigny, 1846
Robertina sp. 2
- Suborden GLOBIGERININA Delage y Hérouard, 1896
- Superfamilia GLOBOROTALIACEA Cushman, 1927
- Familia GLOBOROTALIIDAE Cushman, 1927
- Género *Globorotalia* Cushman, 1927
G. hirsuta (D'Orbigny, 1839) I, 2
G. fimbriata (Brady, 1884) O, 2, ME
G. menardii D'Orbigny, 1884
G. oceanica Cushman y Bermúdez, 1923 2
G. praemenardii Cushman y Stanford, 1945 2
G. punctulata (D'Orbigny, 1839) 2
G. truncatulinoides (D'Orbigny, 1839) O, 2, ME
G. tumida (Brady) O, 2, ME
- Familia PULLENIATINIDAE Cushman, 1927
- Género *Pulleniatina* Cushman, 1927
P. obliqueloculata (Parker y Jones, 1865) O, 2, ME
- Familia CANDEINIDAE Cushman, 1927
- Subfamilia CANDEININAE Cushman, 1927
- Género *Candeina* D'Orbigny, 1839
C. nitida D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
- Superfamilia GLOBIGERINACEA Carpenter, Parker y Jones, 1862
- Familia GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker y Jones, 1862
- Subfamilia GLOBIGERININAE Carpenter, Parker y Jones, 1862
- Género *Globigerina* D'Orbigny, 1826
G. bulloides D'Orbigny, 1826 O, 2, ME
G. conglobata Brady, 1879 2
G. conglomerata Schwager, 1866 3
G. cretacea D'Orbigny, 1840 6
G. dutertrei D'Orbigny, 1839 5
G. eggeri Rhumbler, 1901 O, 2, ME
G. siphonifera D'Orbigny, 1839 5
- Género *Globigerinoides* Cushman, 1927
G. rubra (D'Orbigny, 1839) I, 3
G. sacculifera (Brady, 1884) 3
- Género *Sphaerodina* Cushman, 1927
S. bulloides D'Orbigny, 1826 3
S. dehiscens (Parker y Jones, 1865) O, 2, ME
- Subfamilia ORBULININAE Schultze, 1854
- Género *Orbulina* D'Orbigny, 1839
O. bilobata (D'Orbigny, 1846) O, 2, ME
O. universa D'Orbigny, 1839 3
- Familia HASTIGERINIDAE Bolli, Loeblich y Tappan, 1957
- Género *Hastigerina* Thomson, 1876
H. aequilateralis (Brady, 1879) O, 2, ME
H. pelagica (D'Orbigny, 1839) 2
- Suborden ROTALIINA Delage y Hérouard, 1896
- Superfamilia BOLIVINACEA Glaessner, 1937
- Familia BOLIVINIDAE Glaessner, 1937
- Género *Bolivina* D'Orbigny, 1839
B. alata (Sequenza, 1862) 2
B. canimarensis Palmer y Bermúdez, 1936 2
B. compacta (Sidebottom, 1905) 2
B. cubana Bermúdez, 1935 3
B. goesi Cushman, 1922 O, 2, ME
B. gramen (D'Orbigny, 1840) 3
B. imbricata Cushman, 1925 3
B. lowmani Phleger y Parker, 1951 1
B. plicatella Cushman y Ponton 8
B. prorrectum (Brady) 2
B. pulchella (D'Orbigny, 1839) O, 3, ME
B. punctata D'Orbigny, 1839 3
B. spinecens Cushman, 1911 2
B. striatula Cushman, 1922 I, 3
B. subspinenscens (Reuss, 1862) 2
B. tortuosa Brady, 1881 3
B. variabilis Williamson, 1856 3
- Superfamilia LOXOSTOMATACEA Loeblich y Tappan, 1962
- Familia LOXOSTOMATIDAE Loeblich y Tappan, 1962
- Género *Loxostomun* Ehrenberg, 1854
L. limbatum var. *costulatum* (Cushman, 1922) 2
- Familia BOLIVINELLIDAE Hayward, 1980
- Género *Bolivinella* Cushman, 1927
B. elegans Parker, 1932 3
- Superfamilia BOLIVINITACEA Cushman, 1927
- Familia BOLIVINITIDAE Cushman, 1927
- Género *Bolivinita* Cushman, 1927
B. quadrilatera (Schwager, 1866) 2
B. rhomboidalis (Milleti) 2
- Superfamilia CASSIDULINACEA D'Orbigny, 1839
- Familia CASSIDULINIDAE D'Orbigny, 1839
- Subfamilia CASSIDULININAE D'Orbigny, 1839
- Género *Cassidulina* D'Orbigny, 1826
C. braziliensis Cushman, 1922 3
C. crassa D'Orbigny, 1826 2
C. palmerae Bermúdez y Acosta, 1940 O, 3, ME
C. subglobosa Bandy, 1881 O, 3, ME
- Género *Cassidulinoides* Cushman, 1927

- C. bradyi* (Norman, 1880) 3
C. brazilensis (Cushman, 1922) 2
Superfamilia BULIMINACEA Jones, 1875
Familia SIPHOGENERINOIDIDAE Saidova, 1981
Subfamilia SIPHOGENERINOIDINAE Saidova, 1981
Género *Rectobolivina* Cushman, 1927
R. advena (Cushman, 1922) 2
R. dimorfa (Parker y Jones, 1865) 2
R. limbata 8
R. mayoris (Cushman, 1922) 2
R. nibilis (Hantken, 1876) 1, 2
R. raphana (Parker y Jones, 1865) 1, 2
Subfamilia TUBULOGENERININAE Saidova, 1981
Género *Sagrina* D'Orbigny, 1839
S. pulchella (D'Orbigny, 1839) 5
Familia BULIMINIDAE Jones, 1875
Género *Bulimina* D'Orbigny, 1826
B. affinis D'Orbigny, 1839 5
B. buchiana D'Orbigny, 1845 2
B. elegans D'Orbigny, 1826 2
B. inflata mexicana (Sequenza, 1862) 2
B. ovata Cushman, 1922 8
B. ovula D'Orbigny, 1839 2
B. Pupoides Cushman, 1922 8
B. pyrula var. *spirecens* Brady, 1884 3
Familia BULIMINELLIDAE Hofker, 1951
Género *Buliminella* Cushman, 1911
B. elegantissima var. *seminuda* Brady, 1884 2
B. elegantissima (D'Orbigny, 1839) O, 6, ME
B. parallela Cushman y Parker, 1931 6
B. silviae Bermúdez y Seiglie, 1963 3
Familia UVIGERINIDAE Haeckel, 1894
Subfamilia UVIGERININAE Haeckel, 1894
Género *Siphovigrina* Parr, 1950
S. ampullacea (Brady, 1824) 2
S. fimbriata (Sidebottom, 1918) 6
Género *Uvigerina* D'Orbigny, 1826
U. asperula Czjzck, 1848 2
U. auberiana glabra Millet, 1898 6
U. bermudezi Acosta, 1940 3
U. canariensis D'Orbigny, 1839 3
U. flinti Cushman, 1923 1, 2
U. occidentalis Cushman, 1923 3
U. peregrina Cushman, 1923 2
U. pygmaea (D'Orbigny, 1826) O, 3, ME
U. rustica Cushman y Edwards, 1923 2
U. selseyensis Heron-Allen y Earland, 1909 6
Subfamilia ANGULOGERININAE Galloway, 1933
Género *Trifarina* Cushman, 1923
T. bradyi (Cushman, 1923) O, 2, ME
T. carinata (Cushman, 1927) O, 2, ME
Familia REUSSELLIDAE Cushman, 1933
Género *Aastina* Bermúdez, 1949
A. pyramidalis (Acosta, 1940) 2
Género *Reusella* Galloway, 1933
R. aguayo Bermúdez, 1939 1, 2
R. spinulosa (Reuss, 1850) 1, 3
Familia TRIMOSINIDAE Saidova, 1981
Género *Mimosina* Millert, 1900
M. echinata Heron-Allen y Earland, 1915 2
Superfamilia FURSENKOINACEA Loeblich y Tappan, 1961
Familia FURSENKOINIDAE Loeblich y Tappan, 1961
Género *Fursenkoina* Loeblich y Tappan, 1961
F. punctata D'Orbigny, 1839 5
F. squamosa (D'Orbigny, 1826) 2
Superfamilia PLEUROSOTOMELLACEA Reuss, 1860
Familia PLEUROSOTOMELLIDAE Reuss, 1860
Subfamilia PLEUROSOTOMELLINAE Reuss, 1860
Género *Ellipsogandulina* A. Silvestri, 1900
E. antillea Bermúdez, 1939 2
E. multicostrata (Galloway y Morrei, 1929) 2
Género *Nodosarella* Rzehak, 1895
N. annulata (Terquem y Berthelin) 3
Género *Pleurostomella* Reuss, 1860
P. acuminata Cushman, 1922 2
P. brevis Schwager, 1866 1, 2
P. rapa var. *recens* Dervieux, 1899 2
P. schuberti Cushman y Harris, 1927 2
Superfamilia STILOSTOMELLACEA Finlay, 1947
Familia STILOSTOMELLIDAE Finlay, 1947
Género *Orthomorphina* Stainforth, 1952
O. candei (D'Orbigny, 1839) 5
Género *Siphonodosaria* A. Silvestri, 1924
S. abyssorum (Brady, 1881) 2
Género *Stilostomella* Guppy, 1894
S. obsoleta (Acosta) 3
Familia BAGGINIDAE Cushman, 1927
Subfamilia SEROVAININAE Sliter, 1968
Género *Cancris* de Montfort, 1808
C. auricula (Fichtel y Moll, 1798) O, 3, ME
C. sagrai (D'Orbigny, 1839) O, 2, ME
Género *Physalidia* Heron-Allen y Earland, 1928
P. earlandi Bermúdez, 1935 2
Género *Valvulineria* Cushman, 1926
V. araucana (D'Orbigny, 1839) 1, 2
V. inaequalis (D'Orbigny, 1839) 1, 3
Familia EPONIDIDAE Hofker, 1951
Subfamilia EPONIDINAE Hofker, 1951
Género *Eponides* de Montfort, 1808
E. antillarum (D'Orbigny, 1839) 1, 3
E. concentrica (Parker y Jones, 1864) 6
E. repandus (Fichtel y Moll, 1798) 5
E. tuberculata (Balkwill y Wright) 3
E. umbonatus (Bailey) 3
Género *Poroeponides* Cushman, 1944
P. lateralis (Terquem, 1878) 2
Familia DISCORBIDAE Ehrenberg, 1838
Género *Discorbis* Lamarck, 1804
D. aguayo Bermúdez, 1935 3
D. corrugata Millett 2
D. cushmani Palmer y Bermúdez, 1936 1, 2
D. erecta (Sidebottom, 1908) 3
D. floridana Cushman, 1922 1, 3
D. globosa (Sidebottom) 3
D. obtusus (D'Orbigny) 1
D. orbicularis var. *antillea* Bermúdez, 1935 3
D. pulvinata (Brady) 3
D. rosea (D'Orbigny, 1826) 1
D. torrei Bermúdez, 1935 3
D. valvulata var. *granulosa* (Heron-Allen y Earland) 3
Familia ROSALINIDAE Reiss, 1963
Género *Neonorbina* Hofker, 1951
N. crustata (Cushman) 4
N. orbicularis (Terquem) 8
Género *Rosalina* D'Orbigny, 1826
R. advena Cushman, 1931 2
R. antillea Bermúdez 2
R. candeiana D'Orbigny, 1839 5
R. concinna (Brady, 1884) 2
R. floridana (Cushman, 1922) 1
R. floridensis Cushman, 1931 2
R. globularis D'Orbigny, 1826 2
R. obtusa D'Orbigny, 1846 1
R. semistriata D'Orbigny, 1839 5
R. subaraucana (Cushman, 1922) 2
Género *Tretomphalus* Möbius, 1880
T. atlanticus Cushman, 1934 2
T. bulloides (D'Orbigny, 1839) 2
T. milletti (Heron-Allen y Earland) 2
T. planus Cushman, 1924 1

- Familia SPHAEROIDINIDAE Cushman, 1927
 Género *Sphaeroidina* D'Orbigny, 1826
S. bulloides (D'Orbigny, 1826) 3
S. dehiscens (Parker y Jones) 3
 Superfamilia GLABRATELLACEA Loeblich y Tappan, 1964
 Familia GLABRATELLIDAE Loeblich y Tappan, 1964
 Género *Glabratella* Dorreen, 1948
G. brasiliensis Boltovskoy, 1959 8
G. erecta (Sidebottom, 1908) 2
G. mirabilis Bermúdez y Seiglie, 1965 6
 Superfamilia SIPHONINACEA, Cushman, 1927
 Familia SIPHONINIDAE, Cushman, 1927
 Subfamilia SIPHONININAE, Cushman, 1927
 Género *Siphonina* Reuss, 1850
S. bradyana Cushman, 1927 O, 3, ME
S. pulchra Cushman, 1919 O, 2, ME
S. tenuicarinata Cushman I, 2
 Género *Siphoninella* Cushman, 1927
S. soluta (Brady, 1884) O, 6, ME
 Subfamilia SIPHONINOIDINAE Loeblich y Tappan, 1984
 Género *Siphoninoides* Cushman, 1927
S. echinatus (Brady, 1879) O, 8, ME
S. glabra (Heron-Allen y Earland, 1915) 3
 Superfamilia DISCORBINELLACEA Sigal, 1952
 Familia DISCORBINELLIDAE Sigal, 1952
 Subfamilia DISCORBINELLINAE Sigal, 1952
 Género *Discorbinella* Cushman y Martin, 1935
D. floridensis (Cushman, 1931) 4
 Género *Laticarinina* Galloway y Wissler, 1927
L. pauperata (Parker y Jones, 1865) O, 2, ME
 Superfamilia PLANORBULINACEA Schwager, 1877
 Familia PLANULINIDAE Bermúdez, 1952
 Género *Planulina* D'Orbigny, 1826
P. ariminensis D'Orbigny, 1826 O, 2, ME
P. caribaea Cushman, 1931 6
P. depressa (D'Orbigny) 6
P. Edwardsiana (D'Orbigny, 1839) I, 5
P. faveolata (Brady, 1884) O, 2, ME
 Familia CIBICIDIDAE Cushman, 1927
 Subfamilia CIBICIDINAE Cushman, 1927
 Género *Cibicides* de Montfort, 1808
C. advena (D'Orbigny, 1839) 5
C. floridanus (Cushman, 1918) 6
C. io Cushman, 1931 2
C. lobatulus (Cushman, 1935) 1
C. mayori Cushman, 1924 1
C. pseudoungarianus Cushman, 1931 O, 8, ME
C. robertsonianus (Brady, 1884) O, 7, ME
C. welestoni (Schwager, 1866) 7
 Subfamilia STICHOCIBICIDINAE Saidova, 1981
 Género *Dyoëbicides* Cushman y Valentine, 1930
D. biserialis Cushman y Valentine, 1930 2
 Familia PLANORBULINIDAE Schwager, 1877
 Subfamilia PLANORBULININAE Schwager, 1877
 Género *Planorbulina* D'Orbigny, 1826
P. acervalis Brady, 1884 O, 2, ME
P. mediterraneensis D'Orbigny, 1826 O, 6, ME
 Familia CYMBALOPORIDAE Cushman, 1927
 Subfamilia CYMBALOPORINAE Cushman, 1927
 Género *Cymbaloporetta* Cushman, 1928
C. squamosa (D'Orbigny, 1839) O, 8
C. poeyi (D'Orbigny, 1839) 5
 Familia VICTORIELLIDAE Chapman y Crespin, 1930
 Subfamilia CARPENTERIINAE Saidova, 1981
 Género *Carpenteria* Gray, 1858
C. candei (D'Orbigny, 1839) 6
C. monticularis Carter, 1877 3
C. proteiformis Göes, 1882 O, 2, ME
 Superfamilia ACERVULINACEA Schultze, 1854
 Familia ACERVULINIDAE Schultze, 1854
 Género *Acervulina* Schultze, 1854
A. inhaerens Schultze, 1854 I, 1
 Género *Gypsina* H.J. Carter, 1877
G. discus (Göes, 1896) I, 3
G. plana 8
 Género *Sphaerogypsina* Galloway, 1933
S. globulus (Reuss, 1848) 2
 Subfamilia RUPERTININAE Loeblich y Tappan, 1961
 Género *Rupertina* Loeblich y Tappan, 1961
R. stabilis (Wallich, 1877) 3
 Familia HOMOTREMATIDAE Cushman, 1927
 Género *Homotrema* Hickson, 1911
H. rubrum (Lamarck, 1816) O, 2, ME
 Superfamilia ASTERIGERINACEA D'Orbigny, 1839
 Familia EPISTOMARIIDAE Hofker, 1954
 Subfamilia PALMERINELLINAE Loeblich y Tappan, 1984
 Género *Palmerinella* Bermúdez, 1934
P. palmerae Bermúdez, 1934 O, 6, ME
 Familia ALFREDINIDAE S.N. Singh y Katia, 1972
 Género *Epistomaroides* Uchio, 1952
E. atlantis Bermúdez, 1939 I, 2
E. coronata Parker y Jones, 1857 I, 2
E. flinti Cushman, 1931 O, 2
E. flinti var. *adelinensis* Palmer y Bermúdez, 1934 2
E. semipunctata (Bailey, 1851) O, 3, ME
 Familia ASTERIGERINIDAE D'Orbigny, 1839
 Género *Asterigerina* D'Orbigny, 1839
A. carinata D'Orbigny, 1839 O, 8, ME
A. lobata D'Orbigny, 1839 5
 Familia AMPHISTEGINIDAE Cushman, 1927
 Género *Amphistegina* D'Orbigny, 1826
A. gibbosa D'Orbigny, 1839 O, 5, ME
 Superfamilia NONIONACEA Schultze, 1854
 Familia NONIONIDAE Schultze, 1854
 Subfamilia NONIONINAE Schultze, 1854
 Género *Nonion* de Montfort, 1808
N. grateloupi (D'Orbigny) O, 3, ME
N. stelligera (D'Orbigny) 2
N. umbilicatus (Walker y Jacob) 3
 Género *Nonionella* Cushman, 1926
N. auris (D'Orbigny, 1826) 2
N. grateloupi (D'Orbigny, 1826) 2
 Subfamilia ASTRONONIONINAE Saidova, 1981
 Género *Astrononion* Cushman y Edwards, 1937
A. brownii (D'Orbigny, 1839) 5
A. grateloupi (D'Orbigny, 1839) 5
A. sloanii (D'Orbigny, 1839) 5
A. steliger (D'Orbigny, 1839) 2
A. tumidum Cushman y Edwards, 1937 2
 Subfamilia PULLENIINAE Schwager, 1877
 Género *Melonis* de Montfort, 1808
M. pompiloides (Fichtel y Moll, 1798) 7
 Género *Pullenia* Parker y Jones, 1862
P. riveroi Bermúdez, 1936 3
P. obliqueloculata Parker y Jones, 1865 6
 Superfamilia CHILOSTOMELLACEA Brady, 1881
 Familia GAVELINELLIDAE Hofker, 1956
 Subfamilia GAVELINELLINAE Hofker, 1956
 Género *Gyroidina* D'Orbigny, 1826
G. alfiiformis R.E y C.K. Stewart, 1921 2
G. soldanii D'Orbigny, 1826 O, 8, ME
 Familia TRICHOHYALIDAE Saidova, 1981
 Género *Trichohyalus* Loeblich y Tappan, 1953
T. aguayoi Bermúdez, 1935 2
 Superfamilia ROTALIACEA Ehrenberg, 1839
 Familia ROTALIIDAE Ehrenberg, 1839
 Subfamilia ROTALIINAE Ehrenberg, 1839
 Género *Rotalia* Lamarck, 1804
R. deformis (D'Orbigny, 1839) 5
R. murrayi Heron-Allen y Earland, 1915 2

Familia CALCARINIDAE Schwager, 1876
 Género *Calcarina* D'Orbigny, 1826
C. calcar D'Orbigny, 1839 O, 5, ME

Familia ELPHIDIIDAE Galloway, 1933
 Subfamilia ELPHIDIINAE Galloway, 1933
 Género *Elphidium* de Montfort, 1808
E. advenum (Cushman, 1922) O, 2, ME
E. articulatum (D'Orbigny) I, 6
E. craticulatus (Fitchel y Moll, 1798) 3
E. crispum (Linné, 1758) 2
E. discoidale (D'Orbigny, 1839) O, 2, ME
E. frimbiatulum (Cushman, 1918) 2
E. lanieri (D'Orbigny, 1839) O, 6, ME
E. lobatum Galloway y Heminway, 1941 4
E. milletti (Heron-Allen y Earland, 1898) 6
E. morenoi Bermúdez, 1935 I, 6
E. poeyanum (D'Orbigny, 1839) I, 6
E. sagram (D'Orbigny, 1839) I, 6

Superfamilia NUMMULITACEA de Blainville, 1827
 Familia NUMMULITIDAE de Blainville, 1827
 Género *Heterostegina* D'Orbigny, 1826
H. antillarum D'Orbigny, 1839 O, 6, ME

REFERENCIAS

- Alvarez García, N y P. Borro 1979. Los Foraminíferos del Golfo de Batabanó. *Investigaciones Marinas* 8 (47): 47-68.
- Bermúdez, P.J. 1935. Foraminíferos de la costa Norte de Cuba. *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., Felipe Poey* 9 (3): 129-224.
- Bermúdez, P. J. 1950. Contribución al estudio del Cenozoico Cubano. *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., Felipe Poey* 19 (3): 205-375.
- Borro, P. Inédito. Nota sobre los Foraminíferos recientes de Cuba.
- Buzas, M. 1982. Distribution of the recent foraminifera in the Caribbean region. Special publication Smithsonian Institution.
- Broderman, J. Inédito. Catálogo de Foraminíferos de la Isla de Cuba. 1946
- Lee *et al.* 2000. An Illustrated guide to the Protozoa. Organisms traditionally referred to as Protozoa, or newly discovered Groups. Vol. II: 620-1432. Kansas. 66044. USA. Second Edition.
- Loeblich, A.R. Jr. y H. Tappan. 1964. *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part. C. Protista 2, vol. 1 y 2. Moore.
- Loeblich, A.R., Jr., y H. Tappan. 1988. *Foraminiferal genera and their classification*. Van Nostrand, Reinhold Co. Nueva York, (2 vols.). 2047 pp.
- Orbigny, A. d' 1839. *Foraminíferos*. In: Ramón de la Sagra, Historia física, política y natural de la isla de Cuba. Paris. Arthur Bertran: 180
- Sen-Gupta Barun K., 1999. *Modern Foraminifera*. Kluwer Academic Publishers. Louisiana State University.
- Wright Baker R. 1960 Taxonomic notes, on the species figured by H. B. Brady in his report on the foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873, 1876 SEP, no. 9, Oklahoma.
- Zernetzky F. B. 1975. Sedimentos de los mares de América central. Instituto de Ciencias geológicas. A.C. URSS. Kiev.



Primer registro de *Leprolochus spinifrons* (Araneae: Zodariidae) para Las Antillas

Giraldo Alayón García
 Museo Nacional de Historia Natural, Obispo no. 61,
 Habana Vieja 10100, Cuba

ABSTRACT. The zodariid spider *Leprolochus spinifrons* Simon, 1892, previously known from Panama to Venezuela is reported for the first time for the West Indies, based in two females collected at Bequia, St. Vincent and the Grenadines. Some natural history data are also given.

La familia Zodariidae tiene, hasta el presente, una especie registrada para Las Antillas (Jocqué, 1991; Alayón, 2000): *Antillorena polli* (Simon) que se ha encontrado en Aruba, Bonaire y Curacao (Antillas Neerlandesas), Las Bahamas y en Isla de la Juventud (antigua Isla de Pinos), Cuba.

El género *Leprolochus* Simon, 1892 fue revisado por Jocqué (1988) y tiene siete especies: *L. spinifrons* Simon (Panamá, Colombia, Trinidad y Venezuela); *L. stratus* Jocqué & Platnick (Venezuela); *L. birabeni* Mello-Leitao (Brasil, Paraguay y Argentina), *L. parahybae* Mello-Leitao, *L. levergere* Lise, *L. oeiras* Lise y *L. mucuge* Lise (Brasil). Este género de arañas se caracteriza por la presencia de una línea de macrosetas transversas en frente de los ojos, margen anterior del prosoma (Jocqué, 1988; 1991; Jocqué & Platnick, 1989).

Desde hace poco más de dos años el Padre Mark da Silva se encuentra colectando, fotografiando y acopiando información sobre la historia natural de los arácnidos en las islas Granadinas, principalmente en Bequia y Mayreau y ha colectado un número apreciable de ejemplares. Recientemente, tuve la oportunidad de visitar San Vicente y Las Granadinas, coleccionar y examinar parte de la colección de arañas atesoradas por él. En el material examinado encontré un ejemplar perteneciente a la familia Zodariidae (*L. spinifrons* Simon) que constituye el primer registro de este género y especie para las Antillas.

El ejemplar fue colectado el 22 de junio de 2004. Se identificó por la forma y estructura del epigino, y por la forma cilíndrica de las macrosetas del borde del prosoma; la longitud de una de las hembras fue de 3.25 mm (prosoma: longitud, 1.35; anchura, 1.03). Posterior a mi visita se colectó en diciembre de 2004, un segundo ejemplar, en el mismo sitio, presumiblemente de la misma especie.

Estos ejemplares fueron capturados en el suelo del patio de la iglesia católica de la villa de Hamilton en la isla de Bequia, entre las piedras, bien camufladas por su color, apariencia e inmovilidad (cuando se les perturba se alejan con rapidez y adoptan una postura inmóvil). Una de las hembras está depositada en las colecciones del Departamento de Biología de la Universidad de West Indies, Barbados y la otra en las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, Ciudad de La Habana. La presencia de esta especie en San Vicente y Las Granadinas nos hace pensar que pudiera también encontrarse en otras islas más al sur como Granada.

Agradecimientos.- Se agradece al Padre Mark da Silva el ejemplar

donado, a Julia Horrocks, Departamento de Biología de la Universidad de West Indies (Barbados) por los fondos para mi visita a San Vicente y Las Granadinas y a Marlon Mills-Browne y Paul Lewis las atenciones y amabilidades durante mi estancia.

REFERENCIAS

- Alayón García, G. 2000. La arañas endémicas de Cuba. *Rev. Ibérica Aracnol.*, 2: 1-48.
- Jocqué, R. 1988. An updating of the genus *Leprolochus* (Araneae: Zodariidae). *Stud. Neotrop. Fauna Environm.*, 23: 77-87.
- Jocqué, R. 1991. A generic revision of the spider family Zodariidae (Araneae). *Bull. American Mus. Nat. Hist.*, 201: 1-160.
- Jocqué, R. y N. I. Platnick. 1989. On Venezuelan *Leprolochus* (Araneae: Zodariidae). *J. New York Entomol. Soc.*, 97: 471-474.



Observaciones sobre *Cyrtophora citricola* (Araneae: Araneidae) en Haití

Christopher K. Starr
Dep't of Life Sciences
University of the West Indies

St Augustine, Trinidad & Tobago. ckstarr99@hotmail.com

El género *Cyrtophora* Simon, 1864 incluye 36 especies del Viejo Mundo y Australia. *Cyrtophora citricola* (Forskål, 1775) es una especie común que ha sido introducida en la región Neotropical region: Colombia, Cuba, Hispaniola y Brasil (Alayón *et al.* 2001; Alayón 2003; Soares Álvares y de Maria, 2004).

Durante una corta visita en el sur de Haití, Hispaniola en enero de 1998, encontré a *C. citricola* muy abundante en algunas partes de Puerto Príncipe y sus alrededores, especialmente en el campus de la Universidad Quisqueya, en el centro de la ciudad. Una muestra de 46 árboles tuvo 157 telas ocupadas. De estas, 65 (41%) fueron telas compuestas, o sea, construidas y usadas por varios individuos. Las telas estuvieron a 3.1 m sobre el nivel del suelo, como promedio. Aparentemente los árboles de mangos y otras leguminosas presentaron más telas que otras plantas.

En esa época, las abundantes palmeras reales (*Roystonea regia*) estaban en plena florecencia y supuestamente atraían gran cantidad de insectos. Sin embargo, 19 palmas estudiadas, tuvieron una sola tela de *C. citricola*. Tampoco se hallaron en un grupo de arbustos bajos.

Estas observaciones se hicieron durante la estación seca, cuando la ciudad tuvo mucho polvo. Es notable que dentro del campus *C. citricola* se halló sobre todo hacia el perímetro,

mientras que apenas se vio en los árboles relativamente limpios, más adentro. Según Alayón (2003), se cree que las grandes telas compuestas que teje esta araña, pueden perjudicar la salud de los árboles, al bloquear la luz. Además de este efecto directo, una tela puede atrapar hojas muertas, que son aún más opacas que la tela misma. Este factor se observó en el presente caso. En particular, dos árboles -un mango y un samán- con extensas y densas coberturas de tela, se mostraron significativamente desfoliados. Otro araneido -no identificado- se halló en la periferia de muchas telas de *C. citricola*.

REFERENCIAS

- Alayón G., G. 2003. *Cyrtophora citricola* (Araneae: Araneidae), registro nuevo de araña para Cuba. *Cocuyo* 13:14.
- Alayón G., G.; L. F. de Armas y A. J. Abud 2001. Presencia de *Cyrtophora citricola* (Forskål, 1775) (Araneae: Araneidae) en las Antillas. *Rev. Ibérica Aracnol.*, 4:9-10.
- Soares Álvares, E. S. y M. de Maria 2004. First record of *Cyrtophora citricola* (Forskål) in Brazil (Araneae, Araneidae) *Rev. Brasileira Zool.*, 21: 155-156.



Macroinvertebrados dulceacuícolas y calidad de las aguas de tres estaciones de Sierra de Nipe y Sierra Cristal, Región Oriental de Cuba

Dany D. González Lazo¹, Adrián Trapero Quintana¹, Carlos Naranjo López¹ y Pedro López Del Castillo²

1 Departamento de Biología de la Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba. atrapero@cnt.uo.edu y naranjo@cnt.uo.edu

2 Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna. Parque Nacional Turquino. Cuba. ffturquino@enet.cu y plopezc77@yahoo.es

RESUMEN. Se realizó un inventario de los macroinvertebrados dulceacuícolas y se determinó la calidad del agua de tres estaciones de los ríos La Chivera, Cirino y Grande, en Sierra de Nipe y Sierra de Cristal (región oriental de Cuba). Se detectó un número bajo de especies, familias e individuos, con relación a otras áreas geográficas. La mayor cantidad de especies (N=14) fue colectada en la estación de mayor altitud (La Chivera), a 405 m, que a su vez fue la más heterogénea en cuanto a características ecológicas. Se comprobó que en esta zona predominan los rabiones, por lo que las especies más abundantes fueron las adaptadas a este microhábitat. El resultado del BMWP-Cu, indica que la estación de mejor calidad del agua fue La Chivera, sin embargo ninguna de las estaciones alcanzó la categoría de "Buena", a pesar de ser localidades con bajos niveles de antropización, debido fundamentalmente a la escasez de familias e individuos en las colectas, sobre todo en los Ríos Cirino y Grande, resultado de las fuertes corrientes, la homogeneidad del fondo, la ausencia de vegetación acuática y de orilla y la completa exposición al sol de estas estaciones durante todo el día. Los valores de los índices empleados, variaron de forma similar, lo que sugiere una estrecha

relación entre el número de especies, la diversidad biológica y el grado de contaminación de las aguas en las estaciones analizadas.

En las comunidades de agua dulce, encontramos plantas, animales y otras formas de vida adaptadas a vivir y reproducirse en la corriente de los arroyos, ríos y en las aguas inmóviles de los lagos y los estanques. Las aguas corrientes o hábitat lóticos, incluyen todas las partes del curso de los ríos, arroyos y manantiales de su cabecera, la zona central del valle, con sus remansos y sus rápidos, la zona de la llanura aluvial, y los estuarios en los que vierten sus aguas al mar. Al evaluar la calidad de las aguas mediante el estudio de la composición y estructura de comunidades y organismos surge el término calidad biológica. Se considera que un medio acuático presenta una buena calidad biológica cuando tiene características naturales que permiten que en su seno se desarrollen las comunidades de organismos que le son propias (Alba-Tercedor, 1996).

Los medios acuáticos son colonizados por animales y vegetales cuya estructura responde en condiciones normales a un equilibrio. Cuando sobreviene una perturbación en el medio, ya sea de origen natural o artificial, se altera la estructura de las poblaciones; trastornos que se manifiestan en un cambio en la dominancia relativa de las especies, acompañado de sustituciones en la fauna y flora dependiendo de lo amplio o estrecho que sea su gama de resistencia frente a esa perturbación, pudiendo llegar a la destrucción completa de la biocenosis, cuando es demasiado drástica (Burrillo, 1997).

Producto de las fuertes cargas de contaminantes a que han sido sometidos en los últimas décadas los ríos cubanos, en especial las partes bajas, ha aumentado la preocupación por conocer la calidad de sus aguas y las comunidades de organismos que en ellos habita y así determinar con exactitud su grado de deterioro. Es por ello que se toman medidas para un uso racional de los recursos hídricos y de esta forma no alterar las condiciones naturales que conlleven a la pérdida de la biodiversidad. Teniendo en cuenta lo anterior nos trazamos el objetivo de inventariar las comunidades de macroinvertebrados existentes en tres ríos de Sierra de Nipe y Sierra Cristal y determinar la calidad de las aguas de estas estaciones.

El muestreo se desarrolló en el período comprendido entre el 23 de marzo al 2 de abril de 2004, en la altiplanicie Pinares de Mayarí y Sierra Cristal, provincia Holguín, macizo Nipe-Sagüa-Baracoa, región oriental de Cuba. Para la investigación se seleccionaron tres estaciones de muestreo, en tres ríos, las cuales pasamos a describir brevemente: Estación 1. Río La Chivera. Esta área está ubicada a los 405 m de altitud, (20°24'58" N; 75°49'58" W) y muy cercana poblado Pinalito, ladera sur de la altiplanicie de Pinares de Mayarí, Sierra de Nipe. El ancho del río fue de 6 m tanto en remansos como en rabiones, presentó un fondo pedregoso-arenoso, la vegetación de la orilla fue escasa y el cauce totalmente cubierto por un bosque en galería, que provocó poca penetración de los rayos solares y una baja temperatura (20°C). La profundidad del área de colecta fue de 15 cm y la transparencia del agua total. Estación 2. Río Cirino. Esta estación estuvo ubicada a 20 m de su entronque con el río Grande, a los 265 m de altitud, (20°33'35" N; 75°24'57" W),

Sierra de Cristal. Se muestreó en un área de 25 m² con una profundidad máxima de 40 cm. El fondo estuvo formado únicamente por piedras, predominando la roca conocida como "china pelona". No presentó vegetación de orilla y el cauce estuvo descubierto, por tanto la incidencia de los rayos solares fue total, provocando un incremento en la temperatura del agua (23° C). En esta estación el agua fue, al igual que la anterior, completamente transparente. Estación 3. Río Grande. El muestreo en esta estación fue realizado en el río Grande a los 294 m de altitud (20°38'28"N; 75°24'50"W), en la intersección del camino a Pico Mambrú con el río del mismo nombre, también en Sierra de Cristal. El ancho del río fue de 60 m, cauce totalmente descubierto, el fondo pedregoso, la profundidad máxima fue de 70 cm. La temperatura del agua registrada fue de 25 °C. En la orilla del río, la vegetación fue escasa. La incidencia de los rayos solares fue completa y el agua transparente. En todas las estaciones, fundamentalmente en las dos últimas, el hábitat predominante fue el de rabiones.

La colecta de ejemplares se realizó empleando los métodos que se describen a continuación: Levantamiento de piedras. En cada estación se levantaron 25 piedras y se revisaron cuidadosamente, extrayendo con un pincel o con pinzas entomológicas blandas las larvas adheridas a ellas, evitando el daño de algunas estructuras como patas y branquias, importantes para la identificación del material. El material se depositó en alcohol al 90%. Red de colecta en contracorriente en rabiones y remansos. Se realizó un arrastre con red entomológica en dirección contraria al sentido de la corriente del río, tanto en zonas de rabiones como en remansos. Para la aplicación de este método participaron dos personas, una de las cuales se desplazó removiendo el substrato, mientras que la otra avanzó a continuación arrastrando la red contra el fondo. El contenido se vertió en una bandeja blanca, se extrajo con pinzas entomológicas y se depositó en alcohol al 90%. Red de colecta en orilla. Se utilizó la misma red entomológica que para contracorriente, pero el arrastre se hizo en 5 m lineales de orilla y tratando de introducir el mismo en las raíces, troncos, rocas y detritos. Posteriormente, se vertió el contenido en una bandeja blanca y se procedió igual que con los métodos anteriores. Los ejemplares colectados fueron transportados hacia el laboratorio de Entomología del Departamento de Biología, Universidad de Oriente, donde se realizó su determinación taxonómica para la cual se consultaron diferentes claves: Alayo (1968a y b, 1974); Peters (1971); Naranjo (1986); Kluge (1991, 1992a y b, 1993); Kluge y Naranjo (1990; 1994); Botosaneanu (1994); Merrit y Cummins (1996) y Westfall (1996).

Evaluación de la calidad de las aguas

Para la evaluación de la calidad de las aguas mediante el empleo de la composición y estructura de los organismos que en ellas habitan, se empleó el BMWP' de Alba-Tercedor y Sánchez (1988) adaptado a las condiciones de nuestro país por Naranjo *et al.* (2003) nombrado como BMWP-Cu para Cuba. Se utilizaron además el índice de Shanon-Weaver y el de estructura específica, para tener un criterio más certero sobre la calidad del agua. $BMWP-Cu = T1+T2+T3...+TN$; donde T es el valor de tolerancia de cada familia (Tabla 1).

$H = \sum P_i \log_2 P_i$; donde n = número de ejemplares; N = número total de ejemplares en la muestra; $P_i = n/N$.

Estructura específica: es el número de especies presentes en la muestra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las colectas realizadas arrojaron 98 individuos pertenecientes a 26 taxa infragenéricos, distribuidos en 20 familias de ocho órdenes, tres Clases y tres Phyla (Tabla 2). El Phylum Arthropoda fue el mejor representado con 23 especies (88.5 % del total), todas de la Clase Insecta, y 88 ejemplares. De los Phyla Platyhelminthes y Mollusca se colectaron 10 ejemplares pertenecientes a tres especies (11.5 % del total)

(Tabla 2). Se encontraron dos ejemplares del género *Antillopsyche* (Polycentropodidae: Trichoptera), en Río Grande. Anteriormente estaba registrado sólo para el occidente y centro del país (Botosaneanu, 1979, 1980; Naranjo y González, en prensa). Otro resultado interesante lo constituyó el hallazgo de las muy raras especies del orden Ephemeroptera, *Hagenulus* (*Hagenulus*) *caligatus* (23 larvas) y *H. (Turquinophlebia) grandis* (tres ejemplares) en Río Grande y Río Cirino (Tabla 2); la primera está registrada para los sectores occidental y oriental (Sierra Maestra) y la segunda sólo para la Sierra Maestra (Peters 1971; Kluge, 1993; Naranjo y Cañizares, 1999), por lo que se citan por primera vez en este trabajo para el subsector nororiental de Cuba. De las 26 especies encontradas, nueve fueron endémicos de Cuba (34.6 % de endemismo), de ellos, cuatro: *Cloeodes superior*, *H. (T.) grandis*, *H. (Careospina) H. sierramaestrae* y *Calosopsyche cubana*, de la

Tabla 1. Valores de tolerancia asignados a las 69 familias de macroinvertebrados acuáticos en Cuba, para la obtención del BMWP-Cu, agrupadas según la categoría taxonómica superior.

Ephemeroptera		Trichoptera		Amphipoda	
Baetidae	7	Hydrobiosidae	10	Gammaridae	1
Leptophlebiidae	9	Calamoceratidae	8		
Leptohyphidae	6	Glossosomatidae	9	Decapoda	
Caenidae	4	Helicopsychidae	8	Palaemonidae	6
Euthyplociidae	9	Hydropsychidae	5	Pseudotelphusidae	6
		Hydroptilidae	7	Atyidae	5
Hemiptera		Leptoceridae	8		
Corixidae	2	Odontoceridae	10	Mollusca	
Pleidae	2	Philopotamidae	8	Thiaridae	7
Gerridae	3	Polycentropodidae	8	Neritidae	7
Hydrometridae	3	Xiphocentronidae	9	Ampullaridae	4
Mesoveliidae	3	Ecnomidae	10	Ancylidae	6
Belostomatidae	4				
Veliidae	6	Diptera		Turbellaria	
Notonectidae	7	Blephariceridae	10	Dugesidae	7
Nepidae	6	Ceratopogonidae	5		
		Chironomidae	4	Coleoptera	
Odonata		Dolichopodidae	7	Dryopidae	5
Aeshnidae	8	Empididae	5	Gyrinidae	3
Coenagrionidae	5	Psychodidae	4	Hydrophilidae	5
Gomphidae	8	Simuliidae	5	Elmidae	6
Lestidae	3	Tabanidae	6	Psephenidae	7
Libellulidae	3	Tipulidae	6	Carabidae	8
Protoneuridae	4	Dixidae	7	Noteridae	4
Megapodagrionidae	9	Stratiomyidae	7	Halliplidae	4
		Culicidae	2	Dytiscidae	4
Lepidoptera				Scirtidae	7
Pyralidae		Acarina			
	5	Hydracarinae	3	Hirudinea	
		Hydrochidae	3	Gnathobdellidae	1
		Hydraenidae	5		

región oriental. Como endémico antillano se colectó *Hypolestes trinitatis*, del orden Odonata, la única especie de este género en nuestro archipiélago (Tabla 2).

Tabla 2. Lista de los taxa infragenéricos por estaciones de muestreo colectados en Sierra de Nipe y Sierra Cristal. * especies endémicas de Cuba. ** especies endémicas antillanas. E1= La Chivera; E2 = Río Cirino; E3 = Río Grande.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	Estación de colecta				
					E1	E2	E3		
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Dugesidae	1. <i>Dugesia cubana</i> (Codreanu & Balsesco, 1973)	4				
Mollusca	Gastropoda	Basomantophora	Ancylidae	2. Sp.	3				
		Mesogastropoda	Thiaridae	3. <i>Tarebia granifera</i> (Lamarck, 1816)	3				
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	4. <i>Enallagma coecum</i> (Hagen, 1861)	1				
			Megapoda-grionidae	5. <i>Hypolestes trinitatis</i> Gundlach, 1888 **			3		
			Libellulidae	6. <i>Perithemis domitia</i> (Drury, 1773)	1				
				7. <i>Macrothemis celeno</i> (Selys, 1857)	1				
			Ephemeroptera	Baetidae	8. <i>Cloeodes superior</i> Kluge, 1991*			1	
					9. <i>Cloeodes inferior</i> Kluge, 1991 *	2			
					10. <i>Hagenulus (Hagenulus) caligatus</i> Peters & Alayo, 1971*			23	
		Leptophlebiidae		11. <i>Farrodes bimaculatus</i> Peters & Alayo, 1971 *	3				
				12. <i>Hagenulus (Turquinophlebia) grandis</i> Kluge, 1993 *		2	1		
				13. <i>Hagenulus (Careospina) hespera sierramaestrae</i> Kluge, 1993 *		6			
		Caenidae	14. <i>Caenis</i> sp	3					
		Trichoptera	Calamoceratidae	15. <i>Phylloicus chalybeus</i> (Hagen, 1861)*	3				
			Hydrobiosidae	16. <i>Atopsyche</i> sp.			1		
			Glossosomatidae	17. <i>Cubanoptila purpurea</i> Sykora en Bots. y Syk., 1973 *	1	2			
			Hydropsychidae	18. <i>Calosopsyche cubana</i> (Flint, 1962)*			8		
				19. <i>Smicidea</i> sp. (<i>minima</i> ?, Flint)	1	3			
			Helicopsychidae	20. <i>Helicopsyche</i> sp. (near <i>comosa</i>)		1			
			Polycentropodidae	21. <i>Antillopsyche</i> sp. 1			2		
		Coleoptera	Psephenidae	22. <i>Pheneps</i> sp.		6	1		
			Elmidae	23. <i>Phanocerus</i> sp.		2			
			Gyrinidae	24. <i>Dinentus longimanus</i> Och, 1938		2			
		Diptera	Simuliidae	25. <i>Psilopelmia haematopotum</i> (Malloch, 1914)	1				
			Chironomidae	26. Sp-4	7				
		Total de ejemplares capturados en cada estación					34	24	40

La estación La Chivera fue la mejor representada en cuanto al número de especies con 14 (53.8 %). Además, fue la única donde se encontraron ejemplares de los Phyla Platyhelminthes y Mollusca (Tabla 2), y la estación más heterogénea, en cuanto a condiciones ecológicas, presentando una alternancia entre los dos microhábitats típicos (rabiones y remansos). Río Cirino al igual que río Grande, presentaron ocho especies para 23.3 % del total; sin embargo, en esta última estación, se encontró la mayor cantidad de ejemplares de la muestra (40 individuos, 40.8 % del total). Esto se debe a que fue encontrada *H. caligatus*, la especie más abundante para toda la muestra (Tabla 2).

Scapanea frontalis fue observada volando en las tres estaciones de muestreo, pero no se incluyó en este análisis debido a que no fueron encontradas sus larvas. La especie más abundante fue *H. caligatus* con 23 ejemplares, capturados en río Grande (Tabla 2), le sigue por su orden *Calosopsycha cubana* (ocho ejemplares en río Grande), *Pheneps* sp (seis ejemplares en río Cirino y uno en río Grande) y *Chironomidae* sp 4 (siete ejemplares en río La Chivera). Las especies menos abundantes resultaron: *Enallagma coecum*, *Perithemis domotia*, *Macrotemis celeno*, *Cloeodes superior*, *Atopsyche* sp., *Helicopsyche* sp. near *comosa*, y *Psilopelmia haematopotum*, todas con un solo ejemplar capturado.

Como se observa en este análisis (excepto *Chironomidae* sp 4 que fue colectada en zona de remanso de la estación La Chivera) las especies más abundantes, están adaptadas a vivir en zonas de rabiones y fueron colectadas en las estaciones de mayor velocidad de corriente (río Cirino y río Grande). Con respecto a las especies de menor abundancia hay que destacar que se correspondieron con las adaptadas a vivir en zonas de remanso (excepto *Helicopsyche* sp. near *comosa*), fundamentalmente asociadas a la vegetación de las márgenes, como es el caso de los odonatos. Este resultado es propio de torrentes montañosos donde el hábitat predominante es el de rabiones, y evidentemente la mayoría de los taxones están adaptados a estas condiciones.

En los muestreos realizados se detectó un número bajo de especies y ejemplares, por localidades. Aldana y Fonseca (2001) citaron para la cuenca media del río Mayarí (considerando que por su altura, las estaciones analizadas en este trabajo, se encuentran ubicadas en la cuenca media de varios ríos) un promedio de 32 especies y 209 ejemplares, por estaciones, en época de seca. Este resultado puede tener su explicación en los siguientes aspectos: 1. Las fuertes corrientes y la presencia, sobre todo en los ríos Cirino y Grande, de un fondo pedregoso muy homogéneo lo que favorece únicamente a las especies con adaptaciones ecomorfológicas (cuerpo de preso y/o mecanismos de adhesión a las rocas) para vivir encima o debajo de las piedras y no ser arrastrados por la corriente. Tal es el caso de los leptoflébidos, los tricópteros y las especies *H. trinitatis* y *Pheneps* sp., presentes en las estaciones antes mencionadas. 2. La escasa vegetación de orilla en río La Chivera y su ausencia total en los ríos Cirino y Grande, que juega un rol muy importante en la emergencia de los subimagos, imagos, en el apareamiento, la oviposición, como refugio de algunas especies (Odonatos) y sitio de alimentación. 3. La completa exposición a los rayos solares de las estaciones Río Grande y Río Cirino, producto de la ausencia de vegetación de cubierta y de orilla, provocando un incremento de la temperatura del agua. 4. La ausencia de plantas acuáticas, muy importantes para el suministro de alimento y oxígeno al medio acuático y como refugio.

Las estaciones analizadas, a pesar de no estar ubicadas a grandes altitudes, presentaron bajos niveles de antropización, lo que sugiere intuitivamente una buena calidad del agua. La estación con mejor calidad de las aguas, según el BMWP-Cu, en la categoría de "aceptable" y significado de "evidentes algunos efectos de contaminación" fue La Chivera, que se encuentra a mayor altitud (405 m), mientras que con la calidad de "dudosa" (contaminación evidente) quedaron Río Cirino y Río Grande (Tablas 3 y 4). En el caso del análisis basado en el índice de Shannon-weaver los resultados obtenidos se comportaron de forma similar que en el BMWP-Cu, arrojando a la estación La Chivera como la de mejor calidad (aguas no contaminadas). Las estaciones Río Cirino y Río Grande, quedaron en la categoría de "medianamente contaminadas". La estructura específica se comportó igual que en los índices anteriores, donde el mayor valor fue en La Chivera y las restantes mantuvieron un valor constante muy bajo (Tabla 3). Como se observa en las Tablas 3 y 4, ninguna estación alcanzó la categoría de "Buena", lo que resulta raro en zonas con bajos niveles de antropización. Pensamos que este resultado se debe fundamentalmente a la escasez de familias e individuos en las colectas, sobre todo en Río Cirino y Río Grande, resultado de las fuertes corrientes, la homogeneidad del fondo, la ausencia de vegetación acuática y de orilla y la completa exposición al sol de estas estaciones durante todo el día. Los valores del BMWP-Cu oscilaron de forma similar a los de riqueza específica y diversidad biológica (Fig. 1), lo que sugiere una estrecha relación entre los dos últimos índices y la calidad del agua en las estaciones muestreadas.

Tabla 3. Resultados de los índices BMWP-Cu, Shannon-Weaver (H) y Estructura Específica (E), en las estaciones.

Indices	La Chivera	Río Cirino	Río Grande
BMWP-Cu	80	47	55
H	3.51	2.76	1.95
E	14	8	8

Tabla 4. Clases de calidad, significación de los valores del BMWP-Cu y colores a utilizar para la representación cartográfica en ríos de Cuba.

Clases	Calidad	BMWP-Cu (Valor)	Significado	Color
I.	Buena	>150 101-120	Aguas muy limpias, aguas no contaminadas o no alteradas de modo sensible	azul
II.	Aceptable	61-100	Evidentes algunos efectos de contaminación	verde
III.	Dudosa	36-60	Aguas contaminadas	amarillo
IV.	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas	naranja
V.	Muy crítica	<15	Aguas fuertemente contaminadas	rojo

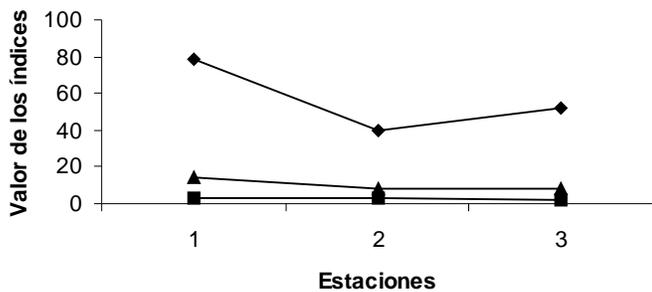


Fig. 1. Resultados de los índices de BMWP-Cu ◆, Estructura Específica ▲ y diversidad de Shannon-Weaver ■

CONCLUSIONES

- Se colectaron 98 individuos pertenecientes a 26 taxa infragenéricos, distribuidos en 20 familias de ocho órdenes, tres Clases y tres Phyla.
- La Clase Insecta fue la mejor representada, con 23 especies y 88 ejemplares.
- Las especies más abundantes fueron las adaptadas a vivir en riberas, mientras que las menos abundantes fueron las típicas de remansos. Este resultado es propio de zonas montañosas donde el hábitat predominante es el de riberas.
- Se citan para la zona de estudio nueve especies endémicas de Cuba y una de las Antillas.
- La mejor calidad de las aguas se obtuvo en la estación La Chivera, la de mayor altura.
- Se observó una relación estrecha entre el número de especies, la diversidad biológica y la calidad del agua, en las estaciones estudiadas.

REFERENCIAS

Alayo, P. 1968a. Las Libélulas de Cuba (Insecta-Odonata). *Torreia, Nueva Serie* 2: 3-102.

Alayo, P. 1968b. Las Libélulas de Cuba. (Insecta Odonata) *Torreia, Nueva Serie* 3: 3- 54

Alayo, P. 1974. Los Hemípteros acuáticos de Cuba. *Torreia, Nueva Serie* 36: 9-64.

Alba-Tercedor, J. y A. Sánchez-Ortega. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnética* 4: 51-55.

Aldana, M y L. Fonseca. 2001. caracterización ecológica de la macrofauna del río Mayarí. Trabajo de Diploma (Inédito). Universidad de Oriente. Pp. 48-68.

Botosaneanu, L. 1979. The Caddisflies (Trichoptera) of Cuba and Isla de Pinos. A Synthesis. *Studi. Faun. Curacao and other Carib. Islands* 29: 33-62.

Botosaneanu, L. 1980. Trichopteres adultes de Cuba collectés par zoologistes cubains (Trichoptera). *Mitteilungen der Münchner Entomol., Gesellschaft* 69: 91-116.

Botosaneanu, L. 1994. A study of the larvae of caddisflies

(Trichoptera) from Cuba. *Trop. Zool.*, 7: 451-475.

Burillo-Borrego, L. 1997. La calidad de las aguas en los humedales: los indicadores biológicos. Universidad de Valencia. Departamento de Biología Animal. España.

Kluge, N. 1991. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) I: Géneros *Callibaetis*, *Cloecodes* y *Paradoecodes*. *Zool. Journal*, Rusia Vol.12.

Kluge, N. 1992a. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) II: subgéneros *Caribaetis* y *Americabaetis* del género *Baetis*. *Zool. Journal*, Rusia 4: 13-20.

Kluge, N. 1992b. Efímeras cubanas de la familia Baetidae (Ephemeroptera) III: subgénero *Falleon* del género *Baetis*. *Zool. Journal*, Rusia. 5: 38-47.

Kluge, N. 1993. A revision of Leptophlebiidae from Cuba (Ephemeroptera). *Zoosystemática Rossica* 2(2):247-285.

Kluge, N. y C. Naranjo. 1990. Efímeras de la familia Leptohyphidae (Ephemeroptera) de Cuba. *Rev. Entomol. URSS*. 49: 564-576.

Kluge, N. y C. Naranjo. 1994. Una especie peculiar de efímera del género *Euthyplocia* Eaton (Ephemeroptera: Euthyplociidae) de Cuba. *Entomol. Obozrenie*, Rusia. 73: 777-781.

Merritt, R. y K. Cummins. 1996. *An introduction to the aquatic insects of North America*. Kluwer/Hunt Publ. Company: 3a. Edition. Pp 164-211.

Naranjo, C. 1986. Análisis ecológicofaunístico de los insectos anfibióticos del Parque Nacional Sierra Maestra. Tesis de Doctorado. Univ. Est. Leningrado: pp: 32-46.

Naranjo, C. y M. Cañizares. 1999. Situación actual de Ephemeroptera (Insecta). *Cocuyo* 8:17-19.

Naranjo, C.; G. Garcés; D. González; S. Muñoz e Y. Musle. 2003. Una metodología rápida y de fácil aplicación para la evaluación de la calidad del agua utilizando el índice BMWP-CU para ríos cubanos. Evento de la facultad de Ciencias Naturales de la Univ. de Oriente, ISBN 959-207-093-8.

Naranjo, C. y D. González. En prensa. Situación actual del orden Trichoptera en Cuba. *Biodiversidad de Cuba Oriental*.

Peters, W. L. 1971. A Revision of The Leptophlebiidae of the West Indies (Ephemeroptera) *Smithsonian Contr. Zool.*, No 67.

Westfall, J. R. y M. J. May. 1996. *Damselflies of North America*. Scientific Publishers: pp 112-570.



Nuevas adiciones a la entomofauna del Area Protegida "Mil Cumbres", Pinar del Río, Cuba

Ileana Fernández García* y Jorge L. Fontenla **

* Instituto de Ecología y Sistemática, A.P. 8029, Ciudad de La Habana, 10800, Cuba

** Museo Nacional de Historia Natural, Obispo no. 61, Habana Vieja 10100, Cuba

Las Areas Protegidas representan un elemento fundamental para la conservación de la biodiversidad pero para lograr este propósito, es necesario conocer primero las especies de la flora y fauna que lo integran.

A partir de 1998, comenzó a estudiarse la entomofauna de la Cordillera de Guaniguanico, provincia de Pinar del Río, incluyendo entre las localidades al Área Protegida Mil Cumbres (Armas *et al.*, 2000; Coy *et al.* 2000; Fernández, 2001, Hidalgo-Gato y Rodríguez-León, 2000, Rodríguez, 2005).

Posteriormente, continuaron realizándose inventarios y monitoreos en Mil Cumbres, los que permitieron registrar especies nuevas de insectos para esta localidad. Fernández y Lozada (en prensa) informaron sobre los coleópteros, mientras que Rodríguez (2005) y M. Hidalgo-Gato (com. pers.) han encontrado otras especies de dípteros y homópteros auquenorrhincos, respectivamente.

En este trabajo se relacionan 54 nuevos registros de insectos para Mil Cumbres, pertenecientes a los órdenes Neuroptera (una especie), Orthoptera (una familia, cuatro géneros y cinco especies), Heteroptera (11, 26 y 26) e Hymenoptera (7, 15, 22). La información se obtuvo mediante la revisión de las colecciones entomológicas del Instituto de Ecología y Sistemática (IES) y de recolectas realizadas durante los meses de junio y septiembre del 2001 y enero y febrero del 2002. Los ejemplares recolectados se encuentran depositados en la colección entomológica del IES.

Lista de insectos

ORTHOPTERA

Tettigoniidae

- Neoconocephalus maxillosus* (Fabr.): San Diego de los Baños
Neoconocephalus nietoi (Saussure): San Diego de los Baños
Caulopsis cuspidatus (Scudder): San Diego de los Baños
Conocephalus fasciatus (Degeer): San Diego de los Baños
Stilpnochlora coulöniana (Saussure): San Diego de los Baños

NEUROPTERA

Chrysopidae

- Ceraeochrysa smithi* (Navás): San Diego de los Baños

HETEROPTERA

Belostomatidae

- Belostoma boscii* (Lepelletier & Serville): San Diego de los Baños

Corixidae

- Sigara jarmanae* Hungfd: Sierra La Güira

Cydnidae

- Rhytidoporus indentatus* Uhler: Forneguera, Sierra Chiquita

Lygaeidae

- Xyonysius basalis* (Dallas): Pan de Guajaibón, Forneguera
Cymonimus notabilis (Distant): San Diego de los Baños
Kleidocerys championi (Distant): San Diego de los Baños

Lygaeus pulchelus Fabr.: Pan de Guajaibón, Forneguera, Sierra Chiquita

Ortholomus jamaicensis Dallas: Sierra La Güira

Oncopeltus fasciatus (Dallas): Forneguera

Paromius longulus (Dallas): Pan de Guajaibón, Sierra Chiquita

Pamphantus vittatus Bruner: Pan de Guajaibón

Mesoveliidae

Mesovelia mulsanti White: Sierra La Güira

Miriidae

Collaria oleosa (Distant): Forneguera

Creontiades rubrinervis (Stal): Pan de Guajaibón

Dagbertus olivaceus (Reuter): Pan de Guajaibón

Jovertus chryseletrus Distant: Cueva Los Portales, Sierra La Güira

Polymerus testaceipes (Stal): Pan de Guajaibón, Forneguera

Pycnoderes vanduzeei Reuter: Forneguera

Reuteroscopus ornatus (Reuter): San Diego de los Baños

Pentatomidae

Proxys punctulatus (Palisot de Beauvois): Forneguera

Thyanta perditor (Fabricius): Forneguera

Pyrhocoridae

Dysdercus mimus (Say): Pan de Guajaibón, Forneguera

Reduviidae

Metapterus fraternus (Say): San Diego de los Baños

Ghinallia sp.: Pan de Guajaibón

Thyreocoridae

Allocoris minuta (Uhler): Forneguera

Scutelleridae

Diolcus variegatus (Herrich-Schaffer): Pan de Guajaibón

HYMENOPTERA

Bethylidae

Scleroderma macrogaster: (Asmead): Cajalbana

Brachonidae

Chelonus sp.: Pan de Guajaibón

Chalcidae

Conura sp. 1: Forneguera

Conura sp. 2: Pan de Guajaibón

Formicidae

Atta insularis Guérin: San Diego de los Baños, Forneguera

Brachymyrmex obscurior Forel: Pan de Guajaibón, Forneguera

Camponotus planatus Roger: Pan de Guajaibón, Ruta Ecológica, Sierra Chiquita

Leptothorax squamifera (Roger): Pan de Guajaibón

Leptothorax barbouri (Aguayo): Mil Cumbres

Leptothorax iris (Roger): Pan de Guajaibón

Monomorium floricola (Jerdon): Forneguera, Pan de Guajaibón

Paratrechina longicornis (Latrielle): Pan de Guajaibón

Pheidole megacephala (Fabricius): Sierra Chiquita

Pseudomyrmex pazosi Santschi: Forneguera

Pseudomyrmex cubensis Forel: Pan de Guajaibón

Solenopsis geminata (Fabricius): Forneguera

Solenopsis sp.: Forneguera, Pan de Guajaibón, Sierra Chiquita

Tetramorium bicarinatum (Nylander): Forneguera

Wasmannia auropunctata (Roger): Pan de Guajaibón

Ichneumonidae

Eiphosoma sp.: Forneguera

Scelionidae

Macroteleia sp.: Forneguera

Crabronidae

Trypoxylon subimpresum (Smith): Sierra Chiquita, Ruta Ecológica

Agradecimientos.- Agradecemos la colaboración brindada en la realización de este trabajo a los compañeros del Instituto de Ecología y Sistemática que participaron en los muestreos, a Horacio Grillo por la revisión de la nomenclatura de las especies del orden Heteroptera y J. A. Genaro la identificación de algunos himenópteros.

REFERENCIAS

- Armas, L. F. de; M. M. Hidalgo-Gato; I. Fernández; R. Rodríguez- León; D. Rodríguez; N. Mestre y col. 2000. *Diversidad de la fauna de invertebrados de la Sierra del Rosario*. Informe Final. Agencia de Medio Ambiente, Depositado en la Biblioteca del Instituto de Ecología y Sistemática, 123 pp.
- Coy A. et al. 2000. *Biodiversidad de la Sierra de los Órganos*. Informe Final, Agencia de Medio Ambiente Depositado en la Biblioteca del Instituto de Ecología y Sistemática, 272pp.
- Fernández, I. 2001. Composición taxonómica de los coleópteros de la Sierra del Rosario, Pinar del Río, Cuba. *Poeyana* 481-483: 20-33.
- Fernández, I. y A. Lozada. En prensa. Adiciones a la coleopterofauna presente en el Area Protegida Mil Cumbres, Pinar del Río, Cuba. *Poeyana* 473: 13-14.
- Hidalgo-Gato, M. M. y R. Rodríguez-León 2000. Los homópteros (Homoptera: Auchenorrhyncha) de la cordillera de Guaniguanico, Cuba. *Brenesia* 54: 51-60.
- Rodríguez, D. 2005. Dípteros (Insecta: Diptera) del Area Protegida "Mil Cumbres", Pinar del Río, Cuba. *Cocuyo* 15: 22-24.



Dípteros (Insecta: Diptera) del Area Protegida "Mil Cumbres", Pinar del Río, Cuba

Dely Rodríguez Velázquez

Instituto de Ecología y Sistemática, A.P. 8029, Ciudad de La Habana, 10800, Cuba

Las montañas son ecosistemas importantes donde está representada la ecología compleja e interdependiente de nuestro planeta. El actual empobrecimiento de la biodiversidad es en gran parte resultado de la actividad humana y constituye una grave amenaza para su propio desarrollo. La pérdida de diversidad biológica por eliminación de áreas forestales es uno de los grandes problemas a resolver y es preciso tomar urgentemente medidas decisivas para conservar y mantener los genes, las especies y los ecosistemas con miras al ordenamiento y la utilización sostenible de los recursos biológicos (Programa 21, 1992). Cuba presenta alrededor de 8 312 especies conocidas de insectos, pertenecientes a 29 órdenes, donde los grupos predominantes son los coleópteros (30.6%), lepidópteros (18.5%), himenópteros (12.9 %) y dípteros (12.0 %), lo cual se corresponde con el porcentaje de estos grupos a escala mundial. La diversidad más novedosa y conspicua está apareciendo en los núcleos montañosos cubanos (Genaro y Tejuca, 1999).

Entre los estudios sobre biodiversidad referidos a los insectos en Cuba, se encuentran los realizados en agroecosistemas cañeros (Novoa *et al.*, 1990; 1995), los del Archipiélago Sabana Camagüey (ICGC, 1990; Alcolado *et al.* 1999 y Rodríguez-León *et al.*, 2000), en el macizo montañoso Sagua- Nipe- Baracoa (Hidalgo-Gato *et al.*, 1998; Garcés y Portuondo, 1998; Viña *et al.*, 1998), el estudio de la biodiversidad de Cuba (Vales *et al.*, 1998) y más recientemente estudios en las Sierras del Rosario (Armas *et al.*, 2000), de los Órganos (Rodríguez y Mestre. 2002) y la Cordillera de Guaniguanico (Hidalgo-Gato y Rodríguez-León, 2002).

El objetivo de este trabajo es presentar el primer inventario de los dípteros del Área Protegida "Mil Cumbres", por lo que la información que se brinda es el resultado de la revisión de las colecciones de insectos ubicada en la Colección Zoológica del Instituto de Ecología y Sistemática; de la bibliografía, (Alayo y García, 1983; Alayo y Garcés, 1989; Gregor *et al.*, 1973; Cruz y García, 1974; González-Broche y García, 1981; Thompson, 1981; Garcés y Rodríguez, 1998) y de muestreos realizados en los años 2001 y 2002, con redes entomológicas y trampas de Malaise, en las siguientes localidades: Forneguera, Sierra Chiquita y Pan de Guajaibón.

Los ejemplares se identificaron utilizando las claves propuestas por Bates (1934), Aczél (1955), Borror *et al.* (1976); McAlpine *et al.* (1981), Thompson (1981), Alayo y Garcés (1989), Scarbrough y Knutson (1989) y Foote *et al.* (1993); comparando con ejemplares ubicados en la colección entomológica del Instituto de Ecología y Sistemática y con métodos especializados de disección de genitales internos.

Para el Area Protegida "Mil Cumbres" se registraron 53 especies de dípteros, pertenecientes a 15 familias. De las especies registradas, tres fueron endémicas: *Udamopyga cubana*, *Stenotabanus melliflus* y *Tabanus biflocus*. *Tomosvaryella spangleris* constituyó un registro nuevo para Cuba; *Trupanea ageratae* y *Xanthaciura tetraspina* ampliaron su rango de distribución, la primera solamente se conocía del Cañón del río Santa Cruz (Pinar del Río) y la segunda para Cojimar (Ciudad de La Habana) (Rodríguez *et al.*, 2001).

Lista de Diptera del Area Protegida "Mil Cumbres". * especies endémicas de Cuba. ** nuevos registros para Cuba.

Asilidae

Atomosia sp.

Efferia sp.

Ommatius sp.

Bombyliidae

Ligyra cerberus (Fabricius, 1794)

Villa lucifer (Fabricius, 1775)

Villa sp.

Ceratopogonidae

Culicoides sp.

Culicidae

Anopheles grabhamii Theobald

A. albimanus Wiedemann, 1821

Culex carcinophilus Dyar y Knad, 1906

C. corniger Theobald, 1903

C. nicaroensis Duret, 1967

C. janitor Theobald 1903
Ochlerotatus mediovittatus (Coquillett, 1906)
O. taeniorhynchus (Wiedemann, 1821)
Toxorhynchites portoricensis (Roeder, 1885)
Urotaenia sapphirina (Osten-Sacken, 1868)
Dolichopodidae
Condylustylus sp.
Ephidridae
Notiphila fulvimana Cresson, 1917
Lauxaniidae
Physegenua sp.
Otitidea
Euxesta sp.
Pipunculidea
Tomosvaryella spangleris Scarbrough y Knutson, 1989 **
Sarcophagidae
Helicobia bethae Dodge, 1965
Helicobia rabbi Dodge, 1965
Udamopyga cubana López, 1940 *
Simulidae
Psilopelmia sp.
Stratiomyidae
Ptecticus cyanifrons (Rondani, 1848)
Peltina sp.
Syrphidae
Copestylum apicale (Loew, 1866)
Palpada sp.
Pseudodoros clavatus (Fabr., 1794)
Toxomerus arcifer (Loew, 1866)
T. floralis (Fabricius, 1798)
T. pictus Macquart, 1842
Toxomerus sp.
Tabanidae
Chrysops variegatus (De Geer, 1776)
Lepiselaga crassipes (Fabr., 1805)
Stenotabanus melliflus (Bequaert, 1940) *
Tabanus bifloccus Hine, 1925 *
T. dorsifloccus Szilady, 1926 *
Tephritidae
Acrotaenia testidinea (Loew, 1873)
Anastrepha obliqua (Macquart, 1835)
Dioxina sororcula (Wiedemann, 1830)
Dioxina sp.
Dyseuaresta sp.
Tetreuaresta obscuriventris (Loew, 1873)
Tetreuaresta sp.
Tomoplagia sp.
Toxotrypana curvicauda Gerstaecker, 1860
Trupanea agérate Benjamín, 1934
Xanthaciura insecta (Loew, 1862)
X. tetraspina (Phillips, 1923)
Xanthaciura sp.

Agradecimientos.-Agradezco a Raúl González Broche la información referida a Culicidae, lo que contribuyó a enriquecer los resultados.

REFERENCIAS

- Aczél, M. L. 1955. Fruit flies of the genus *Tomoplagia* Coquillett (Diptera: Tephritidae). *Proc. U. S. Nat. Mus.*, Washington, 104 (3343): 321-411.
Alayo, P. e I. García. 1983. *Lista anotada de los dípteros de Cuba*. Ed. Cient.-Téc. La Habana, 201 pp.
Alayo, P. y G. Garcés. 1989. *Introducción al estudio del orden Diptera en Cuba*. Editorial Oriente. Santiago de Cuba. 224 pp.
Alcolado, P. et al. 1999. Protección de la Biodiversidad y establecimiento de un desarrollo sostenible en el ecosistema Sabana-Camagüey. Ed. CESYTA España. 221 pp.
Armas, L. F. et al. 2000. Diversidad de invertebrados de la Sierra del Rosario. Informe Final. Programa de Colecciones de la Agencia de Medio Ambiente.
Bates, M. 1934. Notes on American Trypetidae. IV. *Acrotaenia* and similar genera. *Rev. Entomol.*, 4:1-17.
Borror, D. J.; P. M. De Long y C. H. Triplehorn. 1976. *An introduction to the study of insect*. Ho H, Rinehart & Winston, Nueva York, 4ta ed., pp. 536-607.
Cruz, J. e I. García. 1974. Los Tábanos de Cuba. *Poeyana* 125:1-9.
Foote, R. H.; F. L. Blanc y A. L. Norrbom. 1993. *Handbook of the fruit flies (Diptera: Tephritidae) of America north of Mexico*. Cornell Univ. Press, Ithaca Nueva Cork. 571 pp.
Garcés, G. y D. Rodríguez. 1998. Lista de los sírfidos (Diptera: Syrphidae) de Cuba. *Cocuyo* 7:7-8.
Garcés G. y E. Portuondo, 1998. Insecta En: Informe Final Proyecto Biodiversidad del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa., CITMA
García, I. 1977. *Fauna cubana de mosquitos y sus criaderos típicos*. Ed. Academia. Ciudad de La Habana. 106 pp.
Genaro, J. A. y A. E. Tejuca. 1999. Datos cuantitativos, endemismo y estado del conocimiento en insectos. *Cocuyo* 8:24-28.
González Broche, R. e I. García. 1981. *Estudio y distribución de la familia Phlebotomidae. Dos especies y una subespecie nuevas para Cuba*. Ed. Científico-Técnica. La Habana. 64 pp.
Gregor, F.; V. Cerný y J. de la Cruz. 1973. On the avian Hippoboscidae (Diptera) of Cuba. *Folia Parasitol.*, (Praga) 20:183-187.
Hidalgo-Gato, M.; R. Rodríguez-León y L. F. de Armas. 1998. Homópteros auquenorrincos (Homoptera: Auchenorrhyncha) de la Altiplanicie Sagua-Baracoa, provincia de Holguín. *Poeyana* 468:1-7
Hidalgo-Gato, M. y R. Rodríguez-León. 2002. Los homópteros auquenorrincos (Homoptera: Auchenorrhyncha) de la Cordillera de Guaniguanico, Cuba. *Brenisia* 54:51-60.
ICGC 1990: *Estudio de los grupos insulares y zonas litorales del Archipiélago cubano con fines turísticos. Cayo Guillermo, Coco y Paredón Grande*. Ed. Científico-Técnica. La Habana. 181 pp.
McAlpine J. F.; B. V. Peterson; G. E. Shewell; H. J. Teskey; J. R. Vockeroth et al., 1981. *Manual of Nearctic Diptera*. Res Agri. Canada, Vol. 1 Monograph No. 27. 674p.
Novoa, N.; M. M. Hidalgo-Gato; I. Fernández; R. Rodríguez-León; L. M. Hernández. et al., 1995. Taxonomía y Ecología de los principales grupos animales en la Caña de Azúcar y la vegetación circundante al cultivo. Proyecto de investigación. Informe Final, depositado en el Instituto de Ecología y

Sistemática, CITMA.

- Novoa, N.; R. Rodríguez-León; M. M. *et al.*, 1990. Entomofauna de la caña de azúcar. Proyecto de investigación. Informe Final, depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA
- Programa 21. 1992. Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. 503 pp.
- Rodríguez, D.; A. M. Fernández y V. Hernández. 2001. Catálogo de los tefritidos (Diptera: Tephritidae) de Cuba. *Fitosanidad* 5(4):7-14.
- Rodríguez, D. y N. Mestre. 2002. Collembola e Insecta (Coleoptera, Dermaptera, Dictyoptera, Mantodea, Diptera, Hymenoptera) de la Sierra de los Organos. *Cocuyo* 12:6-10
- Rodríguez-León R *et al.*, 2000. Presencia de insectos en 12 cayos del Archipiélago de Sabana Camagüey. *Poeyana* 476-480:23-28
- Scarbrough, A.G. y L. V. Knutson. 1989. Asilidae, Bombyliidae, Conopidae and Pipunculidae (Diptera) of Dominicana, West Indies. *Florida Entomologist*. 72(3):519-537.
- Thompson, F. C. 1981. The flower flies of the West of Indies (Diptera: Syrphidae). *Entomol. Soc. Washington* 9:1-200.
- Vales, M; A. Alvarez; L. Montes y H. Ferrás (Eds). 1998. *Estudio Nacional de Biodiversidad*. Proyecto GEF/PNUMA. CITMA. La Habana.
- Viña, N. *et al.*, 1998. Biodiversidad del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa. Informe Final Proyecto de Desarrollo Sostenible de la Montaña. BIOECO. CITMA.



Registros de plagas en los almacenes de Fondos de Exhibición del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba

Idia A. Vivar Rodríguez, Ana E. Tejuca y Raymil Fuentes García

Museo Nacional de Historia Natural, Obispo no. 61, Habana Vieja 10100, Cuba. cocuyo@mnhnc.inf.cu

Las colecciones de historia natural sirven como un archivo histórico de la vida sobre la tierra, y un recurso para estudios de sistemática, ecología y evolución (Duckworth *et al.* 1993). Los especímenes, las notas de campo y otros datos alojados en museos constituyen un recurso importante para las investigaciones de conservación y manejo (Miller, 1985). Desafortunadamente, muchas de las prácticas tradicionales de museos que intentan preservar las colecciones de historia natural y los datos asociados -en realidad- causan daños a los ejemplares.

El biodeterioro es una de las causas de deterioro de los ejemplares. Se refiere a las acciones dañinas de plagas como insectos, artrópodos, mohos, bacterias, roedores, enzimas y otros procesos bioquímicos. El crecimiento de moho en una hoja de herbario o una colección de insectos atacada por escarabajos derméstidos son dos ejemplos de biodeterioro.

La mayoría de las colecciones de historia natural están expuestas a daños o a la total destrucción por las plagas. Los

especímenes de estas colecciones pueden sufrir daños rápidos e irreparables.

Otro problema es el concerniente al daño potencial causado por los pesticidas químicos en el medio ambiente, por lo que la fumigación se ha convertido en un problema actual y existen regulaciones estrictas en el uso de sustancias tóxicas. Son muy pocos los productos que legalmente se pueden usar en el control de plagas en los museos, aunque se realiza un esfuerzo por incrementar el número de pesticidas recomendables, para esto son necesarias: 1. Identificar pesticidas nuevos o alternativos con máxima efectividad, que minimicen los daños al hombre, al medio ambiente y a los objetos de colecciones. 2. Determinar los efectos de los pesticidas en los objetos y materiales con los cuales entran en contacto. 4. Determinar el grado de concentración mínima para cada producto químico usado con resultados efectivos en la erradicación de las plagas, y como reducir los niveles de exposición del personal que trabaja directamente con los especímenes. 5. Explorar varios métodos no químicos y económicamente factibles, como el control biológico que ha dado muy buenos resultados en otros campos.

El trabajo se realizó en el almacén de fondos de exhibiciones del Museo Nacional de Historia Natural, que atesora ejemplares de aves, reptiles, anfibios y peces. Se comenzó por determinar la variación climática (humedad relativa % y temperatura °C) mediante un termohigrómetro digital modelo 5566. Los resultados del monitoreo fueron graficados y se determinó el valor promedio de la humedad relativa y la temperatura para los horarios de la mañana y de la tarde. Se realizó un análisis "t de student" para determinar la existencia de diferencias significativas entre los valores obtenidos.

Para detectar la presencia de plagas se realizaron inspecciones visuales mensuales del área; aislándose en cuarentena los ejemplares contaminados para la posterior identificación taxonómica de las plagas encontradas.

Se evaluó un posible control de las plagas mediante la aplicación de tres tratamientos consecutivos, en un periodo de 90 días (uno cada mes). Dichos tratamientos consistieron en una gota de 0.5 mm² del gel Imidacloprid 2.15% como cebo, realizándose el conteo de individuos eliminados por la trampa (Fig. 1). Este producto es de 5ta generación, biodegradable, y plantea el proveedor, un alto grado de inocuidad al medio ambiente y al personal que trabaja directamente con los ejemplares.

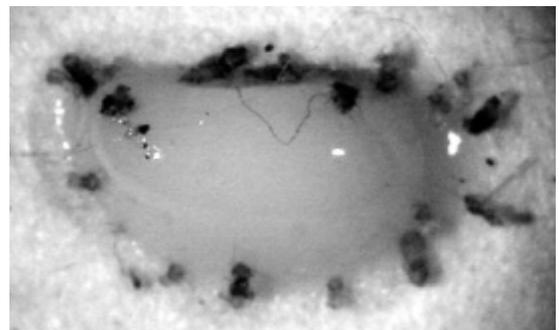


Fig. 1. Una gota de 0.5 mm² del gel Imidacloprid 2.15% utilizado como cebo, y ejemplo de un punto de control.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la variación de la humedad relativa y la temperatura para el horario de la mañana y la tarde se encuentran representados en las Figs. 2 y 3. Se observaron fluctuaciones en la humedad relativa y la temperatura, siendo las fluctuaciones de ambos factores de deterioro, aspectos negativos para la conservación de ejemplares de historia natural.

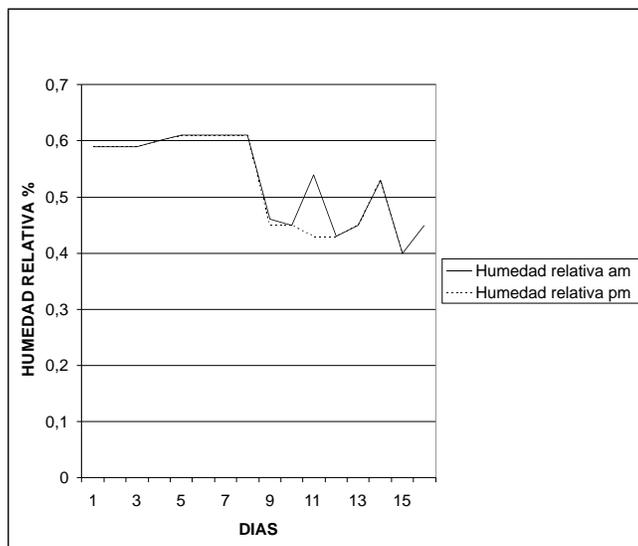


Fig 2. Variación de la humedad relativa.

El valor promedio de la humedad relativa fue de $53.3 \pm 7.8\%$ en el horario de la mañana y $53.0 \pm 8.3\%$ en la tarde; dichos valores se encuentran en el rango de humedad (55 %) registrado como adecuado para la conservación de colecciones, sin embargo, la alta desviación estándar calculada, corrobora las fluctuaciones de humedad que se produjeron en el almacén

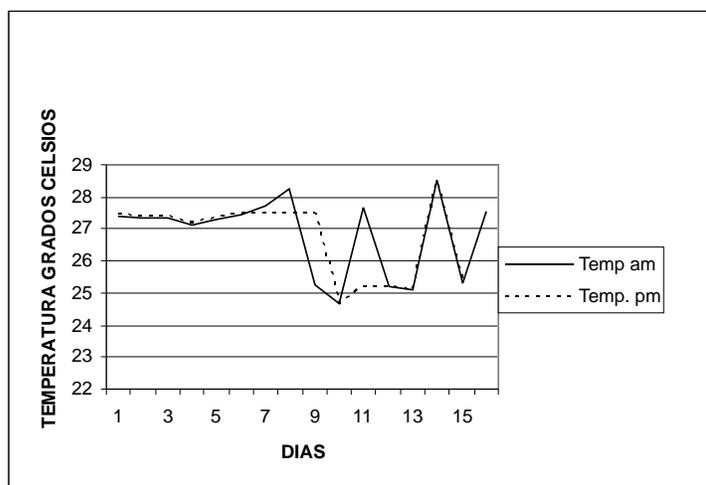


Fig 3. Variación de la temperatura.

durante el experimento. También se comprobó que no existieron diferencias significativas entre los valores promedios obtenidos en los horarios del día.

Con relación a la temperatura, el valor promedio para el horario de la mañana fue de $26.8 \pm 1^\circ\text{C}$ y el del horario de la tarde $26.7 \pm 1^\circ\text{C}$, no existieron diferencias significativas entre las temperaturas para los dos horarios del día, pero ambos fueron significativamente superiores a 18°C , necesarios para la adecuada conservación. Se determinó que aunque también existieron fluctuaciones en la temperatura, estas fueron menos pronunciadas que en el caso de la humedad relativa

Respecto al biodeterioro, y como resultado del análisis de las condiciones climáticas anteriormente señaladas, se observó en las inspecciones visuales realizadas, que cuando existió presencia de plagas, se encuentran en las partes óseas de los ejemplares un polvillo amarillento, lo que puede ser considerado como un índice de infestación.

Apoyados en nuestra observación visual, en el almacén de fondos de exhibición se detectó la presencia de dos tipos de plagas, y se comprobó que las mismas comieron, perforaron, hicieron túneles y cortes fundamentalmente en las patas y picos de los ejemplares de aves. Las plagas identificadas fueron socópteros y el escarabajo *Lasiderma serricorne* (Figs. 4 y 5). Ambas plagas, sobre todo los socópteros, fueron muy difíciles de controlar, por ser resistentes a diferentes tratamientos.

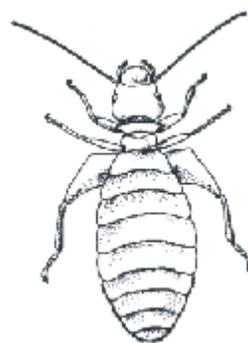


Fig. 4. Ejemplo de una especie de socóptero (*Trogium pulsatorium*, tomado de Edwards *et. al*, 1980).

Durante los tres controles realizados se pudo detectar que casi todos los ejemplares se encontraron infestados por socópteros. En el caso del escarabajo *L. serricorne* (Fig. 5) solo se le detectó en algunos ejemplares, principalmente de aves.

Como se observa en la Tabla 1, cada cebo atrapó un promedio de seis individuos en el primer control, 25 en el segundo control y cuatro ejemplares en el tercero, como promedio. Este resultado tiene una gran importancia, ya que de forma preliminar podemos observar, aumento del número de individuos muertos hasta el segundo control y una disminución en el tercero, por debajo del promedio obtenido en el primer control. Este resultado puede observarse mejor en la Fig. 6.

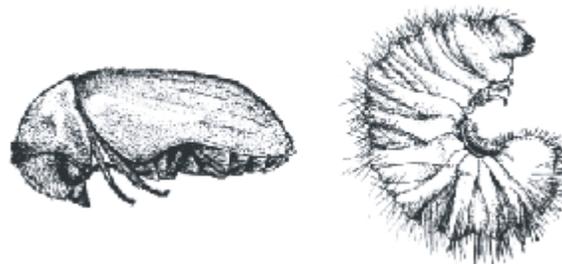


Fig5. *Lasiderma serricorne* (tomado de Edwards *et. al*, 1980).

De corroborarse, podríamos contar con un tratamiento efectivo para este tipo de plagas y cuyas consecuencias para los ejemplares son despreciables ya que no se aplica directamente en los mismos.

Tabla 1. Resultados de los métodos de control utilizados.

Puntos de control	Primer control	Segundo control	Tercer control
	Individuos muertos		
1.	1	32	6
2.	0	32	5
3.	1	17	0
4.	5	11	4
5.	5	23	4
6.	10	34	6
7.	5	35	2
8.	10	19	0
9.	5	28	1
10.	7	19	3
11.	12	52	4
12.	3	4	3
13.	3	44	4
14.	21	26	8
15.	4	33	4
16.	4	4	4
17.	0	19	5
18.	0	19	3
19.	0	21	7
20.	0	32	13
Promedio	6	25	4

Conclusiones. Debido a problemas en el control de las condiciones ambientales de los almacenes de fondos de exhibición (hermetización de los techos, acondicionador de aire deficiente y hacinamiento de los ejemplares) se detectó la presencia de plagas: *Lasioderma serricorne* y sp no identificada (Psocoptera), que han afectado la integridad de ejemplares fundamentalmente de aves, que requirieron restauración y en algunos casos darle de baja como ejemplar de exhibición, e incorporar sus huesos al grupo de Geología y Paleontología.

Preliminarmente se pudo comprobar que el gel, Imidacloprid 2.15% como cebo, es capaz de controlar las plagas detectadas en los ejemplares de historia natural del Almacén de Fondos de Exhibición.

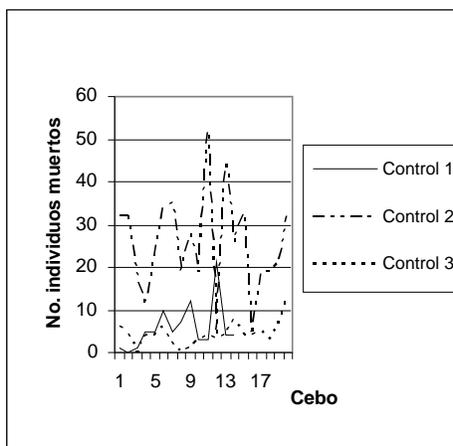


Fig 6. Individuos muertos por cebo.

Recomendaciones. El producto utilizado provoca la muerte de las plagas que se encuentran en los alrededores del cebo; se deben continuar los estudios para determinar el grado de control, así como la residualidad del producto activo.

REFERENCIAS

- Duckworth, W.D.; H. H. Genoways y C.L. Rose (eds.). 1993. Preserving natural science collection: chronicle of our environmental heritage. National Institute for the Conservation of Cultural Property, Inc. Washington D.C. iii+140 páginas.
- Edwards S. R. *et al.* 1980. Pest control in museums: a status report (1980) by the Association of Systematics Collections. Museo de Historia Natural, Universidad de Kansas.
- Jessup W. C. 1995 Pest Management. Storage of Natural History Collections: A preventive Conservation Approach. Pp: 211-220. Eds. Carolyn L. Rose, Catharine A. Hawks, Hung H. Genoways. Society for the Preservation of Natural History Collections. Vol I. Universidad de Iowa, Iowa.
- Jeremy F. J. 1995 Pest Monitoring Case Study: A preventive Conservation Approach. Pp 221-231. Ed. Carolyn L. Rose, Catharine A. Hawks, Hung H. Genoways. Society for the Preservation of Natural History Collections. Vol I. Universidad de Iowa, Iowa.
- Miller, E.H. (ed.). 1985. Museum collection: their roles and future in biological research. British Columbia Provincial Museum, *Occasional Papers Series* 25.
- Simmons J.E. 1999. Colecciones de historia natural: almacenamiento de colecciones y datos a largo plazo. *Apoyo* 9: 2.
- White R.E. 1964. How to distinguish between the cigarette and drug-store beetles. Entomology section. *Entomology Circular* 24: 1-37.



Moluscos del litoral de la bahía de Cienfuegos, Cuba

Lisbet Díaz Asencio, lisbet@ceac.perla.inf.cu*, Miguel Gómez Batista, miguel@ceac.perla.inf.cu, Raúl Fernández Garcés, rfg@ceagn.perla.inf.cu y Ángel Moreira Gonzáles, angel@ceacgrn.perla.inf.cu

* Autor para la correspondencia

Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, Carretera a Castillo de Agua, Km 1 ½, CP: 59350, Ciudad Nuclear, Cienfuegos, Cuba

RESUMEN. Se estudió la composición de especies de moluscos en el litoral de la bahía de Cienfuegos, Cuba, durante el año 2003. Fueron identificadas 54 especies, de ellas 3 pertenecieron a la clase Polyplacophora, 10 a la clase Bivalvia y 41 a Gastropoda. Se estudió la similitud entre estaciones y especies haciendo uso del análisis de clasificación numérica (Cluster). La matriz de agrupación directa mostró una tendencia a la formación de dos grupos principales, segregándose en el mismo las estaciones ubicadas en los lóbulos norte y sur de la bahía; mientras la matriz inversa mostró una tendencia a la formación de asociaciones de especies características de zonas del área de estudio. Estos resultados permitieron plantear la hipótesis de la existencia de comunidades de moluscos características de cada lóbulo de la bahía, lo cual refuerza los criterios establecidos de la marcada diferencia que entre estas dos áreas existe, desde el punto de vista hidroquímico, geomorfológico y de contaminación antropogénica.

La bahía de Cienfuegos constituye un complejo sistema estuarino ubicado en la región centro sur de Cuba. Por su importancia como recurso natural ha sido objeto de numerosos estudios entre los que se destacan los relacionados a la diversidad biológica que en ella habita. Las macroalgas (Moreira *et al*, 2003) así como los peces (González- Sansón *et al*, 1996) y aves (Lalana y Ortiz, 1990) han sido estudiados y catalogados, sin embargo no existe una lista de invertebrados para la bahía. En este sentido lo que más se acerca son los resultados de un estudio realizado por Lalana y Ortiz (1992), sobre la fauna asociada al mangle (*Rhizophora mangle*) en la Laguna de Guanaroca, y los realizados por Morales *et al*, (1993).

Por esta razón el presente trabajo pretende hacer un estudio la composición de especies de moluscos en la zona supra y mesolitoral de la bahía de Cienfuegos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: La bahía de Cienfuegos es una bahía típica de bolsa con un área superficial de 90 Km² y profundidad media de 14 km. Está conectada al Mar Caribe por un estrecho canal de 3 Km de longitud. Un banco rocoso se localiza desde Cayo Carenas hasta Punta La Cueva a una profundidad de un metro,

haciendo una división en dos lóbulos naturales, norte y sur, a la vez que ejerce gran influencia en la circulación de las masas de agua de la Bahía. Por otra parte, el lóbulo norte está expuesto a un impacto antropogénico significativo proveniente de la ciudad de Cienfuegos, del polo industrial y de dos ríos Damují y Salado. Por su parte, el lóbulo sur está expuesto a un menor impacto, debido solamente al arrastre de dos ríos Arimao y Caonao (Villasol *et al*, 1990).

El área de estudio comprende siete puntos del litoral de la bahía (Fig. 1). Estos puntos se agruparon en dependencia de su biotopo característico (Tabla 1).

Biótopo I: litoral rocoso abierto con influencia marina, presencia de diente de perro y lagunas de salpicaduras.

Biótopo II: zona de transición con gran cantidad de piedras lisas cubiertas de vegetación en dependencia de la época del año.

Biótopo III: litoral rocoso interior (presencia de diente de perro romo) con alternancia de pequeños tramos de playa interior arenofangosa.

Biótopo VI: zona con predominio de manglares y aportes de agua dulce provenientes de manantiales.

Biótopo V: playa interior arenofangosa con presencia de mangles por tramos.

No fue posible emplear un método de muestreo homogéneo para todos los puntos que permitiera obtener datos cuantitativos comparables, por lo que los datos recogidos fueron de presencia-ausencia. En cada punto los mayores esfuerzos de colecta fueron dedicados al supra y meso litoral, sin embargo, también

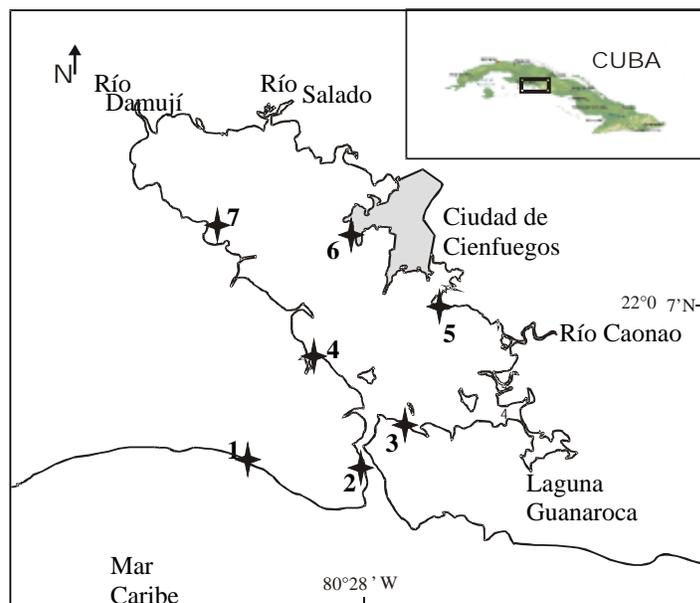


Fig 1 Área de estudio. 1: Afueras; 2: Cañón de entrada; 3: La Milpa; 4: Jucaral; 5: Punta La Cueva; 6: Reina; 7: Tetras de Tomasa.

fueron registradas especies infaunales sin el empleo de arrastres.

Las especies colectadas fueron examinadas a través de un microscopio estereo e identificadas con la ayuda de la literatura especializada (Abbott, 1974; De Jong y Coomans, 1988 y Espinosa *et al.*, 1994). Se determinó la riqueza de especies, dado por el número total de especies (S). Para analizar la similitud entre estaciones se calculó el índice cualitativo de Sorensen (Sorensen, 1948, tomado de Herrera *et al.* 1987) y con las matrices de similitud directa e inversa obtenidas se realizó un análisis de clasificación numérica (dendrograma), usando el promedio simple entre grupos como estrategia aglomerativa.

RESULTADOS

Lista de especies

Se identificaron 54 especies, de ellas, 3 pertenecieron a la clase Polyplacophora, 10 a Bivalvia y 41 a la clase Gastropoda (Tabla 1). Las familias Littorinidae y Neritidae fueron las mejor representadas con 11 y ocho especies, respectivamente. Fueron identificadas 21 familias representadas solo por una especie. Las especies *Crassostrea virginica*, *Brachidontes domingensis* e *Isognomon alatus* fueron registradas en todas estaciones de colecta, mientras que se identificaron 26 especies presentes solo en uno de los puntos de muestreo, la mayoría de ellas colectadas en Reina y en las Afueras de la bahía. No se reportan nuevos registros para Cuba. El mayor valor de riqueza de especies se registró en las Afueras de la bahía y en el Cañón de entrada con $S = 22$; en Jucaral y Punta La Cueva se registró el menor valor con $S = 12$ (Tabla 1).

Análisis de datos

Los análisis de clasificación permitieron comparar cualitativamente los puntos de muestreo y sobre todo aquellos que representan biotopos similares. El dendrograma realizado con la matriz directa para analizar la similitud entre estaciones, indicó la formación de dos grupos principales (Fig. 2). El primero agrupó a las estaciones de La Milpa, Cañón de entrada y las Afueras (biotopos I, II y III). La estación de las Afueras se separó de las otras dos, lo cual responde a las diferencias en la composición de especies. Este biotopo presentó características distintivas con respecto al resto, y, aunque compartió especies con las estaciones de La Milpa y el Cañón, presentó algunas que solamente fueron identificadas en este lugar, como: *Fisurella barbadosis*, *Cittarium pica*, *Leucozonia nassa*, *Lottia leucopleura*, *Nodilittorina angustior*, *Nodilittorina dilatata*, *Nodilittorina mordax* y *Thais deltoidea* (Tabla 1). El segundo grupo contiene las restantes cuatro estaciones (biotopos VI y V) ubicadas todas dentro de la bahía (Figs. 1 y 2). El elemento unificador en este grupo fueron las especies *Littoraria nebulosa*, *Melampus coffeus*, *Melongena melongena*, *Neritina virginea*, *Littorina angulifera* y *Onchidella floridana*, estas dos últimas características de los hábitats de manglares. La

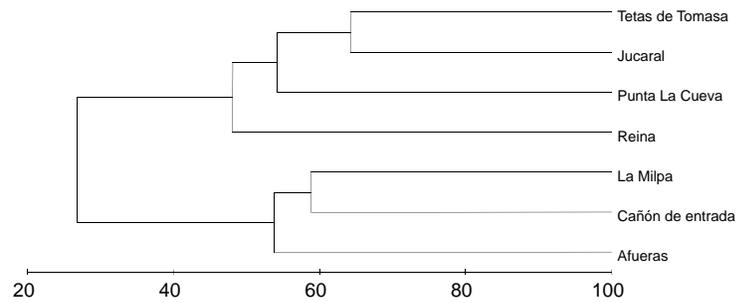


Fig. 2 Dendrograma que muestra la similitud entre estaciones de colecta.

estación de Reina, aunque muestra características que ameritan su inclusión dentro del Biótomo V, presentó fuertes rasgos de antropización dada por la influencia directa de asentamientos poblacionales e industriales. Fueron identificadas un conjunto de especies no encontradas en otra estación como: *Schwartziella catesbyana*, *Anachis crassilabris*, *Bittiolum varium*, *Bulla striata*, *Haminoea antillarum*, *Meioceras cornucopiae*, *Meioceras nitidum* (Tabla 1), lo cual probablemente justifique la separación de esta estación del resto, dentro de este segundo agrupamiento. En el resto de las estaciones, con excepción de La Milpa, también se identificaron especies características aunque en menor proporción.

El dendrograma realizado con la matriz inversa permitió analizar la similitud entre especies, en dependencia de las estaciones donde fueron identificadas. Este análisis indicó la formación de dos grandes agrupamientos (Fig. 3). En el primero de ellos (A) se agruparon casi exclusivamente las especies identificadas en los biotopos I, II y III, mientras que el segundo (B) agrupó a las especies identificadas en los biotopos IV y V, y cuyas estaciones se ubicaron dentro del área interior de la bahía. En cada uno de estos grupos resultaron de especial interés los subgrupos con similitud máxima A1 y B1, que se estuvieron restringidos a las estaciones de las Afueras y Reina respectivamente, como se analizó con anterioridad.

Los análisis de similitud reflejaron la marcada diferencia que existió entre las asociaciones de especies encontradas en las estaciones dentro de la bahía, y el resto.

DISCUSIÓN

El número de especies registrado fue notablemente inferior al mencionado por otros autores. Sin embargo, es de destacar que el mismo no tuvo como objetivo hacer una lista exhaustiva de la fauna malacológica de la bahía de Cienfuegos, sino caracterizar la biodiversidad de moluscos en su zona supra y mesolitoral, por lo que quedó excluida la gran biodiversidad de organismos infaunales que en ella habita. La naturaleza de este estudio responde a la necesidad de buscar organismos indicadores que permitan posteriormente el monitoreo

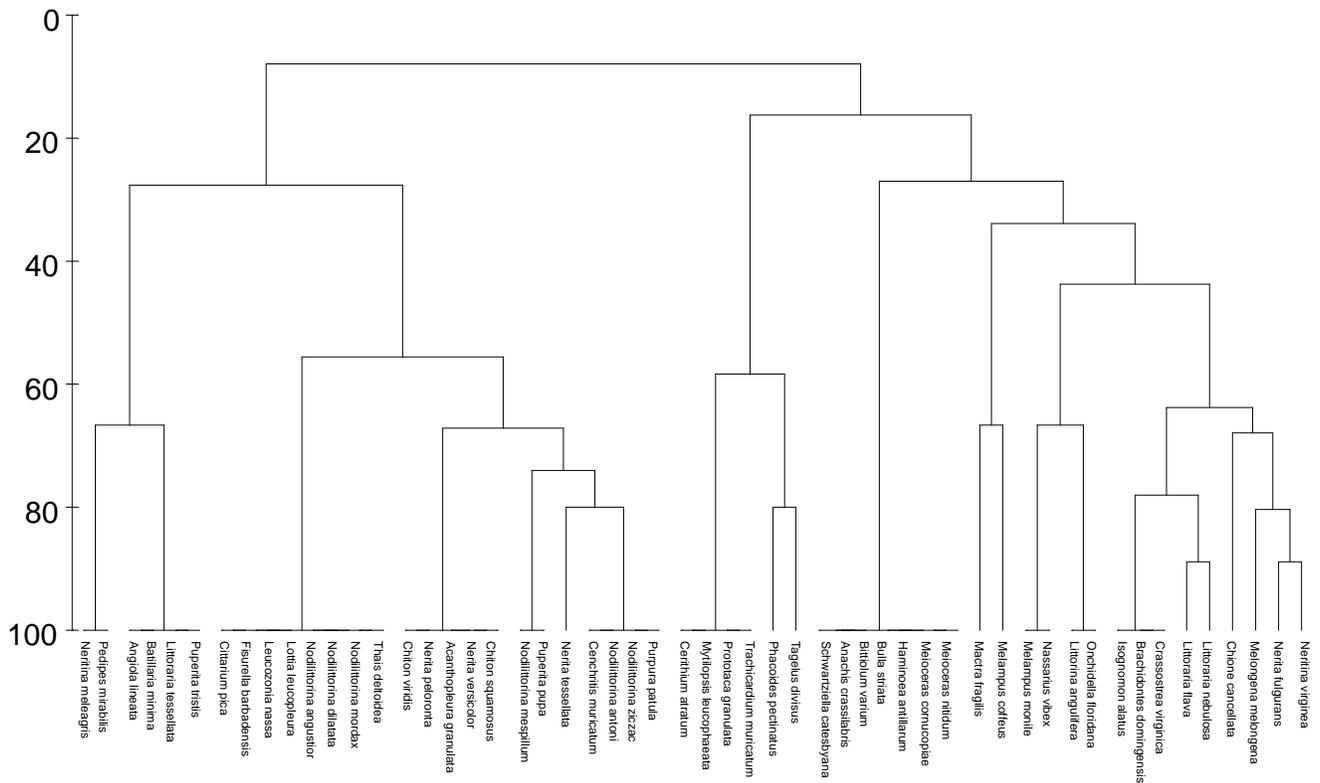


Fig 3 Dendrograma que muestra la similitud entre las especies.

periódico de este ecosistema.

Moreira *et al.* (2003) citaron los mayores valores de riqueza de especies para macroalgas en las estaciones ubicadas en el lóbulo sur de la bahía. De modo general el presente estudio muestra resultados similares: los mayores valores de riqueza se encontraron en las estaciones más próximas al mar abierto, mientras que los menores, en estaciones ubicadas dentro de la bahía y que por tanto reciben una mayor influencia de los residuales provenientes de la ciudad.

Para la bahía de Cienfuegos existen criterios establecidos de la marcada diferencia que existe entre los lóbulos norte y sur, desde el punto de vista hidroquímico, geomorfológico y de contaminación antropogénica (Villasol *et al.*, 1990). El análisis de similitud por estaciones también refleja esta diferencia: las estaciones ubicadas dentro y fuera del área de la bahía se separan notablemente entre sí, así como también los agrupamientos de especies responden coherentemente a esta división. Estos resultados permiten plantear la hipótesis de la existencia de comunidades de moluscos características de cada zona de la

bahía. Esta misma tendencia fue encontrada para las macroalgas en la bahía de Cienfuegos por Moreira *et al.* (2003).

El análisis de similitud por especies evidenció la existencia de asociaciones de especies, hecho que resultó interesante ya que no solo podría definir a una única especie como indicadora de un proceso, sino a un conjunto de ellas, y a las complejas relaciones que se establecen. Este fenómeno pudiera ser utilizado en el monitoreo ecológico de la bahía después de haber realizado un estudio de la variación temporal de las mismas.

Agradecimientos.- Queremos agradecer al Dr. José Espinosa del Instituto de Oceanología, Cuba, la exhaustiva revisión de este trabajo.

Tabla 1. Especies de moluscos de acuerdo a los biótopos en cada localidad.

Especies	Biotopos						
	I	II	III	IV	V		
	Afuera	Cañón entrada	La Milpa	Jucaral	Punta La Cueva	Reina	Tetas Tomasa
Clase Polyplacophora							
<i>Chiton squamosus</i> Linneo	x	x					
<i>C. viridis</i> Spengler, 1797	x	x					
<i>Acanthopleura granulata</i> (Gmelin, 1791)	x	x					
Clase Gastropoda							
<i>Fisurella barbadensis</i> (Gmelin, 1791)	x						
<i>Lottia leucopleura</i> (Gmelin, 1791)	x						
<i>Cittarium pica</i> (Linneo)	x						
<i>Nerita fulgurans</i> Gmelin, 1791		x		x	x	x	x
<i>N. peloronta</i> Linneo	x	x					
<i>N. tessellata</i> Gmelin, 1791		x	x				
<i>N. versicolor</i> Gmelin, 1791	x	x					
<i>Puperita pupa</i> (Linneo)	x		x				
<i>P. tristis</i> (Orbigny, 1842)		x					
<i>Neritina meleagris</i> Lamarck, 1822		x					x
<i>N. virginea</i> (Linneo)				x	x	x	x
<i>Littorina angulifera</i> (Lamarck, 1822)				x			x
<i>Cenchritis muricatum</i> (Linneo)	x	x	x				
<i>Littoraria flava</i> King y Broderrip, 1832		x	x			x	x
<i>L. nebulosa</i> (Lamarck, 1822)		x	x		x	x	x
<i>L. tessellata</i> (Philippi, 1847)		x					
<i>Nodilittorina mespillum</i> (Mühlfeld, 1824)	x		x				
<i>N. angustior</i> (Mörch, 1876)	x						
<i>N. dilatata</i> (Orbigny, 1842)	x						
<i>N. ziczac</i> (Gmelin, 1791)	x	x	x				
<i>N. antoni</i> (Philippi, 1846)	x	x	x				
<i>N. mordax</i> (Bandel y Kadolsky, 1982)	x						
<i>Schwartziella catesbyana</i> (Orbigny, 1842)						x	
<i>Meioceras cornucopiae</i> (Carpenter, 1858)						x	
<i>M. nitidum</i> (Stimpson, 1851)						x	
<i>Angiola lineata</i> (da Costa, 1778)		x					
<i>Cerithium atratum</i> (Born, 1778)					x		
<i>Bittolum varium</i> (Pfeiffer, 1840)						x	
<i>Batillaria minima</i> (Gmelin, 1791)		x					
<i>Thais deltoidea</i> (Lamarck, 1822)	x						
<i>Purpura patula</i> (Linneo)	x	x	x				
<i>Anachis crassilabris</i> (Reeve, 1859)						x	
<i>Nassarius vibex</i> (Say, 1822)							x
<i>Melongena melongena</i> (Linneo)				x		x	x
<i>Leucozonia nassa</i> (Gmelin, 1791)	x						
<i>Bulla striata</i> (Gmelin, 1791)						x	

Tabla 1. Especies de moluscos de acuerdo a los biótopos en cada localidad. Continuación...

Especies	Biotopos						
	I	II	III	IV	V		
	Afueras	Cañón entrada	La Milpa	Jucaral	Punta La Cueva	Reina	Tetas Tomasa
<i>Haminoea antillarum</i> (Orbigny, 1842)						x	
<i>Onchidella floridana</i> (Dall, 1885)				x			x
<i>Melampus coffeus</i> (Linneo)				x		x	x
<i>M. monile</i> Bruguiere, 1789							x
<i>Pedipes mirabilis</i> (Mühlfeld, 1816)		x					x
Clase Bivalvia							
<i>Brachidontes domingensis</i> (Lamarck, 1819)	x	x	x	x	x	x	x
<i>Isognomon alatus</i> (Gmelin, 1791)	x	x	x	x	x	x	x
<i>Crassostrea virginica</i> (Gmelin, 1791)	x	x	x	x	x	x	x
<i>Phacoides pectinatus</i> (Gmelin, 1791)				x	x		
<i>Trachicardium muricatum</i> (Linneo)					x		
<i>Maetra fragilis</i> Gmelin, 1791				x			
<i>Tagelus divisus</i> (Spengler, 1794)				x	x		x
<i>Chione cancellata</i> (Linneo)						x	x
<i>Protothaca granulata</i> (Gmelin, 1791)					x		
<i>Mytilopsis leucophaeata</i> (Conrad, 1831)					x		
Número de especies (S)	22	22	12	12	12	17	17

REFERENCIAS

Abbott, R. 1974. *American Seashells*. 2nd edition Van Nostrand Reinhold: New York. 663 pp

De Jong, K.M. y H.E. Coomans 1988. *Marine Gastropod from Curacao, Aruba, and Bonaire*. E.J. Brill: Leiden. 261 pp.

Espinosa, J.; R. Fernández y E. Rolan 1994. *Catálogo actualizado de los moluscos marinos actuales de Cuba*. Sociedad Española de Malacología. 90 pp.

González-Sansón G.; A. Bosch; E. Guevara y C. Aguilar 1996. Asociaciones de peces de los sitios de pesca de camarón en la Bahía de Cienfuegos, Cuba. *Rev. Investigaciones Marinas* 17 (2-3): 133-141.

Herrera, A.; R. del Valle y N. del Castillo 1987. Aplicación de métodos de clasificación numérica en el estudio ecológico del litoral rocoso. *Reporte de Investigación*, Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba, 70: 1-15.

Lalana R. y M. Ortiz 1990. Lista de aves de la Laguna de Guanaroca, Provincia de Cienfuegos, Cuba. *Rev. Investigaciones Marinas* 11 (2): 169 - 173.

Lalana, R. y M. Ortiz 1992. Fauna asociada a mangles de la Laguna de Guanaroca, Provincia de Cienfuegos, Cuba. *Rev. Investigaciones Marinas* 13 (3): 205 - 214

Morales C. R.; G. M. E. Castellanos; R. M. Lara; V. G. Acevedo.; P. J. Pardo y N. Vidal 1993. Resultados parciales del monitoreo permanente en la Bahía de Cienfuegos en el período correspondiente a 1990-1992. ACC C.M.I.C.T Cienfuegos 19 pp.

Moreira, A. R.; M. Gómez; A.M. Suárez; A.R. León y M.E. Castellanos 2003. Variación de la composición y abundancia de macroalgas en la Bahía de Cienfuegos, Cuba. *Rev. Invest. Marinas* 24(2): 83-94.

Sorensen, T. 1948. A method of stabilizing groups of equivalent amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application of the vegetation of Danish commons. *Biol.Skr.*, 5(4):1-34.

Villasol A. N.; N. Jaime; R. Mederos; H. Quintana; J. Martínez; I. Fernández y A. I. Tur. 1990. Estudios de la contaminación en la Bahía de Cienfuegos. Informe Final, Ministerio del Transporte, Instituto de Investigaciones del Transporte. 66 pp





OBITUARIO

Ha muerto Ernst Mayr....
(1904-2005)

En el número anterior de la revista Cocuyo (2004: 14: 32), nos regocijamos por los 100 años de vida de Ernst Mayr, el insigne investigador y profesor del Museo de Zoología Comparativa de la Universidad de Harvard. Lamentablemente hoy escribo su obituario. El distinguido científico y naturalista falleció en su apartamento de Bedford, Massachusetts el 3 de Febrero pasado, después de una breve enfermedad.

Escribía Mayr en la revista Science (Julio 2, 2004, vol. 14: 47) que él era el último superviviente de los protagonistas de la edad de oro de la Síntesis Evolucionaria. Aquella gesta científica que interpretó, a la luz de los hallazgos genéticos y taxonómicos, las teorías evolucionarias expuestas por Charles Darwin, casi, 80 años atrás.

Intentar sintetizar sus contribuciones es muy difícil: más de 600 artículos científicos y 25 libros, amén de una constante obra profesoral; por ello quiero referirme en este artículo a dos de sus contribuciones que más me han impactado: el artículo

Su labor contribuyó a la revolución conceptual que encabezó la síntesis evolucionista moderna de la genética mendeliana y la evolución del darwinismo, así como el desarrollo del concepto de especies biológicas entre otros aportes...

publicado en 1954, como parte del libro "La evolución como proceso", intitulado: "Cambio del medio genético y evolución"; curiosamente este artículo era el preferido de Mayr (así se lo expresó, en una de sus últimas entrevistas con la periodista Christine Bahls), y a su contribución a la epistemología expresada en varios de sus libros sobre las características de los eventos únicos en los procesos biológicos (en otras palabras el valor de la "narración histórica" como herramienta científico-conceptual).

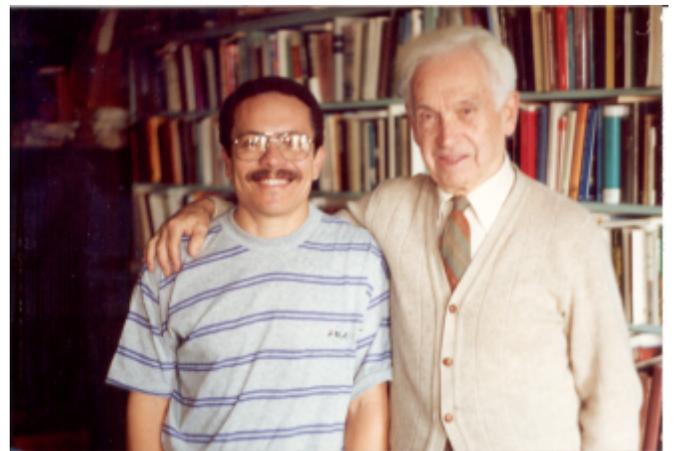
Uno de los problemas que no habían sido abordados por Darwin ni por consiguientes autores fue la correspondencia entre el registro fósil y los mecanismos probables de la especiación en pequeñas poblaciones aisladas, los aparentes "saltos" en las secuencias evolutivas, los desiguales ritmos evolutivos¹ y la aparición de nuevos "tipos" (nuevos taxones). Según Mayr, estas poblaciones aisladas y pequeñas no eran objeto de la atención de los taxónomos (por la dificultad de acceder a ellas y por constituir los extremos de poblaciones mayores), pero que en éstas operaban los procesos de reconstrucción genética y de reajustes ecológicos tales como para iniciar una fuerte divergencia de sus ancestros y ocupar nuevos horizontes adaptativos que los diferenciaban en diferentes grados, sólo en ese momento eran objeto de la atención o es que comenzaban a aparecer sus fósiles respectivos; encontrando el paleontólogo una población numerosa y extendida que ha sido reemplazada por otra igualmente numerosa y extendida y bien diferente a la primera.

Según el modelo propuesto por Mayr (1954), la evolución avanza con lentitud en las poblaciones muy grandes, y los cambios evolutivos más rápidos se dan en las poblaciones pequeñas y aisladas periféricamente (que son las fundadoras)². Expresado en otros términos, esto parece indicar que las especies con poblaciones grandes son estables, y que las poblaciones fundadoras, pequeñas pueden carecer de esta estabilidad, lo que les permite cambiar rápidamente su fenotipo mediante una rápida reestructuración genética. Eldredge y Gould (1972) que introdujeron el concepto de "equilibrio puntuado", aceptaron este modelo y propusieron que el estatismo de las especies populosas puede mantenerse por millones de años. Este modelo de especiación geográfica fue, más tarde llamado, por Mayr (1982) "especiación peripátrica", porque se desarrolla en la periferia de los límites distribucionales de las especies parentales, con grandes poblaciones (los fundadores provienen de la periferia de la especie parental). La revolución genética que se produce durante la especiación peripátrica sería, en palabras de Mayr, "un proceso poblacional gradual aunque enormemente acelerado". Presumiblemente, el evento más importante que ocurre en muchos casos de

especiación peripátrica es la destrucción de la cohesión previamente existente en el genotipo y su reemplazo por un nuevo sistema balanceado. Igualmente es muy probable que la adquisición de un nuevo sistema homeostático facilite nuevos cambios evolutivos y

explique el origen de nuevos taxones superiores y de novedades evolutivas.

Esta explicación, basada en el pensamiento poblacional introducido por Mayr y Dobzhansky da al traste con las explicaciones tipológicas (basadas en el esencialismo platónico: que desechan la variación por lo que los miembros de una población se consideran réplicas del "tipo") de R. B. Goldschmidt (1940) y seguidores que arguían el conceptos de macrogénesis³ y de mutación sistémica⁴ con los llamados



El Dr. Mayr en su oficina del Museo de Zoología Comparativa, Universidad de Harvard, con el autor en el otoño de 1991.

“monstruos esperanzadores”, al tratar de explicar la discontinuidad en el registro fósil y las diferencias en los procesos micro y macro evolucionarios.

Hasta el presente se mantienen candentes discusiones acerca de la completa certeza de este modelo, ya que aún se desconocen muchos procesos que se desarrollan en las poblaciones silvestres que afectan sus propios ritmos evolutivos, como para afirmar la completa identidad entre macro y micro evolución; además de que éste no es el único mecanismo plausible para explicar la especiación, pero, sin dudas, fue Mayr (1954) el primer autor que elaboró un modelo detallado de la conexión entre especiación, ritmos evolutivos y macroevolución.

En muchos libros y ensayos, incluso en su último libro (Mayr, 2004), Ernst trató los aspectos únicos de los fenómenos biológicos criticando las aproximaciones reduccionistas que provenían de la física, y los enfoques ultra-axiomáticos provenientes de la sistemática filogenética, insistiendo en la total independencia de la biología como ciencia (vea “Así es a biología” de Mayr (1998), primera edición en español, editorial Debate, Pensamiento, 326 pp.). Escribía lo siguiente: “Cuando un biólogo trata de responder a una pregunta acerca de un fenómeno único, como, ¿por qué no hay colibries en el Viejo Mundo? o ¿dónde se originó la especie *Homo sapiens*?, no puede basarse en leyes universales. El biólogo tiene que estudiar todos los datos conocidos que tengan que ver con el problema en cuestión, inferir toda clase de consecuencias a partir de combinaciones de factores reconstruidos, y después intentar elaborar un argumento que explique los hechos observados del caso particular. En otras palabras elabora una narración histórica”.

La naturaleza de este enfoque difiere notablemente de las explicaciones causa-efecto, que los filósofos clásicos de la ciencia (procedentes de la lógica, las matemáticas y la física) lo consideraron totalmente inadmisibles. A pesar de ello, autores recientes han rechazado la estrechez de la opinión clásica, planteando no sólo que este enfoque histórico-narrativo es válido sino que es probablemente el único capaz de explicar, científica y filosóficamente, los fenómenos únicos, vease Goudge (1961), Hull, (1975) y Nitecki & Nitecki (1972).

Otros dos aspectos que tienen que ver con la epistemología desarrollada en los trabajos filosóficos de Mayr es la fortaleza del método científico inductivo (en las propias narraciones históricas), fuertemente criticado por la escuela popperiana (esencialmente hipotética-deductiva) y el falsacionismo (como garantía para la aceptación científica de cualquier teoría); este último principio parece tener muchos problemas al comprobar las teorías probabilísticas (así son casi todas las teorías biológicas); el surgimiento de excepciones a una teoría probabilística no la refuta necesariamente....

Ernst Mayr ha muerto, como reza en el título de este modesto obituario, pero su obra, laboriosidad académica y sus ideas, permanecerán por mucho tiempo en las universidades, instituciones y eventos en los cuales se discutan los aspectos fundamentales de la evolución, las especies y la naturaleza de la investigación biológica.

REFERENCIAS

- Eldredge N. & S. J. Gould 1972. In (T.J. Schopf Ed.). *Models in Paleobiology*. San Francisco: Freeman, Cooper, pp. 305-332.
- Goldschmidt, R.B. 1940. *The material basis of Evolution*. Yale Univ. Press, New Haven.
- Goudge, T.A. 1961. *The ascent of life*. Toronto: Univ. Toronto Press.
- Hull, D.L. 1975. Central subjects and historical narratives. *History and Theory* 14: 253-274.
- Mayr, E. 1954. Change of genetic environment and evolution. In J. Huxley, A.C. Hardy y E.B. Ford, eds., *Evolution as a Process*. Londres: Allen & Unwin, pp. 157-180.
- Mayr, E. 1982. In *Mechanism of speciation (Rome Symposium, 1982)*. Nueva York. Allan R. Liss, pp. 1-19.
- Mayr, E. 2004. *What Makes Biology Unique? Considerations on the autonomy of a scientific discipline*. Cambridge University Press, Nueva York.

NOTAS

1. Simpson (1944, Tempo and Mode in Evolution): estableció la evolución cuántica, fenómeno vertical (temporal) considerada dentro de su definición de especie evolucionaria.
2. El Principio del Fundador estipula que los fundadores de una nueva colonia (o población) sólo contienen una pequeña fracción de la variación genética total de la población (o especie) parental.
3. Macrogénesis: creación de nuevos tipos por “saltos”.
4. Mutación sistémica: es la que reorganizaría el plasma germinal y diera origen a tipos completamente nuevos de organismos.

Giraldo Alayón García,
Museo Nacional de Historia Natural, Obispo no. 61,
Habana Vieja 10100, Cuba

BIOCOMENTARIOS

Entre lo histórico y lo lógico: el no-diálogo en la biogeografía

Jorge L. Fontenla
Museo Nacional de Historia Natural, Obispo No. 61, Habana Vieja
10100, Cuba
libelula@mnhnc.inf.cu

“Y así son los hombres, que cada uno cree que sólo lo que él piensa y ve es la verdad, y dice en verso y en prosa que no se debe creer sino lo que él cree [...] cuando lo que ha de hacer es estudiar con cariño lo que los hombres han pensado y hecho, y eso da un gusto grande”
Martí, 1889

“Fallo de predecir no significa fallo de comprender o explicar. Si estuviéramos seguros que conociéramos las ecuaciones que gobiernan un sistema caótico, confiaríamos en comprender su comportamiento, incluyendo nuestra incapacidad de predecir en detalle su comportamiento a largo plazo”.
Kauffman, 1996

Una posible aprehensión de la situación

Kauffman (1993) resumió que el siglo XVIII, bajo el influjo de la revolución Newtoniana, desarrolló ciencias de la simplicidad organizada; el siglo XIX, vía la mecánica estadística, se centró en la complejidad desorganizada; mientras que la ciencia de finales del siglo XX y durante el XXI, deberá confrontar la complejidad organizada; pero en ninguna otra ciencia como en la biología -afirma- se hace notar tanto la ausencia de herramientas conceptuales para esta confrontación. Ciertamente, la biología está urgida de tales implementos del intelecto, pues la gran diversidad de fenómenos que estudian los biólogos necesita de una diversidad correspondiente de enfoques epistemológicos en la comprensión de la naturaleza (Keller, 2003). Najmanovich (2002) aseveró que hemos vivido bajo el hechizo del método, del que recién comenzamos a despertar. La tarea -enfatisa- requiere la aceptación de la incompletitud radical de todo conocer y de abrirse a la multiplicidad de significados sin despeñarse por lo anárquico. Pienso que el encantamiento del método ejerce su influjo en el propio corazón de las polémicas que, de una forma u otra, dan vida al quehacer cotidiano en la teoría (o mejor decir, teorías, puesto que no es aceptable ¡por suerte! un dogma centralizado y rígido) evolucionaria en sentido general, y en la biogeografía histórica en particular.

Crisci (2001) expuso: “La definición de la biogeografía puede ser sencilla el estudio de la distribución geográfica de los organismos- pero esta simplicidad esconde la gran complejidad del tema. La biogeografía trasciende el clásico tópico de las áreas, involucra una gama de disciplinas científicas que incluyen la geografía, geología y biología. Nadie que estudie biogeografía puede evitar el quedar impresionado, o perplejo, por la diversidad de enfoques del tema”. Esta gran complejidad provoca que la disciplina se encuentre en un momento de gran efervescencia, pletórico de enfoques contrapuestos y pugnas entre sus hacedores. Martin-Piera y San-Martin (1999) aducen que la biogeografía es “ameboide”, y Ebach y Humphries (2003), la tildan de una perspectiva cuyos objetivos todavía permanecen ambiguos, porque el concepto abarca más de un tópico. Es posible discrepar de este último criterio, y asumir que la biogeografía tiene una identidad legítima, traslucida en el estudio de la percepción, determinación, causalidad e historia de los patrones de distribución espacial de los organismos. Lo sugestivo es discernir en lo ameboide algo que se infiltra y se reticula, que se embebe; y asumir en lo ambiguo su comulgar con lo indeterminado. Todo ello es coherente con la ontología de lo complejo.

Brooks et al. (2001) se lamentan que las discusiones recientes sobre diferentes enfoques para el estudio de la disciplina han estado confundidas, además de ser confusas. Pienso que el “hechizo del método” es el acreedor de tal confusión. Los enfoques se ciernen alrededor de la mejor manera de aplicar una perspectiva epistemológica, el modelo hipotético-deductivo-refutacionista, la vicarianza como causa eficiente generadora de los patrones biogeográficos y la metodología cladística. Lo que sigue es una reflexión somera y preliminar de algunos aspectos de este quehacer. Por ejemplo, Ebach y Humphries (2003)

señalan que la “plétora” de métodos que existen en la biogeografía es una consecuencia de que la disciplina no es vista como un campo en su propio derecho. Ello refleja una ausencia y consenso de lo que constituye la ontología (especificación y conceptualización) de la biogeografía, la cual debe estar ligada al descubrimiento de relaciones históricas entre áreas, según la metodología cladística. Wilkinson (2003) impugna estos señalamientos, y manifiesta que el único método no puede ser cladística y vicarianza. “La biogeografía -precisa- no necesita una definición rigurosa más allá del enunciado general que es acerca de la distribución de los organismos en el espacio y el tiempo. La biogeografía es justamente uno de nuestros intentos para interpretar el universo. Tópicos complejos son probables de producir una 'plétora de métodos' con los diferentes métodos siendo más o menos adecuados para las diferentes cuestiones dentro del campo general de indagación”.

El estudio de la evolución le da primacía al devenir de la forma en el tiempo, mientras que la biogeografía resalta la dimensión espacial en la evolución de la forma. La distribución de los organismos se estudia a través de la determinación de patrones espaciales y de la comprensión de los procesos y eventos probables a partir de los cuales emergen los patrones. Y para su comprensión es necesaria una perspectiva sistémica y transdisciplinar. Este conocimiento es muy poco probable de ser construido con tan sólo algún método formalizado y estandarizado. Por su parte, Hovenkamp (1997) precisa que la biogeografía histórica tiene dos objetivos distintivos: (1) Dilucidar la historia de la Tierra sobre la base de la evidencia biológica (historia de las áreas). (2) Dilucidar la historia de uno o más grupos de organismos sobre la base de una teoría establecida de la historia de las áreas (historia de los taxones).

Las distinciones más generales dentro de la biogeografía histórica es llamar Biogeografía de la Vicarianza a las prácticas de: (1) panbiogeografía (2) biogeografía cladística. Ambas asumen a la vicarianza como principio central en la generación de los patrones biogeográficos, pero la panbiogeografía genera hipótesis a partir de la congruencia espacial de las distribuciones de diferentes taxones. La segunda perspectiva plantea hipótesis explícitas de relaciones entre áreas, o cladogramas de áreas, a partir de cladogramas de taxones. Con relación a esta última perspectiva, Hovenkamp (2001) realiza dos distinciones: (1) biogeografía cladística (2) biogeografía de la vicarianza. La primera distinción busca congruencia entre cladogramas taxonómicos de áreas de varios grupos monofiléticos. El objetivo es producir un cladograma general de áreas, el cual ofrece un patrón común de relaciones entre áreas de varios grupos no relacionados. Los patrones únicos de distribución histórica son irrelevantes (Llorente, 2000; Ebach, 2001; Ebach y Humphries, 2002). Ebach y Humphries (2002) consideraron que esta disciplina constituye “el arte del descubrimiento”. Por su parte, la biogeografía de la vicarianza no se preocupa por la extensión de la distribución del taxón, sino con la posición geográfica de sus disyunciones y con la evidencia que puede ser extraída de las distribuciones observadas de los taxones y es permisible el análisis de grupos particulares.

Brooks y McLennan (2001), reconocen que los patrones de distribución constituyen fenómenos complejos, porque las

biotas de las áreas representan un mosaico de procesos de especiación alopátrida, simpátrida o por aislados periféricos, o bien exhiben éstasis evolucionario (no especiación ante fragmentación de las áreas), dispersión y extinción. Van Veller et al. (2000, 2002) y Van Veller y Brooks (2001) disciernen dos tipos de pruebas de hipótesis de procesos causales en la biogeografía de la vicarianza: (1) a priori (2) a posteriori. La primera asume a priori diferentes procesos para ajustar los datos a la hipótesis nula. Busca su corroboración. La segunda sólo asume vicarianza, e invoca a posteriori otros procesos, como dispersión y extinción, para explicar incongruencias con la hipótesis nula. Busca su refutación. Ambos enfoques difieren ontológicamente: el a priori o de historia-de-las-áreas representa la simplicidad y el a posteriori o de historia-de-los-taxones, la complejidad. Este último espera (predicción) que la hipótesis nula sea falsificada (por la complejidad de la distribución y la ocurrencia de dispersión, éstasis, extinción o especiación simpátrida), y suministra soporte objetivo, a posteriori, para ello.

Con lo anterior en mente, Van Veller et al. (2003) disciernen entre: (1) biogeografía cladística (2) biogeografía filogenética (en artículos previos sólo consideraban a la biogeografía de la vicarianza: (Van Veller et al., 1999, 2000, 2001, 2002)). La primera ajusta todos los elementos de todos los cladogramas taxonómicos de áreas a un único grupo de relaciones de áreas, para mantener la singularidad histórica de estas. La biogeografía filogenética documenta parsimoniosamente el contexto geográfico de los eventos de especiación. Estos autores asumen que la evolución es tan contingente y compleja, que es necesario analizar tanto patrones comunes como únicos, así como concebir la posibilidad de áreas con historias reticuladas en relación con las especies que las habitan. Esta perspectiva, la filogenética, la consideran como ontológica, en contraste con la perspectiva epistemológica de la biogeografía cladística. Esta biogeografía filogenética sería equivalente a la biogeografía de la vicarianza distinguida por Hovemkamp, con enfoque de-historia-de-los-taxones.

Así concebido, la biogeografía cladística responde al enfoque de relaciones-de-áreas, y al método analítico a priori, mientras que la biogeografía filogenética se identifica con el enfoque de relaciones-de-taxones y a posteriori, respectivamente. Van Veller et al. (2003) reiteran que la biogeografía cladística representa el “arte del descubrimiento” y al modelo inductivo/verificacionista¹; mientras que a la biogeografía filogenética la tildan de “ciencia del descubrimiento” y representante del modelo hipotético-deductivo/refutacionista. El método analítico líder del “arte del descubrimiento” es el de los componentes (revisiones recientes en Espinosa et al., 2002, Morrone, 2004). El método representante de la “ciencia del descubrimiento”^{*} es el

* El tratamiento “superior” de ciencia versus arte en las explicaciones, es un reflejo de las dicotomías y de la falta de diálogo entre modos de saber en nuestra contemporaneidad. No en balde ya se comienza a hablar de “ciencia-arte”, como dialógica que articula y armoniza lo que une a ambos. Ambas ramas de saber precisan de lo intuitivo y lo metafórico, de la pasión creativa y de la soltura en las ideas. ¿Acaso el laureado físico Bohr no expresó que al átomo es mejor entenderlo cómo poesía, cómo metáfora?

“Análisis de la Parsimonia de Brooks” o BPA (Brooks y McLennan, 2002, 2003; Brooks y Van Veller, 2003; Brooks et al., 2001; Dowling, 2002; Green et al., 2002; Van Veller et al., 2000, 2001, 2002, 2003).

Kluge (1997, 1999) discurrió que la biología comparativa es una ciencia de ciclos de descubrimiento y evaluación. Sobre esta base, Brooks y McLennan (2001) exponen que el BPA, a la vez que un método de explicación a posteriori, posibilita interpretar la complejidad real de la biota en un área, ya que constituye un método basado en descubrimiento. Brooks et al. (2001) afirmaron que las confusiones en la biogeografía histórica se deben en parte a la incapacidad de no distinguir entre los modelos cognitivos mencionados; mientras que otra razón es la distorsión o subvaloración del BPA, en especial del BPA secundario (Apéndice). Van Veller et al. (2003) concluyeron que los únicos métodos o enfoques meritorios para la biogeografía histórica son los a posteriori. Ebach et al. (2003) declaran que, a pesar de lo que Van Veller, Brooks y colaboradores han enfatizado ad nauseam, el BPA es un método también a priori, porque realiza modificaciones de los datos originales (la duplicación de áreas) para obtener un nuevo cladograma. En adición, concluyen que el BPA no descubre ninguna relación biogeográfica. La duplicación de áreas del BPA ha sido criticada por algunos autores, pues su sentido biológico no se encuentra justificado (Van Welzen et al., 2003). Para Ebach et al. (2003) la biogeografía filogenética explica historias evolucionarias, pero no cuestiones biogeográficas; mas bien los patrones biogeográficos pueden explicar la filogenia. En sus palabras, la Biogeografía se trata de relaciones proximales de áreas bióticas de endemismo. Los únicos métodos para ello son la panbiogeografía y la biogeografía cladística, con su enfoque de “arte de descubrimiento”. Grehan (2001), es aún más restrictivo, pues afirma que la panbiogeografía es el único método en la actualidad que es sólido geográficamente.

Historias y ontología

El análisis cladístico es considerado, en principio, deductivo (Crother, 2002); aunque algunos lo catalogan de inductivo (ver Fontenla, 2002). La biogeografía cladística en su sentido más amplio también es conceptuada como hipotético-deductiva (Espinosa y Llorente, 1993; Vargas, 1993; Schuh, 2000). De Queiroz y Poe (2001) exponen que la corroboración de Popper es basada en el principio general de probabilidad, que es considerado inductivo. En coincidencia, Kluge (2001) asevera que el análisis de probabilidad es verificacionista/inductivo, opuesto al de parsimonia, que es practicado en términos de sometimiento a prueba de Popper y, por lo tanto, es falsacionista/deductivo. Así, tanto la biogeografía cladística como la filogenética, sensu Van Veller et al. (2003), se corresponderían ambas con este último modelo, ya que están basadas en la parsimonia. Sin embargo, Farris et al. (2001) concluyen que la parsimonia es corroboracionista. Por otra parte, Rieppel (2003) acota que la lógica deductiva no excluye una actitud verificacionista. Por consiguiente, esta actitud no tiene que ser equivalente con el inductivismo. Como en la vida real es absurdo suponer que todas las distribuciones observadas son vicariantes, los biogeógrafos cladistas han ideado una serie de enunciados, que permiten una manipulación de los resultados

cladísticos para tratar con distribuciones amplias, redundantes y extinciones.

A estos enunciados se les llama asunciones o suposiciones 0, 1 y 2 (Nelson y Platnick, 1981; Van Veller et al., 2000, 2001). Suposición 0. Las áreas con el taxón se consideran monofiléticas. El taxón ampliamente distribuido es una sinapomorfia (carácter derivado compartido). Suposición 1. Áreas pueden constituir grupos mono o parafiléticos. Suposición 2. Sólo una de las ocurrencias es considerada como evidencia; la otra puede “flotar” en los cladogramas. Las áreas pueden constituir grupos mono, para o polifiléticos. Estas suposiciones también exhiben una sintaxis lógico-deductiva, la cual puede adoptar la siguiente forma generalizada: Suposición 1. Lo que es cierto para T1 (taxón 1) en área A en relación con T2 y T3 en áreas C y A-C, respectivamente, es también cierto para T1 en área C. Suposición 2. Lo que es cierto para T1 en área A en relación con T2 y T3 en áreas A-C respectivamente, no es necesariamente cierto para T1 en área C. El BPA se corresponde con la Suposición 0: En esta Brooks y McLennan (2003) consignan: Debe tratar con todas las especies y todas las distribuciones en cada entrada filogenética sin modificación, y su análisis final debe ser lógicamente consistente con todos los datos entrados. Para ello se genera la convención de la duplicación de las áreas (Apéndice). La sintaxis lógica es la siguiente: si cada área es tratada como un taxón único, la Asunción 0 es violada siempre que un área tenga una historia reticulada. Esto aparecerá como una homoplasia (convergencia o paralelismo) en el BPA primario. Bajo tales circunstancias, duplique las áreas relevantes hasta que la Asunción 0 no se viole más.

Todas las suposiciones anteriores tienen una estructura lógica. De hecho, el modelo deductivo tiene sus raíces en la filosofía Aristotélica y su sintaxis se basa en la construcción de silogismos² como el siguiente: Todos los hombres son mortales/Sócrates es un hombre/Sócrates es mortal. Se obtiene una inferencia lógica congruente con la realidad ontológica. En un segundo ejemplo: Todos los mamíferos son cuadrúpedos/Todos los humanos son mamíferos/Todos los humanos son cuadrúpedos. La deducción es impecable, pero errada, porque la premisa mayor, al menos en parte, es falsa y la inferencia es absurda. Por lo tanto, es obvio que algo correctamente deducido no tiene que estar correctamente explicado desde el punto de vista ontológico (Richards, 1998). Popper (1990) propuso para tratar con fenómenos reales la aplicación de una lógica proposicional o de probabilidades. La elegante lógica deductiva tendría una probabilidad = 1. Esa es la verdad lógica, que tiene una probabilidad absoluta de ocurrencia. Sin embargo, la verdad en condiciones de evidencias, la verdad ontológica, responde a una lógica probabilística. La probabilidad absoluta sería un caso especial de una probabilidad relativa real, no lo contrario.

Kluge (2002) discrimina entre probabilidad clásica (todos los eventos son numerados; las probabilidades son conocidas; existe una predicción) y probabilidad histórica (sólo los eventos que han ocurrido pueden ser numerados; no existen predicciones, pero pueden realizarse comparaciones entre resultados). Por su lado, Grant (2002) aseveró que los biólogos

evolucionistas están obsesionados con las operaciones de descubrimiento -el prisma a través de los cuales los científicos ven e interpretan al mundo, el cual es independiente de algún método en particular- y distingue entre operaciones nomotéticas (universales, predictivas) e ideográficas (retroductivas, históricas). Según Salthe (1985), lo nomotético se enmarca dentro del canon nomológico o hipotético-deductivo por cobertura de leyes universales; enfatiza regularidades en patrones y procesos, mientras que lo ideográfico enfatiza diferencias: eventos y entidades individuales, trayectorias históricas.

Historias y ontología

Gould (2002) declara que principios generales pueden regular gamas de eventos, pero eventos particulares e impredecibles son los que hacen la historia. La historia no es una “maldita cosa tras la otra”. La historia es devenir, es trayectoria, y las trayectorias no devienen ni emergen en pistas impolutas hasta lo infinito, sino a través de contextos ecológicos, interaccionantes y co-constructivos. A la vez que la historia es una emergencia, es, simultáneamente, co-constructora de hechos. La historia se hace a sí misma de eventos e interacciones, a la vez que modela y co-determina eventos e interacciones. Lo que deviene y emerge no es necesariamente deducible, aunque sí puede ser explicado. La vida no es deducción, es desarrollo y evolución. Los hechos se desarrollan en contextos ambientales, naturales o sociales particulares, que constriñen la manera de expresarse el devenir; pero, además, también imbrican procesos y eventos casuales, contingentes, que pertenecen a dinámicas distintas, y que podrían o no haber concurrido para generar un devenir, una historia particular. La contingencia histórica limita las opciones evolucionarias (Kluge, 2002). En un contexto determinado sólo es más probable que ocurran determinados hechos, los cuales son muy poco probables que ocurran en otro. Gould (2002) propone que la estructura probabilística de los fenómenos históricos, su impredecibilidad, es una propiedad ontológica - consustancial- de la naturaleza. La incapacidad de predecir antes del hecho, sólo evidencia su complejidad. La capacidad subsiguiente de explicar con rigor después del hecho, puede lograr el mismo nivel de confiabilidad que cualquier resolución física bajo leyes invariantes. Ello es congruente con las tesis de Kauffman (1993, 1996, 2000) y Goodwin (1998) acerca de que la evolución es una conjunción de procesos deterministas intrínsecos de los organismos -considerados como sistemas dinámicos complejos autoorganizados y autocausales- y la contingencia histórica.

Brooks, Van Veller y colaboradores enfatizan que la distribución espacial, su desarrollo histórico, es un fenómeno complejo, contingente. Por ello consideran que en la biogeografía histórica el enfoque apropiado es el de la historia-de-los taxones, lo cual impugnan Ebach y Humphries (2003). Los biogeógrafos aludidos defienden operaciones de descubrimiento a posteriori. Sin embargo, estos análisis no son análogos a las explicaciones después del hecho, sensu Gould (2002), sino que tienen un sentido hipotético-deductivo/refutacionista, según el marco epistemológico de Popper (Brooks y Mc Lennan, 2001; Van Veller et al., 2003). La

tarea de la historia es el descubrimiento y la explicación, no la predicción³ (Siddall y Kluge, 1997; Richards, 1998; Kluge, 2001). En el BPA secundario se duplican las áreas, para buscar una congruencia epistemológica, lógica, a la explicación a posteriori; pero esta duplicación no responde a algún principio biológico ontológico*, y además se continúa representando mediante un diagrama jerárquico. Hovenkamp (1997), expuso que las relaciones genealógicas son divergentes y jerárquicas. Así, la forma de un cladograma y la historia probable que refleja, resultan una configuración confiable para representar la historia de los taxones; pero una historia de reticulación no se representa con un patrón jerárquico y ramificado. La historia de la tierra influye en la historia de la vida y la historia de la vida es divergente, pero no necesariamente la historia de la tierra es divergente o puede ser representada como un cladograma.

La jerarquía sólo es de esperar cuando existe una correspondencia directa entre fraccionamiento de áreas y especiación. Patrones jerárquicos de distribución, como las verdades lógicas, deben constituir casos particulares de congruencia entre procesos geológicos, ecológicos y genealógicos; pero no lo contrario. Como propone Lobo (1999), la vicarianza es más explicativa a grandes niveles de inclusividad en el tiempo y en el espacio. Espinosa y Llorente (1993) reconocieron como un defecto de la biogeografía de la vicarianza su apego estricto a los arreglos jerárquicos para expresar las interrelaciones históricas. Martín-Piera y San Martín (1999) catalogan a estos patrones jerárquicos y ramificados como reduccionistas, mientras que Legendre y Makarenkov (2002) proponen un modelo reticulado para patrones de distribución

Causas y azares

Llorente y Pavavero (1996) llegaron a afirmar que “*la vicarianza es la teoría central de la biología... la elegancia suprema de la teoría de la vicarianza es que la historia de la Tierra se encuentra escrita en los cromosomas de los organismos*”. Algunos biogeógrafos sólo aceptan a la vicarianza como causa de los patrones de distribución, y no admiten a la dispersión como evento generador de patrones biogeográficos. Según este criterio, la dispersión, en esencia, es un evento aleatorio, y no es posible considerarlo como hacedor de patrones de distribución. No obstante, la propia aleatoriedad crea patrones de distribución reconocibles. El “desbalance” taxonómico de las biotas insulares oceánicas, o esencialmente oceánicas, con relación a la de las biotas continentales más cercanas, es una consecuencia, justamente, de la aleatoriedad del arribo a estas áreas de los antecesores de su biota actual. Lo cual genera un patrón de diversidad característico, donde grupos muy diversos en el continente se encuentran ausentes o pobremente representados en dichas islas. Se argumenta que la vicarianza sí produce patrones reconocibles, porque fragmenta biotas completas que antes se encontraban juntas. Es necesario tener en cuenta que, desde el momento que dos áreas o biotas quedan separadas, los

contextos ambientales de las ahora independientes áreas pueden variar. Y ello también puede generar un “desbalance”, debido a la extinción o diversificación diferente de los grupos en las áreas independientes.

Salthe (1985) distingue entre *causa* y *regulación*. “Causa” involucra las causas formal y material⁴, que tienen que ver con el dinamismo inherente de los sistemas. La “regulación” se refiere a la causalidad material (en parte), eficiente y final. En otras palabras: lo *causal* es intrínseco; lo *regulatorio*, externo. Como se aparta de la visión mayoritaria, Salthe reconoce que ello “es su peor conflicto con los hábitos establecidos”. Usualmente, pensamos que un cambio ambiental “causa” una reestructuración de una biota local. El cambio ambiental elimina a los que no se adaptan o no tienen la posibilidad física de reajustar sus relaciones espaciales; pero otros sobreviven. Cabría suponer que la misma causa de la desaparición de unos es causante de la supervivencia de otros, los cuales de todas maneras ya sobrevivían sin tal causa. Una alternativa válida es el asumir que el cambio ha provocado una *regulación espacial* de las poblaciones; las ha modificado, al interferir con la dinámica organismo-entorno preexistente.

Del mismo modo, el aislamiento espacial, la vicarianza, no causa la especiación, sólo regula o modifica el intercambio de información genética entre poblaciones. Las causas de la especiación, o de su antípoda, el éstasis evolucionario, son intrínsecas. Kamps (1998) declaró que la evolución no debe ser considerada como un juego contra algo “allá afuera”. Los cambios vienen desde el sistema en sí mismo, no desde afuera (Csányi, 1998; Álvarez, 1998). Los organismos no tienen causas externas, son entidades autocausales (Goodwin, 1998). Así, sus relaciones de espacio pueden ser *reguladas*, pero no *causadas*, por fuerzas, procesos o eventos extrínsecos. Atlan (1998) enfatiza que una explicación causal de algo no siempre es lo mismo que la causa real de tal cosa. Una razón lógica para algo puede ser diferente a su causa física, como resultado de nuestra frecuente incapacidad de tener una explicación *adecuada* para algo

Historias y narrativas

Stamos (1996) expuso, a la vez que criticó, que el basamento epistemológico de la biología descansa en buena medida en el legado del filósofo Karl Popper. Ruse (2001), se expresó con sarcasmo acerca del uso de esta epistemología por parte de los científicos como soporte a sus ideas. Rieppel (2003) nos hace percatar que, a partir de la propuesta Popperiana de la lógica deductiva como el *organon* del criticismo, se cruzó el puente entre sentido común filosófico y una teoría plena de conocimiento. Popper escribió sobre la lógica del descubrimiento científico, no sobre ciencias aplicadas o como solucionar un problema específico. Lo lógico y lo hipotético-deductivo no son antagónicos con la búsqueda de explicaciones sobre la complejidad del mundo; pero el razonamiento lógico opera en un espacio abstracto, mientras que la naturaleza es ontológica en su manifestación material en un espacio y tiempo reales. Lo universal, lo determinista y lo epistémico, se pueden explicar a través de derivaciones lógicas. La lógica deductiva es lineal; lo complejo puede ser heterárquico, emergente o recursivo, pero nunca lineal. Lo histórico requiere de derivaciones temporales y

* De hecho, todos los casos de duplicación de áreas que se realizan para inferir la ocurrencia de dispersión o vicarianza, es posible hacerlos en el BPA primario, analizando la posición de las especies y las áreas en el cladograma.

de la aprehensión de lo contingente y lo contextual. Las explicaciones históricas se construyen sobre la base de la interpretación de evidencias, circunstancias y conocimiento de fondo, con narrativas científicas como salidas explicativas. Las fórmulas lógicas deductivas no pueden constituir las herramientas exclusivas para validar la comprensión de fenómenos complejos del devenir ontológico y emergente de la naturaleza.

Las narrativas no han tenido una historia feliz en la biogeografía histórica. Ball (1976) y Humphries y Parenti (1999) asociaron las narrativas biogeográficas a las explicaciones de Darwin-Wallace acerca de centros de origen para cada taxón. Platnick y Nelson (1978) afirmaron que no hay que preocuparse por distribuciones o patrones particulares, si estos no son congruentes con un patrón general de relaciones mostrado por otro grupo de taxones endémicos de las áreas en cuestión. Nelson (1978) fue lapidario al respecto: “las ideas de Darwin y Wallace hicieron de la biogeografía la ciencia de lo raro, lo misterioso, lo milagroso y lo imposible”. Por su parte, Llorente (2000) expresó que la mejor aproximación para el conocimiento de la historia espacial de la vida es la congruencia entre áreas, vía hipótesis cladista o panbiogeográfica, mientras que la elaboración de narrativas sobre el origen y dispersión de grupos particulares se está desvaneciendo. Recientemente, Grehan (2003) la emprendió contra las explicaciones narrativas en la compilación sobre biogeografía de las Antillas editada por Wood y Sergile (2001).

Pienso que se han hiperbolizado las reflexiones críticas de Ball (1976) sobre las asunciones de Darwin y Wallace, ideadas sobre la concepción de una geografía del mundo estática. Un esquema similar tuvo la biogeografía filogenética de Hennig (1968) y Brundin (1972) (esta sería “la otra” biogeografía filogenética). Ebach y Humphries (2003) afirman que la dispersión no se integra con la concepción de una tierra dinámica y añaden que cambios intrínsecos no pueden ocurrir sin un estímulo externo. Pensar así es considerar a los organismos como objetos a merced de causas eficientes externas, como en la ortodoxia de la lógica clásica y de la modernidad. Según este parecer, los procesos geológicos, como la tectónica de placas, son la fuerza primaria guiando la evolución; es eso lo que constituye sentido común en la biogeografía, en su ontología, no el hacer narrativas como explicaciones.⁵ Grehan (2000) también expuso un criterio similar, al afirmar que la capacidad de migración no es una propiedad intrínseca, sino que surge a través de una relación particular entre organismo y medio ambiente. Por otra parte, Wilkinson (2001, 2003), defiende que la dispersión no es sólo uno de los procesos* fundamentales de la biogeografía, sino además crucial para entender la distribución de los organismos.⁶

El término “narrativa” también tiende a su identificación con la narrativa literaria, llena de imaginación y figuras retóricas; pero de lo que se trata es de construir una narrativa histórica para explicar la complejidad ontológica de la naturaleza. Juarrero (1999) propone la narrativa *hermenéutica*, la cual construye

explicaciones de un sistema a partir de las relaciones entre sus componentes, pues lo deductivo no puede explicar lo que emerge, lo que deviene. Ciurana (2001.) nos dice que la hermenéutica es la negación del método, entendido éste como un conjunto de reglas ideales y universales que nos lleven a un acuerdo o a descubrir algo. “La hermenéutica es la negación de un método entendido como punto de vista de Arquímedes desde el cual dominar las cosas; cómo entidad exterior al mundo. La lucha de la hermenéutica lo es contra la idea de una representación exacta del mundo. A cambio se nos propone la idea de diálogo y de conversación”...La hermenéutica es un método común a todas las disciplinas que tienen que interpretar un lenguaje cualquiera (de ahí proviene su afinidad con la retórica), o que luchan con las dificultades de la interpretación de lo que parece extraño (de ahí su vinculación con la dialéctica)... Interpretar es reconstruir un discurso dentro de un contexto de vida. Frente al afán de conmensurabilidad y de reducción; frente a la teoría que afirma que la esencia del hombre es descubrir esencias.... y reflejarlas como en un espejo, con claridad y distinción, se nos propone, con la hermenéutica, una idea de cultura como diálogo y conversación”.

La historia es una *herramienta* para conocer al mundo, para representarlo e interactuar con él (Taylor, 1986). Las narrativas biogeográficas deben ser basadas en la observación de la distribución de los organismos y en la posterior elaboración de una historia explicativa consistente (Real y Ramírez, 1992). Richards (1998) predice que nos percataremos de cuánto más en la ciencia depende de la eficacia de narrativas históricas que el subsumir bajo leyes. Las narrativas son irreducibles a otros modos de representar y explicar; son recursos ineludibles para ciertas tareas y áreas del conocimiento. El criterio de lo importante depende de que historia se cuente, de un criterio más general (Beltrán, 1998). Debe tener en cuenta el “conocimiento de fondo”, que consiste en teorías y resultados avalados por la praxis de lo científico y lo racional (Farris, 2000; Kluge, 2001); no de un pensar racionalizado y enchalecado. Las explicaciones deben ser contextuales, abarcar lo global dentro de los desarrollos y trayectorias locales y comprender como lo local influye en los patrones globales. Hull (1998) afirma que las narrativas se construyen para aprehender el movimiento de sucesos cuyo rasgo es el cambio, y agrega que “los filósofos por no aceptar cambios argumentan que las narrativas históricas no son explicativas”. Para ser justos, sería correcto acotar que ello caracteriza sólo a ciertos grupos de filósofos y a ciertos grupos de investigadores.

Rosen (1988) expuso que la historia no tiene un desarrollo lógico, por la intervención de eventos contingentes y casuales en su devenir. También agregó que la ciencia procede en un frente mucho más abarcador que sólo el método hipotético-deductivo. Las explicaciones científicas, a la vez que distintamente causales -como asevera Kluge (2001)- pueden ser racionales y cualitativas (Pérez, 2000). Si en la selección de una conjunción de elementos apropiados para el contexto particular de una narrativa no se puede contar con un criterio “objetivo” externo al sistema focal y al propio sujeto indagador, ello no señala más que a la complejidad ontológica de la situación. El sujeto indagante no puede ser nunca enajenado del sistema indagado

* De una manera más o menos laxa se manifiesta que la dispersión y la vicarianza son *procesos*. Considero que existen buenas razones para considerarlas *eventos*. Pero eso sería tema para otras reflexiones.

(asunción típica del pensamiento neopositivista y racionalista imperante). La estructuración del sistema cognitivo sujeto-objeto es unitaria e irreducible. Tampoco existe “objetividad” en la aplicación de un modelo cognitivo específico, pues el propio acto de selección es puramente subjetivo y depende del paradigma aceptado por el sujeto (el sujeto tal vez ni se percate que se encuentra embebido en un paradigma científico-social-cultural). La narrativa no es “mala” en sí misma; lo que sí pueden existir son malos narradores. No existe una historia ontológicamente “débil”, pero sí es posible construir narraciones o hipótesis históricas poco robustas, convincentes o racionales. Del mismo modo que es posible realizar deducciones impecables en el espacio epistemológico, pero extravagantes en el espacio de la ontología natural.

Gould (2002) aseveró que tanto leyes inmanentes como narrativas (hacia las cuales existe una profunda e irracional reticencia, según sus palabras) son dos formas de conocimiento objetivo. Al mismo tiempo, abogó por una pluralidad de estilos explicativos para nuestra comprensión de “generalidades atadas a leyes y particulares fascinantes”. En torno a la misma idea, Kauffman (1996) consigna: “¿Cómo puede la vida ser contingente, impredecible y accidental obedeciendo a la vez leyes generales? La misma pregunta emerge cuando pensamos acerca de la historia. ... Los sistemas vivientes pueden todos exhibir propiedades sujetas a leyes, y aún estar agraciados con un bordado de filigrana histórica; esos detalles maravillosos que podrían fácilmente haber sido de otra manera, y cuya misma improbabilidad cautiva nuestra admiración hechizada”. Kauffman (2000) establece otra elegante metáfora entre narrativa y determinismo, cuando escribe: “Las biosferas demandan sus Shakespeares tanto como a sus Newtons. Tendremos que repensar qué es la ciencia en sí misma... Las humanidades y la ciencia pueden encontrar una inesperada e inevitable unión”. Por su parte, Pérez (2000) reflexiona que los esquemas propuestos por los filósofos de la ciencia son camisas de fuerza y visualiza una necesaria reconstrucción de la filosofía que considere, junto con la historia, toda la inmensa extensión y la complejidad de la ciencia contemporánea. Mientras tanto, evoco la serena y reflexiva pluma de Darwin, el primer biogeógrafo coherente: “*Cuando no miremos ya a un ser orgánico del modo en el que un salvaje mira un buque, como algo completamente fuera de su comprensión, cuando consideremos cada producción de la naturaleza como algo que ha tenido una historia [...]; ¡cuánto más interesante, hablo por experiencia, se volvería nuestro estudio!*”

NOTAS

¹ En diferentes obras, Popper ha propuesto que la delimitación entre ciencia y no ciencia estaba dado por el empleo del método hipotético-deductivo refutacionista, es decir, por el *modus tollens* del criticismo. Según Pérez (2000), en el siglo II AC, Crisipo formula una serie de cinco “silogismos hipotéticos”, en contraposición a los “silogismos categóricos” de Aristóteles (ver nota siguiente). El silogismo verificacionista o *modus ponens*, es como sigue: Si “P” implica “Q”, y “P” es cierta, entonces “Q” es cierta. El *modus tollens* o refutacionista sería: Si “P” implica “Q”, y “Q” es falsa, entonces “P” es falsa. Rieppel. (2003) utiliza la siguiente sintaxis: “Si P, entonces Q”, “P”, “por consiguiente

Q”. (*modus ponens*). “Si P, entonces Q”, “no Q”, “por consiguiente no P” (*modus tollens*). Jaramillo (1993) consigna que el *modus tollens*, aunque resulta inobjetable lógicamente, no es aplicable a las ciencias, y se ve la necesidad de la sustitución de sistemas analíticos lógicos por históricos. La lógica no monopoliza el ejercicio de la racionalidad ni agota el ámbito de la reflexión filosófica. Delgado (2001) considera que son limitaciones en Popper la elevación de la lógica deductiva y el *modus tollens* a la calidad de instrumentos lógicos infalibles para construir teorías científicamente aceptables. Gattei (2002) expone que la falsabilidad nos advierte que, como seres humanos racionales, debemos estar alerta acerca de la falibilidad y crítica de nuestras teorías. Contra ello, es imposible argumentar. No obstante, y como advierte Pérez (2000), la aceptación o no de las teorías e hipótesis tienen más que ver con su aceptación dentro de un paradigma o contexto de intereses y poder, que de su refutación o corroboración lógicas. Rieppel (2003) advierte que lógica deductiva no excluye necesariamente una actitud verificacionista, además de que la deducción ocurre en un espacio lógico; es un acto racional, epistémico, por lo que puede estar por completo divorciado de la ontología de la naturaleza. Una conclusión de lo anterior es que lo lógico no debe tomarse como criterio exclusivo de la demarcación de lo científico, ni como herramienta necesaria para la comprensión de lo complejo en la biogeografía.

² Un silogismo categórico es un enunciado con dos premisas y una conclusión unidas en forma de inferencia e implicación (Pérez, 2000). El sujeto de la premisa primera o mayor (S₁), aparece como predicado (P) en la premisa segunda o menor (S₂) (Rieppel, 2003). La implicación comprende la premisa menor y el predicado. Así, su sintaxis formal es como sigue: S₁ + P/S₂ + S₁/ S₂ + P; o también: Todos los A son B/Todos los C son A/Todos los C son B.

³ Por supuesto, las lecciones de la historia, ya sea esta natural o humana, contienen elementos de predicción probabilísticas, pero no constituyen necesidades lógicas, debido a la contingencia de la complejidad de los ambientes locales y, en el caso de la humana, porque, al menos en teoría, las sociedades humanas pueden actuar de manera tal, que no se cumplan ciertas predicciones, como por ejemplo, evitar una catástrofe ambiental y social de niveles ecuménicos.

⁴ Aristóteles describió el desarrollo de las cosas en términos de una causalidad cuatripartita (tomado de Álvarez, 1998 y Riedl, 1998): *Causa material*. Es la realidad corpórea y material que funciona como el sustrato del cambio, donde los cambios ocurren, a partir de lo cual se desarrollan los componentes. La unidad de forma y materia es lo que constituye una cosa en su realidad. *Causa formal* Es la forma, patrón, configuración, dentro de lo cual algo es cambiado; es la especificidad que es transmitida a la materia sobre la base del movimiento. Su dinámica es integradora, de encerramiento. Puede verse como el marco dentro del cual acciona la causa eficiente. *Causa eficiente*. Desde donde se origina el movimiento o el reposo; es por lo cual

ocurre un cambio. Es poder, energía. Es el movimiento que trasmite la especificidad a la materia, y como tal, es la que realiza de manera inmediata el desarrollo de las entidades. Su dinámica es de discriminación, diferenciación; acciona entre componentes del sistema y entre componentes y el ambiente. *Causa final*. Es en aras de lo cual una actividad tiene lugar; representa la finalidad, el motivo o propósito por lo cual el cambio es producido. Es la obtención del completo ordenamiento del sistema; conlleva la máxima cantidad de información, de coherencia. Aristóteles pensaba que la causa final era la actualización de propiedades potenciales, que el futuro determinaba el pasado y el presente (Pérez, 2000). Riedl (1998) considera que Aristóteles concibió las causas material y formal accionando dentro del sistema, mientras que la eficiente y la final accionaban desde afuera. Según Van de Vijver (1998), Aristóteles no aceptó el papel del azar en el desarrollo y concibió la acción de las causas de manera lineal y jerárquica. Su concepción se conoce como “el desarrollismo de uno”. El desarrollo depende básicamente de la causa eficiente. La ciencia moderna desterró a la multicausalidad y se quedó sólo con una causalidad eficiente, accionando desde el ambiente externo. Ahora se concibe la evolución y el desarrollo bajo el influjo no sólo de procesos deterministas, sino también del azar, la emergencia y la autoorganización sobre la dinámica local de los sistemas, conocida como el “desarrollismo de muchos”. Se acepta una multicausalidad, porque sólo una causalidad eficiente no explica la evolución de sistemas complejos. Es necesario una causalidad compleja, no lineal y heterárquica. Con este enfoque y según Matsuno y Salthe (1995) y Van de Vijver (1998), la *causa material* se refiere a la singularidad de la dinámica local y la *causa formal* a las condiciones de límites del ambiente. La *causa eficiente* se concibe como perturbaciones externas, episódicas, del ambiente, mientras que la *causa final* tiene que ver con el aseguramiento, mantenimiento y conservación de la dinámica local. Causas formal y material accionan en el interior del sistema y la eficiente y final desde el exterior. Sotolongo (2002) propone que la *causa material* hace énfasis en la interacción entre componentes, involucrados como partes de un todo; la *causa formal*, con la interacción específica del todo sobre los componentes; la *causa final*, con la emergencia de un orden dinámico complejo, ventajoso dentro del contexto local, y la *causa eficiente* con interacciones intrínsecas, contextuales. Como es posible discernir, existe una diferencia en el tratamiento moderno de la causa eficiente por parte de estos autores, ya sea considerándola externa o interna al sistema focal. Por otra parte, Salthe (1985) sólo reconoce como agentes causales a los intrínsecos.

⁵ La primera reflexión que se me ocurre es que no existe ninguna contradicción entre dispersión y dinamismo de las áreas. Por ejemplo, Briggs (2003), basado en información reciente filogenética, paleontológica y paleogeográfica, propone alternativas dispersalistas para la historia biogeográfica de grupos de aves y peces, cuya explicación tradicional había sido la vicarianza del supercontinente Gondwana. Para ello, tuvo en cuenta, precisamente, el *dinamismo* de las áreas en cuestión. Wilkinson (2003) es también acertado cuando expone que las explicaciones por dispersión o vicarianza responden a

determinadas escalas espaciales y temporales, y de la inclusividad del nivel taxonómico bajo escrutinio. Lo otro que llama la atención es la coincidencia de Ebach, Humphries y Grehan con el pensamiento aristotélico. Según Juarrero (1999), Aristóteles creía que nada se puede mover, causar o actuar sobre sí mismo; en especial los organismos. Se necesitan estímulos externos; de ahí una de las razones para su multicausalidad. Sin embargo, el gran filósofo Emmanuel Kant (1724-1804) concibió a los organismos como entidades autocausales y autoorganizadas, como “ejemplos vivientes de autocausación”. Esta es la concepción de muchos autores contemporáneos, lo que significa que, de hecho, los organismos causan su propia evolución, o que la evolución es causa y efecto de sí misma (Kampis, 1998). Otra reflexión es que, si aceptamos que la migración no es una propiedad intrínseca, sino causada por relaciones particulares de espacio, cabe preguntarse porque no migran todos los integrantes de una comunidad donde también existen organismos que sí lo hacen. Es decir, que la causa externa (relaciones de espacio) de algo (migración) también origina el efecto contrario a ese algo (sedentarismo o sencillamente no capacidad migratoria), lo cual no tiene sentido lógico ni explicativo.

⁶ De manera apasionada, Wilkinson (2003) consigna que: “Darwin pudo haber mostrado un grandioso buen sentido común en enfatizar la importancia de la dispersión, no meramente porque él no conocía acerca de la tectónica de placas, sino porque la dispersión es un proceso fundamental en comprender mucho de la biogeografía”. No menos arrastrados por sus caldeados intelectos, Van Veller *et al.* (2003) aseveran: “Una especie no puede tener dos historias diferentes...por consiguiente, su ocurrencia en dos áreas distintas no puede haber sido causada por vicarianza, sino que debe ser el resultado de dispersión”. La impugnación de Ebach *et al.* (2003) alcanza ribetes de ofuscamiento: “Este enunciado, es decir, que todas las especies sujetas a eventos vicariantes son requeridas que respondan especiando, refleja una incomprensión de la biogeografía histórica. Nada en el mundo real requiere que taxones ampliamente distribuidos sean un resultado de dispersión”. ¿Pero tampoco nada en el mundo real requiere que los taxones ampliamente distribuidos sean un resultado de éstasis evolucionario ante la fragmentación de sus áreas! ¿Por qué no aceptar ambos procesos como *legítimos* en la explicación e interpretación de las distribuciones?

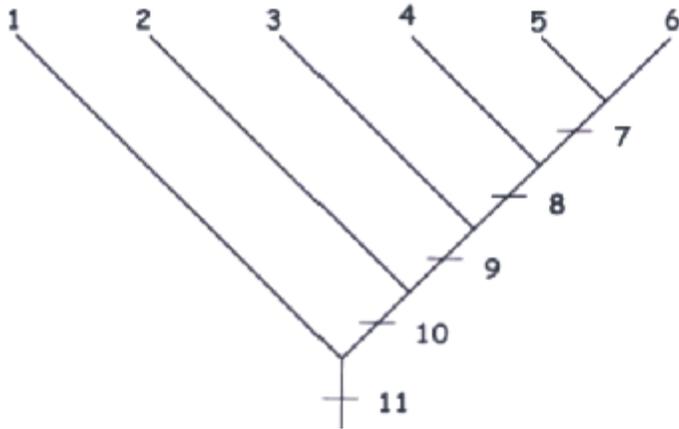
REFERENCIAS

- Alvarez, J. M. 1998. Self-organization and self-construction of order. En: *Evolutionary Systems. Biological and epistemological perspectives on selection and self-organization*. G. Van de Vijver, S. N. Salthe y M. Delplos (Eds). Kluwer Academic Publishers, pp: 167-78.
- Ball, I. R. 1976. Nature and formulation of biogeographical hypotheses. *Syst. Zool.*, 24: 40-430.
- Beltrán, C. L. 1998. Narrativa y explicación en las ciencias naturales. 1998. En: *Historia y explicación en Biología*. (Eds: S. Martínez y A. Barahour). UNAM, México. Pp: 197-211.
- Briggs, J. C. 2003. Fishes and birds: Gondwana life rafts

- reconsidered. *Syst. Biol.*, 52: 548-554.
- Brooks, D. R. y D. A. McLennan. 2001. A comparison of a discovery-based and event-based method of historical biogeography. *J. Biogeogr.*, 28: 757-767.
- Brooks, D. R. y D. A. McLennan. 2002. *The nature of diversity: an evolutionary voyage of discovery*. University of Chicago Press, Chicago.
- Brooks, D. R. y D. A. McLennan. 2003. Extending phylogenetic studies of coevolution: secondary Brooks Parsimony Analysis, parasites, and the Great Apes. *Cladistics*, 19: 104-119.
- Brooks, D. R. y G. P. Van Veller. 2003. Critique of parsimony análisis of endemism as a method of historical biogeography. *J. Biogeogr.*, 30: 819-826.
- Brooks, D. R.; M. G. P. Van Veller y D. A. McLennan. 2001. How to do BPA, really. *J. Biogeogr.*, 28: 343-358.
- Brundin, L. 1972. Phylogenetics and biogeography. *Syst. Zool.*, 21: 69-79.
- Ciurana, E. R. 2001. *Antropología Hermenéutica (Sobre Dilthey, Heidegger y Gadamer)*. Instituto Internacional para el pensamiento complejo. USAL, El Salvador.
- Crisci, J. V. 2001. The voice of historical biogeography. *J. Biogeogr.*, 28: 157-168.
- Crother, B. I. 2002. Is Karl Popper's philosophy of science all things to all people? *Cladistics*, 18: 445.
- Csányi, V. 1998. Evolution: modelo or metaphor? En: *Evolutionary Systems. Biological and epistemological perspectives on selection and self-organization*. G. Van de Vijver, S. N. Salthe y M. Delpo (Eds). Kluwer Academic Publishers, pp: 1-12.
- de Queiroz, K. y S. Poe 2001. Philosophy and phylogenetic inference: a comparison of likelihood and parsimony methods in the context of Karl Popper's writings on corroboration. *Syst. Biol.* 50: 305-321.
- Delpo (Eds). Kluwer Academic Publishers, pp: 215-232.
- Dowling, A. P. G. 2002. Testing the accuracy of TreeMap and Brooks Parsimony Analyses of coevolutionary patterns using artificial associations *Cladistics*, 18: 416-435.
- Ebach, M. C. 2001. Extrapolating cladistic biogeography: a brief comment on Van Veller *et al.* (1999, 2000, 2001). *Cladistics*, 17: 383-388.
- Ebach, M. C. y C. J. Humphries. 2002. Cladistic biogeography and the art of discovery. *J. Biogeogr.*, 29: 427-444.
- Ebach, M. C. y C. J. Humphries. 2003. Ontology of biogeography. *J. Biogeogr.*, 30: 959-962.
- Ebach, M. C.; C. J. Humphries y D. M. Williams. 2003. Phylogenetic biogeography deconstructed. *J. Biogeogr.*, 30: 1285-1296.
- Espinosa, D. y J. Lorente. 1993. *Fundamentos de biogeografías filogenéticas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias.
- Espinosa, E.; J. J. Morrone; J. Lorente y O. Flores. 2002. *Introducción al análisis de patrones en biogeografía histórica*. Facultad de ciencias, UNAM, México.
- Farris, J. S.; A. G. Kluge y J. C. Carpenter. 2001. Popper and likelihood versus "Popper". *Syst. Biol.*, 50: 438-443.
- Farris, S. J. 2000. Corroboration versus "strongest evidence". *Cladistics*, 16: 385-393.
- Fontenla, J. L. 2002. Biogeografía histórica: reflexión sumaria acerca de conflictos epistemológicos. *Cocuyo* 12: 22-30.
- Gattei, S. 2002. The positive power of negative thinking. *Cladistics* 18: 446-452
- Goodwin, B. 1998. *Las manchas del leopardo. La evolución de la complejidad*. Tusquets editores. Barcelona.
- Gould, S. J. 2002. *The structure of evolutionary theory*. The Library of Congress. USA.
- Grant, T. 2002. Testing methods: the evaluation of discovery operations in evolutionary biology. *Cladistics*, 18: 94-111.
- Green, M. D.; M. G. P. Van Veller y D. R. Brooks. 2002. Assessing modes of speciation: range asymmetry and biogeographical congruence. *Cladistics*, 18: 112-124.
- Grehan, J. R. 2001. Biogeography and Earth history. *The biogeographer*, electronic version Vol 2 (1) Fall 2001.
- Grehan, J. R. 2003. Empire of the New World. *Cladistics*, 19: 372-375.
- Hennig, W. 1968. *Elementos de una sistemática filogenética*. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Hovenkamp, P. 1997. Vicariance events, no areas, should be used in biogeographical analysis. *Cladistics*, 13: 67-79.
- Hovenkamp, P. 2001. A direct method for the analysis of vicariance patterns. *Cladistics* 17: 260-265.
- Hull, D. 1998. Sujetos centrales y narrativas históricas. En: *Historia y explicación en Biología*. (Eds: S. Martínez y A. Barahour). UNAM, México. Pp: 247-272.
- Humphries, C. J. y L. R. Parenti 1999. *Cladistic biogeography*. 2nd Edition. Clarendon Press. Oxford.
- Jaramillo, J. M. 1993. Desarrollos recientes en la filosofía de la ciencia. Tres momentos significativos. En: *Praxis filosófica. Filosofía de la ciencia*. Universidad del Valle. Departamento de Filosofía. Nueva Serie 4: 68-92.
- Juarrero, A. 1999. *Dynamic in action. Intentional behavior as a complex system*. Bradford Book. the MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Kampis, G. 1998. Evolution as its own cause and effect. En: *Evolutionary Systems. Biological and epistemological perspectives on selection and self-organization*. G. Van de Vijver, S. N. Salthe y M. Delpo (Eds). Kluwer Academic Publishers, pp: 255-266.
- Kauffman, S. 1993. *The origins of order*. New York, Oxford. Oxford University Press.
- Kauffman, S. 2000. *Investigations*. Oxford University Press. New York, Oxford.
- Kauffman, S. 1996. *At home in the universe. The search for the laws of self-organization and complexity*. Oxford University Press. New York, Oxford.
- Keller, R. A. 2003. Book Review: *The poverty of Linnean hierarchy: a philosophical study of biological taxonomy*. *Cladistics*, 19: 173-175.
- Kluge, A. G. 1997. Testability and the refutation and corroboration of cladistic hypotheses. *Cladistics*, 13: 81-96.
- Kluge, A. G. 2002. Distinguishing "or" from "and" and the case for historical identification. *Cladistics* 18: 585-593
- Kluge, A. G. 1999. The science of phylogenetic systematics: explanation, prediction, and test. *Cladistics* 15: 429-436.
- Kluge, A. G. 2001. Philosophical conjectures and their refutation. *Syst. Biol.*, 50 322-330.

- Legendre, P. y V. Makarenkov. 2002. Reconstruction of Biogeographic and Evolutionary Networks Using Reticulograms. *Syst. Biol.*, 51: 225-238.
- Llorente, J. 2000. Una visión histórica de la biogeografía dispersionista. *Caldasia*, 22: 161-184.
- Llorente, J. y N. Papavero. 1996. *La distribución de los seres vivos y la historia de la Tierra*. Ciencia 148. Fondo de Cultura Económica. DF, México.
- Lobo, J. M. 1999. Individualismo y adaptación espacial: un nuevo enfoque para explicar la distribución geográfica de las especies. *Bol. S.E.A.* 26: 561-572.
- Martí, J. 1889. Un paseo por la tierra de los Anamitas. En: *La Edad de Oro*. Vol 1 no. 4. Ed: Adacosta Gómez, Administración 77 William Street, New York. Pp: 98-106.
- Martín-Piera, F. y Y. San Martín. 1999. Biogeografía de áreas y biogeografía de artrópodos holárticos y mediterráneos. *Boletín S.E.A.*, 26: 535-560.
- Matsuno, K. y S. Salthe. 1995. Global idealism/local materialism. *Biol. Phil.*, 10: 309-337.
- Morin, E. 1984. *Ciencia con conciencia*. Editorial Anthopos, Barcelona.
- Morrone, J. J. 2004. *Homología biogeográfica. Las coordenadas espaciales de la vida*. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Morrone, J., y J. V. Crisci. 1995. Historical biogeography: Introduction to methods. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 26: 373-401.
- Najmanovich, D. 2002. La complejidad: de los paradigmas a las figuras del pensar. En: *Primer Seminario Bienal Acerca de las Implicaciones Filosóficas, Epistemológicas y Metodológicas de la Teoría de la Complejidad* Instituto de Filosofía, La Habana. filosof@ceniai.inf.cu
- Nelson, G. 1978. From Candolle to Croizat: comments of the history of biogeography. *J. Hist. Biol.*, 11: 269-305.
- Nelson, G. y N. Platnick. 1981. *Systematics and biogeography: cladistics and vicariance*. Columbia University Press, New York.
- Pérez, R. F. 2000. *Existe el método científico?*. Colegio Nacional y fondo de Cultura Económica. México.
- Platnick, N. y G. Nelson. 1978. A method of analysis for historical biogeography. *Syst. Zool.*, 27: 1-16.
- Popper, K., 1990. *A World of Propensities*. Thoemmes, Bristol.
- Real, R. y J. M. Ramírez. 1992. Fundamento filosófico de los objetivos y métodos de la biogeografía. *Monogr. Herpetol.*, 2: 21-30.
- Richards, R. J. 1998. La estructura de la explicación narrativa en historia y biología. En: *Historia y explicación en Biología*. (Eds: S. Martínez y A. Barahour). UNAM, México. Pp: 212-246.
- Riehl, R. 1998. Dealing with complex systems or how to decipher language and organisms. En: *Evolutionary Systems. Biological and epistemological perspectives on selection and self-organization*. G. Van de Vijver, S. N. Salthe y M. Delpos (Eds). Kluwer Academic Publishers, pp: 267-280.
- Rieppel, O. 2003. Popper and systematics. *Syst. Biol.*, 2: 259-270.
- Rosen, B. R. 1988. Biogeographic patterns: a perceptual overview. En: *Analytical biogeography. an integrated approach to the study of animal and plant distribution*. (A. A. Millers y P. S. Gillers, eds.). pp: 23-56.
- Ruse, M. 2001. *The evolutions wars. A guide to the debates*. Rutgers University Press. New Jersey and London.
- Salthe, S. N. 1985. *Evolving hierarchical systems*. New York. Columbia University Press.
- Schuh, R. 2000. *Biological systematics. Principles and application*. Cornell University Press. Ithaca and London.
- Siddall, M. E. & A. G. Kluge. 1997. Probabilism and phylogenetic inference. *Cladistics*, 13: 313-336.
- Sotolongo, P. 2002. Bioética y contemporaneidad. Acerca de algunos fundamentos cosmovisivos y epistemológicos de la bioética. En: *Bioética para la sustentabilidad*. (Ed. J. R. Acosta) Publ. Acuario. Centro Felix Varela. La Habana. Pp: 69-86.
- Stamos, D. N. 1996. Popper, falsibility, and evolutionary biology. *Biol. Phil.*, 11: 161-191.
- Taylor, P. 1986. Historical versus selectionist explanations in evolutionary biology. *Cladistics* 3: 1-13
- Van de Vijver, G. 1998. Evolutionary systems and the four causes: a real Aristotelian story?. En: *Evolutionary Systems. Biological and epistemological perspectives on selection and self-organization*. G. Van de Vijver, S. N. Salthe y M. Delpos (Eds). Kluwer Academic Publishers, pp: 243-255.
- Van Veller, M. G. P.; D. J. Kornet y M. Zandee. 2000. Methods in vicariance biogeography: assessment of the implementations of assumptions zero, 1 and 2. *Cladistics* 16: 319-345.
- Van Veller, M. G. P.; D. J. Kornet y M. Zandee. 2002. *A posteriori* and *a priori* methodologies for testing hypotheses of causal processes in vicariance biogeography. *Cladistics*, 18: 207-217.
- Van Veller, M. G. P.; D. R. Brooks y M. Zandee. 2003. Cladistic and phylogenetic biogeography: the art and the science. *J. Biogeogr.*, 30: 319-329.
- Van Veller, M. G. P.; M. Zandee y D. J. Kornet. 2001. Measures for obtaining inclusive sets of area cladograms under assumptions zero, 1, and 2 with different methods for vicariance biogeography. *Cladistics* 17: 248-259.
- Van Veller, M. G. P.; M. Zandee y D. J. Kornet. 1999. Two requirements for obtaining valid common patterns under different assumptions in vicariance biogeography. *Cladistics* 15: 393-406.
- Van Veller, M. G. y D. R. Brooks. 2001. When simplicity is not parsimonious: *a priori* and *a posteriori* methods in historical biogeography. *J. Biogeogr.*, 28: 1-11.
- Van Welzen, P. C.; H. Turner y P. Hovenkamp. 2003. Historical biogeography of Southeast Asia and the west Pacific, or the generality of unrooted area networks as historical biogeographic hypotheses. *J. Biogeogr.*, 30: 181-192.
- Vargas, J. M. 1993. Escuelas y tendencias en biogeografía histórica. *Monogr. Herpetol.*, 2: 107-136.
- Wilkinson, D. M. 2001. Dispersal biogeography. *Encyclopedia of life science*. [Http://www.els.net](http://www.els.net).
- Wilkinson, D. M. 2003. Dispersal, cladistics and the nature of biogeography. *J. Biogeogr.*, 30: 1779-1780.
- Woods C. A. y F. E. Sergile (eds). 2001. *Biogeography of the West Indies. Patterns and perspectives*. CRC Press

APÉNDICE

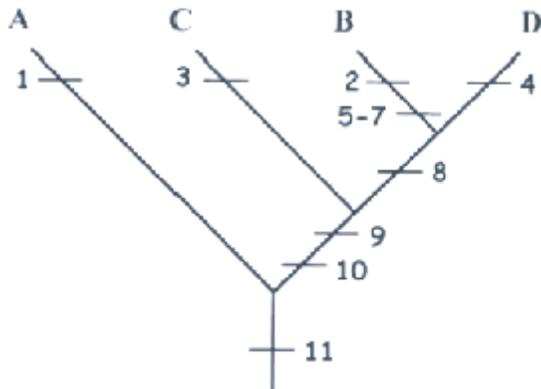


Ejemplo de BPA secundario (Brooks *et al.*, 2001). La Fig. representa un árbol filogenético para las especies hipotéticas 1-6. Los nodos internos del cladograma se asumen como antecesores hipotéticos y se numeran para proceder a su codificación.

Áreas	Taxa	Codificación Binaria
A	1	1000000001
B	2,5,6	0100111111
C	3	0010000111
D	4	0001000111

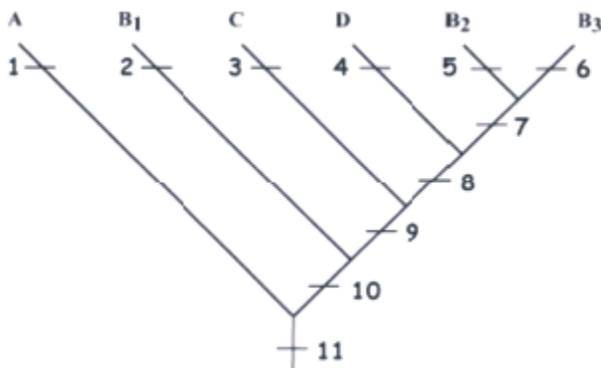
La Tabla 1 muestra la distribución de las especies en las áreas A-D y su codificación. Las áreas se codifican de acuerdo con la presencia (1) o ausencia (0) en ellas de especies o sus antecesores hipotéticos. Luego se realiza un análisis de parsimonia y se obtiene un cladograma de áreas.

En la siguiente Fig. se observa que el área B contiene tres especies que no descienden de un antecesor común inmediato, por lo que falsifican la hipótesis de la vicarianza. Así, se multiplica el área B para cada una de las especies 2, 5 y 7, y se construye una nueva matriz de distribución (Tabla 2).



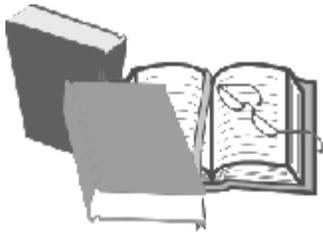
Áreas	Taxa	Código Binario
A	1	1000000001
B ₁	2	0100000011
C	3	0010000111
D	4	0001000111
B ₂	5	0000101111
B ₃	6	0000011111

Se realiza un nuevo análisis de parsimonia, el cual constituye el BPA secundario. El área B₁ se encuentra en una posición relativamente basal, mientras que B₂ + B₃ son áreas hermanas en una posición relativamente derivada.



Brooks *et al.* (2001) concluyen que las especies 5 y 6 ocurren en el área B, porque su antecesor, la especie 7, que conecta las áreas B₂ + B₃, se dispersó desde el área D hacia la B, donde especió y dio origen a 5 y 6.

Es posible arribar a la misma conclusión desde el BPA primario. B es un área basal en el cladograma. Por lo tanto, lo más parsimonioso es asumir que el antecesor común de las especies 5 y 6, que desciende de la especie 8, a su vez antecesor común de 4 y 7, se originó en el área D, desde donde se dispersó hacia la B, donde especieron 5 y 6.



LITERATURA RECIENTE

- Alayón, G. 2004. Notas sobre la familia Ctenidae (Arachnida: Araneae) en La Hispaniola, con la descripción de tres nuevas especies. *Rev. Ibérica Aracnología* 9: 277-283.
- Alayón, G. 2004. Especie nueva de *Camillina* (Araneae: Gnaphosidae) del occidente de Cuba *Solenodon* 4: 27-29.
- Albert, S. H & C. A. Núñez. 2004. Distribution of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Rhyncho: Psyllidae) in the Caribbean basin. *Florida Entomologist* 87(3): 401-402.
- Andrade de, M. L. 1998. First description of fossil *Acanthostichus* from Dominican amber (Hymenoptera: Formicidae). *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, 71: 269-274.
- Andrade de, M. L. 1998. Fossil and extant species of *Cylindromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae). *Rev. Suisse Zool.* 105: 581-664.
- Andrade de, M. L. 2001. A remarkable Dominican amber species of *Cylindromyrmex* with Brazilian affinities and additions to the generic revision (Hymenoptera: Formicidae). *Beitr. Entomol.*, 51: 51-63.
- Andrade de, M. L. 2003. First descriptions of two new species amber species of *Cyphomyrmex* from Mexico and the Dominican Republic (Hymenoptera: Formicidae). *Beitr. Entomol.*, 53: 131-139.
- Andrade de, M. L., C. Baroni Urbani & C. R. F. Brandão. 1999. Two new species of *Leptothorax* "*Nesomyrmex*" fossils in Dominican amber (Hymenoptera: Formicidae). *Beitr. Entomol.*, 49(1): 133-140.
- Backer, M. S. *et al.* 2005. Lepidopteran soral crypsis on Caribbean Ferns. *Biotropica* 37(2): 314-316.
- Baranowski, R. M. & J. Brambila 2001. *Caymanis*, a new genus of Antillocorini from the Cayman islands (Hemiptera: Lygaeidae). *Florida Entomologist* 84: 117-118.
- Becker, O. V. 1999. Family reassignments and synonymy of some taxa of Neotropical Microlepidoptera. *Rev. Brasileira Zool.*, 16: 141-170.
- Becker, O. V. 2001. A new Antillean moth of the genus *Enigmogramma* Lafontaine & Poole (Noctuidae, Plussinae). *Rev. Brasileira Zool.*, 18: 145-148.
- Becker, O. V. 2002. The Noctuoidea (Lepidoptera) from Cuba described by Herrich-Schaffer and Gundlach in the Gundlach collection, Havana. *Rev. Brasileira Zool.*, 19: 349-392.
- Becker, O. V. 2002. The Geometroidea (Lepidoptera) from Cuba described by Herrich-Schaffer in the Gundlach collection, Havana. *Rev. Brasileira Zool.*, 19: 393-418.
- Braby, M. F. 2005. Provisional checklist of genera of the Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea). *Zootaxa* 832: 116.
- Brooks, S. E. 2005. Systematics and phylogeny of Dolichopodinae (Diptera: Dolichopodidae). *Zootaxa* 857: 1158.
- Carvalho, C.J.B. de; M.S. Couri; A.C. Pont; D. Pamplona & S.M. Lopes. 2005. A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. *Zootaxa* 860: 1282.
- Cervantes Peredo, L. 2004. *Cholula minuta*, a new species of Myodochini (Lygaeoidea: Rhyparochromidae) from Jamaica. *Florida Entomologist*: 173-175.
- Davies, N. & E. Bermingham. 2002. The historical biogeography of two Caribbean butterflies (Lepidoptera: Heliconidae) as inferred from genetic variation at multiple loci. *Evolution* 56: 573-589.
- Eger, Jr, J. E. & R. M. Baranowski. 2002. *Diolus variegatus* (Heteroptera: Pentatomoidea: Scutelleridae), a Caribbean species established in South Florida. *Florida Entomologist* 85:267.
- Engel, M. 2004. On the identity of *Halictus cubensis* Spinola, 1851 (Hymenoptera: Halictidae). *Entomological News* 115: 169-170.
- Falin, Z. H. 2004. Revision of three New World *Macrosiagon* Hentz species (Coleoptera: Ripiphoridae: Ripiphorinae) with a discussion of phylogenetic relationships within the Macrosiagonini. *The Coleopterist Bull.*, 58: 1-19.
- Fernández-Triana, J. L. 2005. The taxonomy and biogeography of Cuban Ophioninae (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Zootaxa* 1007: 1-60.
- García, N. & J. L. Fontenla. 2004. Especies nuevas de nemátodos (Nematoda: Rhigonematida) asociados con *Anadenobolus a. arboreus* (Diplopoda: Rhinocricidae) de Puerto Rico *Solenodon* 4: 6-10.
- Garrido, O. H. 2004. Especie nueva que representa el primer registro del género *Diastolinus* (Coleoptera: Tenebrionidae, Pedinini) para Jamaica. *Solenodon* 4: 37-39.
- Garrido, O. H. 2004. Tres especies nuevas de *Diastolinus* (Coleoptera: Tenebrionidae, Pedinini) para la Hispaniola. *Solenodon* 4: 40-45.
- Garrido, O. H. 2004. Especie nueva de *Diastolinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) para Cuba. *Solenodon* 4: 46-48.
- Garrido, O. H. 2004. Comentarios sobre el género *Strongylium* (Coleoptera: Tenebrionidae, Strongyliini), con la descripción de tres especies nuevas para Cuba *Solenodon* 4: 49-55.
- Garrido, O. H. 2004. Dos especies nuevas de *Meralius* (Coleoptera: Zopheridae) de Cuba, con comentarios sobre el género. *Solenodon* 4: 56-62.
- Garrido, O. H. & E. Gutiérrez. 2004. A new species of *Talanus* (Coleoptera: Tenebrionidae) from Puerto Rico, with commentaries on *Talanus cibrarius* *Solenodon* 4: 63-66.
- Genaro, J. A. 2004. Dos especies nuevas de euméninos de los géneros *Euodynerus* y *Parancistrocerus* para Cuba (Hymenoptera: Vespidae). *Solenodon* 4: 67-73.
- Genaro, J. A. 2004. A new species of *Cerceris* from Hispaniola, West Indies (Hymenoptera: Crabronidae: Philanthinae). *J. Kansas Entomol. Soc.*, 77: 761-764.
- González, J. M.; J. A. Genaro & R. W. Matthews. 2004. Species

- of *Melittobia* (Hymenoptera: Eulophidae) established in Cuba, Costa Rica and Hispaniola. *Florida Entomol.* 87: 619-620.
- Guidetti, R. & R. Bertolani. 2005. Tardigrade taxonomy: an updated check list of the taxa and a list of characters for their identification. *Zootaxa* 845: 146.
- Gutiérrez, E. 2004. Las cucarachas del género *Eurycotis* (Dictyoptera: Blattaria: Blattidae) en Puerto Rico, con la descripción de una especie nueva *Solenodon* 4: 30-36.
- Kondratieff, B. C. & D. E. Perez-Gelabert. 2004. A new species of *Nemomydas* and a new record for *Baliomydas gracilis* (Diptera: Mydidae) from Hispaniola. *Florida Entomol.*, 87: 380-382.
- Krecek J. & R. H. Scheffrahn. 2001 *Neoterme platyfrons*, a new dampwood termite (Isoptera, Kalotermitidae) from the Dominican Republic. *Florida Entomologist* 84: 70-76.
- Leistikow, A. & J.W. Wagele. 1999. Checklist of the terrestrial isopods of the New World (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Rev. Brasileira Zool.*, 16: 1-72.
- Lorente, J. & J. J. Morrone (eds). 2001. Introducción a la biogeografía en Latinoamérica, teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Las Prensas de Ciencias, Fac. Ciencias, UNAM. 277 pp.
- Maceira F., D. 2003. Las especies de la familia Veronicellidae (Mollusca, Soleolifera) en Cuba. *Revista Biol. Tropical* 51 (Suppl. 3): 453-461.
- Manley, D. G. & G. O. Poinar. 2003. A new specimens of fossil Mutillidae (Hymenoptera) from Dominican amber. *Proc. Entomol. Soc. Washington* 105: 1069-1071.
- Metz, M. A. & M. E. Irwin. 2002. Revision of *Lindneria* Kröber, with the description of Two new genera *Insulatitan* and *Ambradolon*, a fossil from Dominican amber (Diptera: Therevidae: Therevinae). *Ann. Entomol. Soc. America* 93: 977-1018.
- Molina-Ochoa, J.; J. E. Carpenter; E. A. Heinrichs & J. E. Foster. 2003. Parasitoids and parasites of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas and Caribbean basin: an inventory. *Florida Entomologist* 86: 254-289.
- Morrone J. J. & J. Lorente (eds). 2003. Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. Las Prensas de Ciencias, Fac. Ciencias, UNAM. 307 pp.
- Moure, J. S. & D. Urban. 2002. Catálogo de Apoidea da Região Neotropical (Hymenoptera, Colletidae). III. Colletini. *Rev. Brasileira Zool.*, 19: 1-30.
- Myartseva, S. N. & J. M. Coronado-Blanco. 2002. A new parasitoid of whiteflies from Mexico, with a key to new world species of the genus *Encarsiella* (Hymenoptera: Aphelinidae). *Florida Entomologist* 85: 620-624.
- Nelson, G. H. & C. L. Bellamy. 2004. A revision of the genus *Paratyndaris* Fisher, 1919 (Coleoptera: Buprestidae: Polycestinae). *Zootaxa* 683: 1-80.
- Olmí, M. 2004. *Embolemus kheeli*: a new species of Embolemidae (Hymenoptera: Chrysidoidea) from the Dominican Republic. *Zootaxa* 500: 16.
- Olmí, M. & E. Portuondo. 2003. A new species of *Embolemus* from Cuba (Hymenoptera, Embolemidae). *Entomologist's Monthly Magazine* 139: 135-137.
- Ortiz, M.; R. Lalana & C. Varela 2004. Especie nueva del género *Sphaeromopsis* (Crustacea: Isopoda: Sphaeromatidae) de la plataforma Sur oriental de Cuba *Solenodon* 4: 1-5
- Peck, S. B. 2005. A checklist of the beetles of Cuba with data on distributions and bionomics (Insects: Coleoptera). *Arthropods of Florida and Neighbouring Land Areas* 18: 1-241.
- Pérez-Asso, A. R. 2004. Dos géneros nuevos y cinco especies nuevas de milpiés (Diplopoda: Spirobolida: Rhinocricidae) para la Hispaniola *Solenodon* 4: 11-26.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2004. The mantids of Hispaniola, with description of two new species (Mantodea). *Bol. Soc. Entomol. Aragonesa* 34: 35-48.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2004. En torno a la presencia de *Melanoplus sanguinipes* (Orthoptera: Acrididae) en República Dominicana. *Bol. Soc. Entomol. Aragonesa* 34: 221.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2003. *Antillotettix nanus*, a new genus and species of tetrigid (Orthoptera: Tetrigidae: Cladonotinae) from Dominican Republic, Hispaniola. *J. Orthoptera Research* 12(2): 111-114.
- Pérez-Gelabert, D. E. & D. Otte. 2004. *Melanoplus sanguinipes* (Fabricius) (Orthoptera: Acrididae: Melanoplinae), a pest grasshopper introduced to Dominican Republic, Hispaniola. *Trans. American Entomol. Soc.*, 129: 543-548.
- Pérez-Gelabert, D. E. & R. H. Bastardo. 2004. *Synoditella bisulcata* (Kieffer) (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing *Orphulella punctata* (DeGeer) (Orthoptera: Acrididae) in Dominican Republic. *Proc. Entomol. Soc. Washington* 106: 931-932.
- Platnick, N. I. & D. Penney. 2004. A revision of the widespread spider genus *Zimiris* (Araneae, Prodidomidae). *American Museum Novitates* 3450: 112.
- Razowski, J. & O. V. Becker. 1999. A review of the New World Chlidanotini (Lepidoptera, Tortricidae). *Rev. Brasileira Zool.*, 16: 1149-1182.
- Rightmyer, M. G. 2004. Phylogeny and classification of the parasitic bee tribe Epeolini (Hymenoptera: Apidae, Nomadinae). *Sci. Papers Nat. Hist. Mus. Univ. Kansas* 33: 1-51.
- Robbins, R.K. & G. Lamas. 2002. Nomenclatural Changes in the Neotropical Eumaeini (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae). *Revta Bras. Zool.* 19 (Supl. 1): 197-214.
- Roth, L. M. 2003. Systematics and phylogeny of cockroaches (Dictyoptera: Blattaria). *Oriental Insects* 37: 1-186.
- Sanborn, A. F. 2001. Distribution of the cicadas (Homoptera: Cicadidae) of the Bahamas. *Florida Entomologist* 84: 733-734.
- Scheffrahn, R. H.; J. Krecek & N. Y. Su. 2000. Redescriptions of the dampwood termites *Neoterme jouteli* and *N. luykxi* (Isoptera: Kalotermitidae) from Florida, Cuba, Bahamas, and Turks and Caicos Islands. *Ann. Entomol. Soc. America* 93: 785-794.
- Schiefer, T. L. 2004. A new record of an endemic Cuban tiger beetle, *Cicindela (Brasiella) viridicollis* (Coleoptera: Carabidae: Cicindelinae), from the Florida keys. *Florida Entomologist* 87: 551-553.
- Schuh, R. T. & M. D. Schwartz. 2004. New genera, new species, new synonyms, and new combinations in North America

- and Caribbean Phylinae (Heteroptera: Miridae). American Museum Novitates 3436: 136.
- Sikes, D. S. & S. B. Peck. 2000. Description of *Nicrophorus hispaniola*, new species, from Hispaniola (Coleoptera: Silphidae) and a key to the species of *Nicrophorus* of the New World. Ann. Entomol. Soc. America 93: 391-397.
- Slater, J. A. & R. M. Baranowski. 2000. *Discocoris dominicanus*, a new species of palm bug from dominican amber. (Heteroptera: Thaumastocoridae). Florida Entomologist 83: 349-353.
- Slater, J. A. & R. M. Baranowski. 2001. *Melanopleuroides dominicanus*, a new lygaeine genus and species from the Dominican Republic (Heteroptera: Lygaeidae) Florida Entomologist 84: 131-132.
- Snelling, R. R. & J. A. Torres. 2004. The spider wasps of Puerto Rico and the British Virgin Islands (Hymenoptera: Pompilidae). J. Kansas Entomol. Soc., 77: 356-376.
- Stange, L. 2004. A systematic catalog, bibliography and classification of the world antlions (Insecta: Neuroptera: Myrmeleontidae). Mem. American Entomol. Inst., 74: 1-565.
- Szwedo, J.; T. Bourgoïn & F. Lefebvre. 2004. Fossil planthoppers (Hemiptera: Fulgoromorpha) of the world. An annotated catalogue with notes on Hemiptera classification. Studio 1, Warsaw, Polonia. 199 pp.
- Urban, D. & J. S. Moure. 2001. Catálogo de Apoidea da Região Neotropical (Hymenoptera, Colletidae). II. Diphaglossinae. Rev. Brasileira Zool., 18: 1-34.
- Urban, D. & J. S. Moure. 2002. Catálogo de Apoidea da Região Neotropical (Hymenoptera, Colletidae). IV. Hylaeinae. Rev. Brasileira Zool., 19: 31-56.
- Vardy, C. R. 2000. The New World tarantula-hawk wasp genus *Pepsis* Fabricius (Hymenoptera: Pompilidae). Part. 1. Introduction and the *P. rubra* species group. Zoologische Verhandlungen 332: 1-86.
- Vardy, C. R. 2002. The New World tarantula-hawk wasp genus *Pepsis* Fabricius (Hymenoptera: Pompilidae). Part. 2. The *P. grossa* to *P. deaurata* groups. Zoologische Verhandlungen 338: 1-135.
- Wetterer, J. K. & C. O. Brandon. 2002. Ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Dry Tortugas, the outermost Florida keys. Florida Entomologist 85(2): 303-307.
- Whitfield, J. B. & M. T. Oltra. The Neotropical species of *Deuterixys* Mason (Hymenoptera: Braconidae). J. Hymenoptera Research 13: 134-148.
- Yoder, M. J. 2004. Revision of the North American species of the genus *Entomacis* (Hymenoptera: Diapriidae). The Canadian Entomol., 136: 323-405.
- Zavortink, T. J. & G. O. Poinar, J. 2000. *Anopheles (Nyssorhynchus) dominicanus* sp. n. (Diptera: Culicidae) from Dominican Amber. Ann. Entomol. Soc. America 93: 1230-1235.

