

TITULO: Relación planta-molusco y estado de conservación de colonias de *Polymita muscarum* lea 1834, en zona costera de Holguín, Cuba.

TITLE: Relationships plant-mollusk and conservation of colonies of *Polymita muscarum* lea 1834, in Holguín's coastal zone, Cuba

AUTORES:

Lic. Alejandro Fernández Velázquez. Profesor Asistente

Ing. Carlos M. Peña Rodríguez. Investigador Agregado

Lic. Ernesto Reyes Mauriño. Aspirante a Investigador

Dr. Sixto Monteagudo Toranzo Profesor Auxiliar

PAÍS: Cuba

RESUMEN: Fueron estudiadas cinco colonias de *Polymita muscarum*, en el sector costero de Holguín, con el objetivo de explicar la relación planta - animal e identificar las causas de amenaza de extinción de la especie. Los moluscos fueron encontrados sobre 37 especies de plantas y de éstas, 13 tuvieron frecuencia de utilización mayor del 2%. Con estos resultados, *Polymita muscarum* puede ser considerada como especie generalista con relación al recurso planta, porque los individuos fueron observados sobre un amplio rango de plantas huésped. Probablemente, *Polymita muscarum* usó oportunísticamente a *Leucaena leucocephala* (Aroma Blanca). Fueron identificadas cinco causas de amenaza de extinción de las colonias. Los resultados pueden ser usados para desarrollar estrategias de manejo adecuado en poblaciones pequeñas o colonias de éstas.

PALABRAS CLAVES: ECOLOGIA, CONSERVACION, ESPECIES AMENAZADAS, MOLUSCOS TERRESTRES, POLYMITA.

ABSTRACT: Were studied five colonies of *Polymita muscarum* in Holguin' coastal zone, with the objective to explain relationships plant - animal and to identify extinction threat causes of the species. The snails were found on 37 plant species, and of them, 13 had frequency more than 2.0% as resource for *Polymita*. With these results, *P. muscarum* may be considered generalist on the plant, because the individuals were observed on a wide range of host plant. Likely, *P. muscarum* appears to have used *Leucaena leucocephala* (Wild Tamarind) opportunistically. Were identified five extinction threat causes for colonies. These results can be used to develop appropriate management strategies in small populations or colonies of them.

KEY WORDS: ECOLOGY, CONSERVATION, THREATENED SPECIES, LAND SNAILS, POLYMITA

INTRODUCCIÓN

Los problemas de conservación en moluscos terrestres cubanos han sido abordados por Alfonso & Berovides (1993), los cuales son los mismos en cualquier parte del mundo. Las principales amenazas de extinción están dadas por la pérdida y fragmentación del hábitat, especies introducidas, colectas

indiscriminadas, y diversas modificaciones en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. También se añaden causas intrínsecas de las poblaciones, relacionadas con la cantidad de variación genética, fecundidad, abundancia, tamaño e historia poblacional (Berovides & Alfonso 1995; Fernández et al 1995 b).

En Cuba se han realizado varios trabajos del nicho ecológico, polimorfismo genético, relación planta animal y abundancia espacio - temporal de los moluscos, los cuales aportan valiosa información para establecer prioridades de conservación del género *Polymita* (Torre 1950; Díaz-Pifferer 1951; Berovides et al 1986; Valdés et al 1986; Bidart & Espinosa 1986; Alfonso & Berovides 1987; Fernández Milera & Martínez 1987; Bidart et al 1988; Fernández 1989; Bidart & Espinosa 1989; Bidart et al 1992; Berovides & Alfonso 1992; Alfonso & Berovides 1993; Berovides 1994; Bidart et al 1995; Fernández et al 1995 a, b; Fernández et al 1997; Reyes & Fernández 1997, 1998, 2000; Fernández et al 1999; Fernández et al 2000) pero ninguno de ellos particulariza en la problemática de las colonias sometidas a riesgos de extinción, por los impactos ambientales que genera el impetuoso desarrollo del turismo.

El principal objetivo fue significar la importancia de las especies de plantas para el molusco, así como identificar las causas de amenaza de extinción de colonias de *Polymita muscarum*, en áreas de desarrollo turístico, en zona costera.

MATERIALES Y METODOS.

Los muestreos en condiciones de campo se realizaron en cinco colonias de *Polymita muscarum*, del litoral costero de Holguín según la metodología de Valdés et al (1986) y Fernández (1990). Las coordenadas y fechas de muestreos son las siguientes: Pesquero Nuevo 9 de febrero del 2000, X: 593600, Y: 272200 Hoja cartográfica 5079 - III, Santa Lucía, ICGC 1987, escala 1:50 000; Cayo Jutía 27 de enero del 2000, X:599300, Y: 271700 Hoja cartográfica 5079 - III, Santa Lucía, ICGC 1987, escala 1:50 000; Corinthia 5 de mayo del 1999, X: 645800, Y: 232400, Hoja cartográfica 5178 - III - c Barrederas, ICGC 1990, escala 1: 25 000; Barrederas 12 de mayo del 2000, X: 655100, Y: 230100, Hoja cartográfica 5178 - III - d Canal Tres, ICGC 1988, escala 1: 25 000; Cayo Alto 23 de mayo del 2000, X: 655300, Y: 228300 Hoja cartográfica 5178 - III - d Canal Tres, ICGC 1988, escala 1: 25 000.

Fueron registradas las especies de plantas huésped en parcelas de 25 m² tomadas al azar: Cayo Jutía (10), Cayo Alto (6), Corinthia (10), Barrederas (6) y en Pesquero se tomó en consideración toda el área adyacente a la Laguna de sal (9600 m²). El término colonia está relacionado con las unidades jerárquicas de la estructura de población según criterios de Berovides y Alfonso (1995). A través del Cluster Analysis, con la matriz original del índice de Sorensen, se obtuvo un dendograma en JPM (1997), que agrupa la riqueza de especies de planta y valores de densidad en 10 parcela estudiadas en Corinthia. Algunas características y datos ecológicos de *Polymita muscarum* y de los hábitats son mostrados en la tabla I.

Tabla I. Valores promedio de densidad (ind / m²) en cinco colonias de *P. muscarum*, y estado de conservación de los tipos de hábitats.

Poblaciones	Cayo Jutía	Cayo Alto	Pesquero Nuevo	Corinthia	Barredera
Densidad	0.001*	0.39	0.003*	0.06*	0.45
Habitat (Formación Vegetal)	BSVM	BSVM	BSVM secundario	Vegetación secundaria	Vegetación secundaria
Estado de conservación	Regular	Bueno	Malo	Malo	Malo
Actividad antrópica	Raleo, tala verdad	No	Raleo, tala veredas, escombros	Vial que atraviesa el manglar	Tala, pastoreo
Altura media de vegetación (m)	4.5	6.8	5.1	4.0	1.8
Altura máxima de vegetación (m)	12.0	16.0	8.0	6.0	5.0
Riesgo por actividad constructiva	Si	No	Si	Si	No
Suddistrito geográfico	Malagueta - Banes	Sierra Nipe - Sagua	Malagueta - Banes	Sierra Nipe - Sagua	Sierra Nipe - Sagua

BSVM: Bosque siempreverde micrófilo, Colonias con riesgo de extinción

RESULTADOS DEL TRABAJO

- Especies de plantas huésped de *Polymita muscarum*

Fueron registradas 37 especies de plantas utilizadas como recurso estructural y alimentario por *Polymita muscarum*. Obsérvese en la tabla II que los valores de frecuencias varían entre colonias. Resultaron importantes especies de plantas huésped para el molusco, por su mayor frecuencia, las siguientes: *Jacquinia keyensis* y *Randia aculeata* (Cayo Jutía), *Coccoloba diversifolia* (Cayo Alto), *Bumelia glomerata* (Pesquero Nuevo), *Leucaena leucocephala* (Corinthia), *Lantana involucrata* y *Varronia globosa* (Barrederas), La preferencia del molusco por determinadas especies de plantas, debe estar dado por tres elementos interrelacionados: abundancia del recurso y las condiciones que brinda como sustrato alimentario y de reposo para la realización del nicho ecológico y cambios temporales de la dinámica poblacional.

En colonias pequeñas y restringidas a parches de vegetación, tal como se observaron en los estudios realizados, es obvio encontrar pocas especies de plantas huésped, pero resultó significativo, que cada población difiere una de otra, lo que constituye una evidencia para clasificar a *Polymita muscarum*, como especie generalista o ubicuista, calificativo designado para la especie por Fernández et al (2000).

Tabla II. Especies de plantas que usa *Polymita muscarum* como sustrato de reposo y alimentario.

Especies de Planta	Cayo Jutía		Cayo Alto		P. Nuevo		Corinthia		Banderas		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Dodoneae viscosa</i>	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
<i>Jacquinia keyensis</i>	4	20	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2.4
<i>Reynosa septentrionalis</i>	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6
<i>Diospyros crasinervis</i>	0	0	3	12	0	0	0	0	0	0	3	1.8
<i>Gymnanthes lucidus</i>	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.6
<i>Bourreria succulenta</i>	2	10	0	0	0	0	1	1.6	0	0	3	1.8
<i>Erithalis fruticosa</i>	2	10	0	0	3	9.4	0	0	0	0	5	3.0
<i>Capparis flexuosa</i>	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6
<i>Randia aculeata</i>	3	15	0	0	1	3.1	2	3.2	2	7.4	8	4.8
<i>Coccoloba diversifolia</i>	1	5	10	40	0	0	0	0	0	0	11	6.6
<i>Eugenia axillaris</i>	1	5	3	12	1	3.1	7	11.1	0	0	12	7.2
<i>Commiphora inaguensis</i>	0	0	4	16	0	0	0	0	0	0	4	2.4
<i>Stigmaphyllon sagraeanum</i>	0	0	2	8	0	0	1	1.6	3	11.1	8	3.6
<i>Hyperbaena racemosa</i>	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	1	0.6
<i>Ateleia gummifera</i>	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	2	1.2
<i>Dichrostachys cinerea</i>	0	0	0	0	2	6.2	0	0	0	0	2	1.2
<i>Acacia chariophylla</i>	0	0	0	0	2	6.2	0	0	0	0	2	1.2
<i>Jacquinia aculeata</i>	0	0	0	0	4	12.5	0	0	0	0	4	2.4
<i>Jacquinia brevifolia</i>	0	0	0	0	1	3.1	0	0	0	0	1	0.6

Relación planta-molusco y estado de conservación de colonias de *Polymita muscarum* lea 1834, en zona costera de Holguín, Cuba.

<i>Conocarpus erecta</i>	0	0	0	0	1	3.1	2	3.2	0	0	3	1.8
<i>Plumeria tuberculata</i>	0	0	0	0	1	3.1	0	0	0	0	1	0.6
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	5	0	0	2	6.2	31	49.2	0	0	34	20.4
<i>Senna insularis</i>	0	0	0	0	1	3.1	0	0	0	0	1	0.6
<i>Bumelia glomerata</i>	0	0	0	0	12	37.5	0	0	0	0	12	7.2
<i>Phyllanthus epiphyllanthus</i>	0	0	0	0	1	3.1	0	0	0	0	1	0.6
<i>Erythroxylon rotundifolium</i>	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6
<i>Metopium brownii</i>	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.6
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	0	0	0	0	0	0	7	11.1	0	0	7	4.2
<i>Colubrina ferruginosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	1.6	0	0	1	0.6
<i>Chrysobalanus icaco</i>	0	0	0	0	0	0	3	4.8	0	0	3	1.8
<i>Crescentia cujete</i>	0	0	0	0	0	0	3	4.8	0	0	3	1.8
<i>Melicocca bijuga</i>	0	0	0	0	0	0	1	1.6	0	0	1	0.6
<i>Citrus aurantium</i>	0	0	0	0	0	0	4	6.3	0	0	4	2.4
<i>Varronia globosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22.2	6	3.6
<i>Pisonia aculeata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.1	3	1.8
<i>Lantana involucrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	37	10	6.0
<i>Triopteris rigida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11.1	3	1.8

Las características de la vegetación es un factor importante, no solo para la especie, sino también para toda la malacofauna, aspecto que ha sido estudiado por Murray et al (1993) en el género *Partula*. La influencia de las variables ecológicas de la estructura de la vegetación ha sido estudiada por Alfonso y Berovides (1987) para *Polymita picta roseolimbata*, estos autores encontraron que las especies de plantas tiene un rol importante para la realización del nicho ecológico. Los listados de especies de plantas utilizadas por las especies del género *Polymita* (Valdés et al 1986; Fernández 1990; Fernández Milera y Martínez 1987; Reyes y Fernández 2000) muestran predominio de especies de plantas autóctonas.

Las especies del género *Polymita* pueden ser observadas en una gran diversidad de especies de plantas, desde arbustos de Filigrana (*Lantana* spp) hasta grandes árboles como *Ficus* (*Ficus* spp) y *Cocoteros* (*Cocos nucifera*), según señalaron Fernández Milera y Martínez (1987). Estas observaciones han sido corroboradas para *Polymita muscarum*, en varias poblaciones de la provincia Holguín, un caso particular fue encontrado en la población de

Pesquero Nuevo, donde Fernández (1990) registró 36 especies de plantas y unos años después Fernández et al (2000) registraron 39 especies de plantas usadas como recurso, aunque muchas de ellas(24) no eran las mismas, por lo que se puede inferir, que la utilización varía espacial y temporalmente.

Un análisis más detallado, aunque también generalizador, fue encontrado en Pesquero Nuevo, donde fueron registradas 107 especies de plantas en el hábitat de *Polymita muscarum*, pero solo 13 (12.1%) constituían parte del subnicho estructural, lo cual probablemente estuvo dado por la baja densidad de *Polymita muscarum* (0.003 ind/m²), similar situación encontramos en Cayo Jutía. Sin embargo en Corinthia con una densidad promedio mayor (0.25 ind/m²) fueron registradas 28 especies de plantas, pero solo 12 formaron parte del subnicho estructural, lo cual representó un 48.2% de utilización. Estas especies de plantas que se encontraron en las 10 parcelas muestreadas.

En Corinthia se obtuvo un dendrograma mediante Cluster Analysis, a partir de una matriz original de la riqueza de especies de plantas, en 10 parcelas muestreadas al azar, y mostró dos grandes agrupamientos: uno de ellos representado por las parcelas 1, 4, 8, y 9, coincidiendo con baja riqueza de especies de plantas y bajos valores de densidad de la colonia; el otro estuvo representado por las parcelas 2, 6, 7, 5, 3, y 10, en las que se registraron los mayores valores de riqueza de especies de plantas y la mayor abundancia de *Polymita*. Estos resultados constituyen elementos que significan la importancia de la flora y la vegetación para la supervivencia de *Polymita muscarum*. *Leucaena leucocephala* (Aroma Blanca, Wild Tamarind), planta oportunista e invasora de zonas abiertas, sobre todo en áreas desmontadas, veredas, caminos vecinales, con alta capacidad de expansión y dispersión geográfica, y que a su vez es sustrato de reposo y alimentario de *Polymita muscarum*, constituye un hecho positivo, cuando faltan otras especies autóctonas, favoreciendo el flujo de genes y la recolonización de áreas (Fernández et al en prensa).

- Causas de amenaza de extinción de colonias de *Polymita muscarum*

Las principales causas de amenaza de extinción de colonias de *Polymita muscarum* son las siguientes: Destrucción y fragmentación de hábitats, colectas indiscriminadas de animales e introducción de especies de plantas exóticas que afectan los hábitats naturales y no constituyen plantas huésped preferencial para el molusco.

La destrucción de hábitats ocurre por la tala masiva con fines forestales y el cambio de uso del suelo (agrícola, pecuario y constructivo), así como los incendios. De las causas señaladas anteriormente, la de mayor impacto negativo para las colonias de *P. muscarum* ,es la destrucción de hábitats, debido a la mortalidad masiva en los moluscos y en otras especies de baja vagilidad. En algunos casos existen alternativas de supervivencia, si al menos una colonia no es afectada en el área, y la zona desbastada sufre un proceso de sucesión ecológica secundaria, donde los nuevos hábitats pueden ser recolonizados en etapa seral de tipo arbustiva. Aquí actúa la deriva genética y fuertes presiones selectivas, lo cual incrementa la mortalidad selectiva y no

selectiva, con la consiguiente reestructuración del genofondo de la colonia, también disminuye la abundancia y la variabilidad genética y limita las potencialidades microevolutivas, por lo que es obvio las amenazas de extinción de las colonias de *Polymita muscarum*,

La fragmentación de los hábitats de *Polymita*, se produce por las siguientes actividades antrópicas: tala selectiva de árboles en puntos aleatorios dentro del bosque, origina espacios abiertos y veredas, por lo que reduce el flujo de genes entre las colonias. Pero en ocasiones el efecto es positivo, sobre todo en bosque siempreverde micrófilo, en zonas de bordes, donde se incrementa la abundancia del molusco en comparación con el interior del bosque. Con la regeneración natural de la vegetación, es probable que en corto periodo de tiempo exista restablecimiento de contacto entre las colonias aisladas.

Raleo de vegetación arbustiva y eliminación de lianas, reduce gran parte del sustrato (especies de plantas arbustivas) y estrato preferencial (alturas menor de 2 metros) de *Polymita muscarum* (Fernández et al 2000), por lo que de hecho afecta varios subnichos de la colonia, también conduce a la reducción del flujo de genes debido a limitaciones de microdispersión.

Introducción de especies exóticas: La introducción accidental o deliberada de dos especies de plantas, afectan las poblaciones de este molusco, una de ellas es *Casuarina squisetifolia* (*Casuarina*), la cual no es sustrato de reposo y alimentario adecuado para *Polymita muscarum*, la otra es *Dichrostachis cinerea* (*Marabú*) originaria de Africa, la cual es planta huésped de *Polymita*, pero afecta de modo severo el hábitat, por los efectos de la exclusión competitiva, lo cual trae como consecuencia la reducción de la riqueza de especies de plantas autóctonas, que son huésped preferencial de *Polymita*.

Colectas indiscriminada de las conchas, éstas pueden ser de dos tipos:

a) Selectivas, por su tamaño y patrones de coloración y bandas, según los gustos e intereses de los colectores. Es una amenaza real, con mayor severidad cuando existen bajas densidades, porque los individuos aislados no se reproducen, limitando la continuidad generacional.

b) Colectas no selectivas, las cuales alcanzan un alto grado de severidad y pone en peligro de extinción acelerada, a las colonias y poblaciones, a tales efectos.

CONCLUSIONES

Las especies de plantas más utilizadas por *polymita* fueron las siguientes: *Jacquinia keyensis* y *Randia aculeata* (Cayo Jutía), *Coccoloba diversifolia* (Cayo Alto), *Bumelia glomerata* (Pesquero Nuevo), *Leucaena leucocephala* (*Corinthia*), *Lantana involucrata* y *Varronia globosa* (Barrederas), estos resultados mostraron que existen preferencias del molusco por determinadas especies de plantas, lo cual debe estar dado por tres elementos interrelacionados: abundancia del recurso y las condiciones que brinda como

sustrato alimentario y de reposo para la realización del nicho ecológico y cambios temporales de la dinámica poblacional.

En colonias pequeñas y restringidas a parches de vegetación, tal como se observaron en los estudios realizados, es obvio encontrar pocas especies de plantas huésped, pero resultó significativo encontrar que cada población difiere una de otra, por lo que es un indicador consistente, para clasificar a *Polymita muscarum* como especie generalista.

La estructura de la formación vegetal y la composición florística de las mismas, es de gran importancia para la supervivencia de *Polymita muscarum*. De las cuatro causas básicas de amenaza de extinción de las colonias, el 75% están relacionadas con las alteraciones del hábitat.

Proteger a esta especie de molusco, por ser carismática y un endemismo oriental, es proteger toda la biodiversidad e influye positivamente a largo plazo, en el turismo extrahotelero. Reconocer que la diversidad biológica debe ser protegida y simultáneamente utilizada, pero de forma inteligente, equitativa y sostenible, es nuestro propósito en el siglo XXI.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Alfonso Sánchez, Miguel Angel; Vicente Berovides Alvarez. Conservation problems of land snails in Cuba. *Tentacle*, (U.K) 3: 20-23, 1993.
- 2- Alfonso Sánchez, Miguel Angel; Vicente Berovides Alvarez. Genética ecológica de *Polymita picta roseolimbata*(Mollusca:Gastropoda) en un agroecosistema de la región de Maisí. *Revista Ciencias Biológicas*, (La Habana) 18: 33-44, 1987.
- 3- Alfonso Sánchez, Miguel Angel; Alejandro Fernández Velázquez. Patrones fenotípicos de la coloración y bandas de la concha en *Polymita muscarum* (Gastropoda:Fruticicollidae) de Holguín, Cuba. *Revista Ciencias Biológicas*, (La Habana) 24: 106-117, 1992.
- 4- Berovides Alvarez, VicenteMiguel Angel Alfonso Sánchez. Evidencias experimentales de la selección climática en *Polymita picta roseolimbata* Torre 1950(Gastropoda:Fruticicollidae) de Maisí. *Revista Ciencias Biológicas*, (La Habana) 25: 1-8, 1992.
- 5- Berovides Alvarez, Vicente. *Biología evolutiva*. / Vicente Berovides Alvarez, Miguel Angel Alfonso.- - C. Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1995. - - 407 p.
- 6- Berovides Alvarez, Vicente. Estado de conservación de *Polymita picta*(Mollusca:Pulmonata) en Maisí, Guantánamo. *Cocuyo*, (La Habana) 1: 2-4. 1994.

- 7- Berovides Alvarez, Vicente; G. Valdés; José Fernández Milera. Polimorfismo genético de *Polymita picta roseolimbata* Torre, 1950, en la región de , Cuba. *Carib. J. Science*, (Puerto Rico) 22(3-4): 179-189, 1986.
- 8- Bidart Cisneros, Liana; José Espinosa Sáez. Dinámica poblacional de *Polymita picta nigrolimbata*. *Poeyana*, (La Habana) 281: 1-16, 1989.
- 9- Bidart Cisneros, Liana; José Espinosa Sáez. Moluscos pulmonados terrestres de Yara, Baracoa. *Garciana*, (Holguín) 17: 1-2, 1989.
- 10- CBidart Cisnero, Liana; María Osorio Fernández; Esmelba Reynaldo Reynaldo. Ecología de *Polymita muscarum* en la localidad El Yayal, prov. Holguín. *Reporte de Investigaciones* : 1-14, 1988.
- 11- Bidart Cisneros, Liana ...[et al.]. Estado actual de conservación de *Polymita muscarum* (Mollusca:Gastropoda) en la provincia de Holguín. *Cocuyo*, (La Habana) 3: 29-31, 1995.
- 12- Bidart Cisneros, Liana; Alejandro Fernández Velázquez; Caridad Iglesias. Reproducción de *Polymita muscarum* y *Polymita venusta* (Stylommatophora:Helminthoglyptidae) . *Revista Biología Tropical*, (Costa Rica) 46(3): 683-689, 1998.
- 13- Bidart Cisneros, Liana ...[et al.]. Nicho ecológico de *Polymita muscarum*, *Liguus fasciatus achatinus* y *Hemitrochus lucipeta*. *Revista Ciencias Biológicas*, (La Habana) 25: 9-19, 1992.
- 14- Cain, A.J. & Currey. Area effects in *Cepaea*. *Phil. Trans. R. Soc. London. B*, 246:1-81, 1963.
- 15- Davison, Angus; Bryan Clarke. History or current selection?. A molecular analysis of "effects" in the land snails *Cepaea nemoralis*. *Proc. R. Soc. London. B*, (Gran Bretaña) 267: 1-8, 2000.
- 16- Díaz-Pifferer, M. Feeding habits of a Cuban tree snail *Polymita muscarum* Lea. *Caribb. J. Science*. (Puerto Rico) 1 (4): 123-132, 1951.
- 17- Fernández Velázquez, Alejandro. En defensa de las polymitas. *Ahora*, 20, 25 y 26 de Enero, 1989.
- 18- Fernández Velázquez, Alejandro. Ecología de *Polymita muscarum* (Gastropoda:Fruticollidae), en la provincia Holguín. *Revista Biología. La Habana* Vol. IV (1): 3-13, 1990.
- 19- Fernández Velázquez, Alejandro; Vicente Berovides Alvarez. Las subespecies de *Polymita muscarum* en Holguín (Gastropoda:Helminthoglyptidae). *Cocuyo*, (La Habana) 4: 26-28, 1995.

20- Fernández Velázquez, Alejandro; Vicente Berovides Alvarez; Raúl Agüero Cobiellas. Altura al suelo, un mecanismo de termoregulación en moluscos arborícolas. *Garciana*, (Holguín) 23: 6-7, 1995 (a).

21- Fernández Velázquez, Alejandro; Vicente Berovides Alvarez; Raúl Agüero Cobiellas. Fundamentos genéticos y ecológicos para la protección de *Polymita muscarum*. *Garciana*, (Holguín)23: 7-8, 1995 (b).

22- Fernández Velázquez, Alejandro; Vicente Berovides Alvarez; Bernardo Reyes Tur. Asociación de variables bioecológicas de *Polymita muscarum*, en Playa Blanca, provincia Holguín, Cuba. *Garciana*, (Holguín) 26: 10-13, 1999.

23- Fernández Milera, José, *Polymita*. / José Fernández Milera, J.R Martínez Fernández. - - Ciudad de la Habana : Editorial Científico-Técnica, 1987. - - 199 p.

24- Fernández Velázquez, Alejandro ...[et al.]. Geographical distribution of *Polymita* genus and their relationships with plant species of *Polymita muscarum* (Mollusca:Pulmonata), in Pesquero Nuevo, R. Freyre, Cuba. *Of Sea and Shore*, (Washington) 22 (4): 95-200, 2000.

25- Fernández Velázquez, Alejandro; Vicente Berovides Alvarez; Bernardo Reyes Tur. Densidad y morfometría de *Polymita muscarum* (Lea) (Mollusca:Gastropoda) en Playa Blanca, R. Freyre, Holguín. Cuba. *Revista Biología*. (La Habana) (en prensa).

26- Johnson, Michael S. Association of shell banding and habitat in a colony of land snail *Theba pisana*. *Heredity*, (Gran Bretaña) 45(1): 7-14, 1980.

27- Johnson, Michael S; James Murray; Bryan Clarke. The ecological genetics and adaptation radiation of *Partula* on Moorea. *Evolutionary Biology*, (Gran Bretaña) Vol., 9: 169-238, 1993.

28- Murray James, Bryan Clarke; Michael S. Johnson. Adaptation radiation and community structure of *Partula* on Moorea. *Proc. R. Soc. London, B*, (Gran Bretaña) 254: 205-211, 1993.

29- Reyes Tur, Bernardo; Alejandro Fernández Velázquez. Depredación de *Polymita muscarum* (Gastropoda:Pulmonata) por el Cangrejo ermitaño *Coenobita clypeatus* (Crustacea:Coenobitidae), en Gibara, provincia Holguín. *Cocuyo*, (La Habana) 6:29-30, 1997.

30- Reyes Tur, Bernardo; Alejandro Fernández Velázquez. Ciclo de vida y actividad reproductiva de *Polymita muscarum*, en condiciones de laboratorio. *Cocuyo*, 7:14-17. 1998.

31- Internacional Congress on Medical and Applied Malacolgy. (6. : 2000 : La Habana). Evidence for the inheritance of the shell polymorphism in *Polymita muscarum*Lea(Gastropoda:Pulmonata. / Bernardo Reyes Tur, Alejandro Fernández Velázquez. In *Abstracts*. - - La Habana : Editorial, 2000. - - p. 4-8.

32- Torre y Huerta, Carlos de la. El género *Polymita*. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural "Felipe Poey", (La Habana) 20(1): 1-20, 1950.

33- Valdés, G; Vicente Berovides Alvarez; José Fernández Milera. Ecología de *Polymita picta roseolimbata* Torre, en la región de Maisí, Cuba. Revista Ciencias Biológicas, (La Habana) 15: 77- 93, 1986.

DATOS DE LOS AUTORES

Nombres:

Lic. Alejandro Fernández Velázquez. Profesor Asistente
Ing. Carlos M. Peña Rodríguez. Investigador Agregado
Lic. Ernesto Reyes Mauriño. Aspirante a Investigador
Dr. Sixto Monteagudo Toranzo Profesor Auxiliar

Correo:

rnatura@holguin.inf.cu

Centro de trabajo:

Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicas (CISAT, CITMA, Holguín). Calle 18 s / n esquina Maceo. Reparto El Llano, Holguín. CP: 80 100.