

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Decimoséptima reunión de la Conferencia de las Partes
Johannesburgo (Sudáfrica), 24 de septiembre – 5 de octubre de 2016

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. Propuesta

Inclusión del género ***Polymita*** en el Apéndice I de acuerdo al Artículo II, Párrafo 1 del Texto de la Convención, y satisfacen los criterios B y C del Anexo 1 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16), para: *Polymita picta*, *P. muscarum*, *P. venusta*, *P. sulphurosa*, *P. brocheri* y *P. versicolor*

B. Autor de la propuesta

Cuba*.

C. Justificación

1. Taxonomía

- 1.1 Clase: Gastropoda
- 1.2 Orden: Stylomatophora
- 1.3 Familia: Cepolidae

La familia Cepolidae (Ihering, 1909) se distribuye en las Antillas Mayores y algunas Antillas Menores, Islas Caimán, en la Florida y Cayos de la Florida. En la actualidad, el arreglo taxonómico más aceptado lo proponen Bouchet y Rocroi (2005), siguiendo los criterios anatómicos del sistema reproductor revisados por Nordsieck (2006) y Hausdorf (1998). En estudios filogenéticos recientes es reconocida la familia (Wade *et al.*, 2006; Wade *et al.*, 2007 y Razkin *et al.*, 2015) a partir caracteres moleculares.

- 1.4 Género: *Polymita* Beck, 1837

Subgénero *Polymita* Beck, 1837
P. picta (Born, 1780)
P. venusta (Gmelin, 1792)
P. muscarum (Lea, 1834)
P. sulphurosa (Morelet, 1849)

Subgénero *Oligomita*
P. versicolor (Born, 1780)
P. brocheri (Gutiérrez en Pfeiffer, 1864)

- 1.5 Sinónimos científicos: *P. picta* (Born, 1780), Sinónimo: *Helix picta* Born, 1780
P. venusta (Gmelin, 1792), Sinónimo: *Helix venusta* Gmelin, 1792

* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas) para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

P. muscarum (Lea, 1834), Sinónimo: *Helix muscarum* Lea, 1834
P. versicolor (Born, 1780), Sinónimo: *Helix versicolor* Born, 1780
P. brocheri (Gutiérrez en Pfeiffer, 1864) Sinónimo: *Helix brocheri* Gutiérrez en Pfeiffer, 1864

1.6 Nombres comunes: Polimita

1.7 Número de código: No se aplica

2. Visión general

Polymita es un género endémico, restringido a la región oriental de Cuba, que incluye seis especies (*P. picta*, *P. muscarum*, *P. venusta*, *P. sulphurea*, *P. brocheri* y *P. versicolor*), se han descrito 12 subespecies desde 1780 hasta 1950. Son consideradas joyas de la naturaleza mundial por su gran polimorfismo, brillantez y diversidad de patrones de bandas en su concha, por lo cual ha sido reconocida como las conchas más bellamente coloreadas del mundo (Fernández y Martínez, 1987). Estos atributos las han situado como “centro de diana” por los coleccionistas con diferentes fines, entre ellos el comercio internacional, que constituye en la actualidad una de las principales causas de amenaza de extinción. A lo anterior se añade la destrucción, alteración y fragmentación de sus hábitats (Alfonso y Berovides, 1993; Fernández *et al.*, 1995, 2001a; Maceira *et al.*, 2005; González-Guillén, 2008, 2014; Espinosa y Ortea, 2009; Espinosa, 2013). Estos factores han conllevado a la disminución drástica de la distribución geográfica y tamaño de las poblaciones de polimitas.

Ninguna especie cubana de moluscos terrestres ha sido evaluada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Sin embargo, evaluaciones recientes realizadas por científicos de instituciones nacionales para el Libro Rojo de Invertebrados cubanos (en fase de edición), catalogan a las especies de *Polymita* en Peligro Crítico (CR), según criterios de la UICN.

Las polimitas han estado en el comercio internacional desde principios del siglo pasado, exportándose para Estados Unidos de América y Canadá en barriles (Jaume, 1943; Fernández y Martínez, 1987). En la segunda mitad del siglo XX el comercio internacional se redujo drásticamente, sin embargo en el presente, el comercio ilegal se ha renovado con destino al comercio internacional, el cual se produce con una situación ecológica de las especies más vulnerable, que de no detenerse puede llevarlas a la extinción.

Las especies del género *Polymita* cumplen los criterios biológicos y comerciales para su inclusión al Apéndice I de la CITES con arreglo al Párrafo 1 del Texto de la Convención, y los criterios B i, ii, iv y C ii, del Anexo 1 de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16), atendiendo a que son especies endémicas de la región oriental de la isla de Cuba con una distribución restringida (*Polymita sulphurea* 6,7 km²; *P. brocheri* 52 km², *P. versicolor* 98,5 km²; *P. muscarum* 3 577 km²; *P. picta* 2 622 km² y *P. venusta* 7 755 km²), el área de distribución se ha reducido en más del 56 % para el género, su hábitat se ha fragmentado y el tamaño de las poblaciones ha disminuido con la pérdida de poblaciones.

Ha disminuido el área de distribución de todas las especies del género, siendo en unas más marcadas que otras, especialmente alarmante es el caso de *Polymita sulphurea* con una reducción del 97 % que la coloca al borde de la extinción y del 63 % y 56 % para *P. venusta* y *P. muscarum*, respectivamente. Sus hábitats se encuentran fragmentados y degradados, que unido a la colecta ilegal para el comercio, han provocado la extirpación de varias poblaciones.

3. Características de la especie

3.1 Distribución

El género *Polymita* está restringido a áreas de la zona oriental del archipiélago cubano, desde la provincia de Camagüey hasta la de Guantánamo.

Los mapas de distribución original de las especies del género *Polymita* han sido confeccionados teniendo en cuenta más de 2 000 registros de las colecciones de los Museos Felipe Poey, Instituto de Ecología y Sistemática, Museo de Zoología Comparada de Harvard y Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, la literatura científica, así como por informaciones de expediciones de campo recientes, fotografiadas y geo-referenciadas por GPS. Estos mapas representan la distribución geográfica por el área de ubicación.

A los mapas originales se le eliminaron, según el mapa de formaciones vegetales de Estrada *et al.* (2013), aquellas formaciones vegetales en las que no existe la especie, como los manglares, los pinares y las pluvisilvas montañas de la Sierra Maestra. Para el trazado final de los límites fueron aplicados también criterios geológicos, geomorfológicos, paisajísticos y biogeográficos bajo análisis GIS con el software ArcGis 9.3. Los mapas de distribución actual han sido obtenidos eliminando del mapa de distribución original aquellas áreas que se ha comprobado no poseen en la actualidad vegetación natural o seminatural (la vegetación seminatural incluye bosques y matorrales secundarios y/o degradados), acorde a Estrada *et al.* (2013) y también han sido eliminadas aquellas áreas con vegetación natural o seminatural en donde según la literatura y los expertos estas poblaciones ya han desaparecido. Estos mapas de distribución actual y las tablas de distribución derivadas de ellos, representan la distribución actual potencial, superior a la real. Posteriormente estos mapas de distribución original y actual han sido revisados para su perfeccionamiento en tres talleres de expertos en el género.

Dadas las fuentes utilizadas (principalmente imágenes *Landsat 7* ETM y *Landsat 8* OLI) y el mapa ya referido de Estrada *et al.* (2013), que presenta áreas mínimas de 1,5 ha y puede considerarse adecuado para trabajos a escala 1: 100 000, los mapas obtenidos son equivalentes a esta escala 1: 100 000, aunque la resolución de algunos de ellos ha sido disminuida a los efectos de esta propuesta. Los mapas están contruidos sobre WGS 84 y para el cálculo de áreas han sido re-proyectados para NAD 27 Cuba Sur.

Mapas de distribución del género *Polymita*

Polymita picta: La distribución geográfica de esta especie se limita a los territorios de los actuales municipios de Baracoa y Maisí, en Guantánamo y en algunas áreas muy colindantes de la vecina provincia Holguín (Torre, 1950; Fernández y Martínez, 1987). La distribución original de *P. picta* se estima en aproximadamente unos 2 365 km². Su distribución actual se estima en unos 2 215 km², lo que representa una reducción del 6,35 % de su área original de distribución (Figura 1).

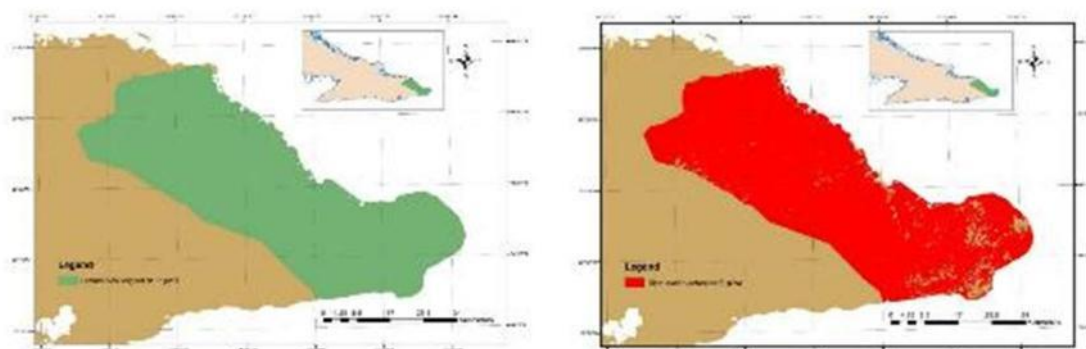


Figura 1. Distribución original y actual de *Polymita picta*.

Polymita muscarum: Es endémica de la costa nororiental de Cuba, con varias poblaciones dispersas que se extienden desde Cayo Guajaba - Nuevitas (Camagüey) hasta Frank País en Holguín incluyendo otros cayos (Torre, 1950; Fernández y Martínez, 1987; Fernández *et al.*, 2000a, 2000b). La distribución original de *P. muscarum* se estimó en aproximadamente 8 152 km² y su distribución actual en 3 577 km², lo que representa una reducción del 56,2 % de su área original de distribución (Figura 2).

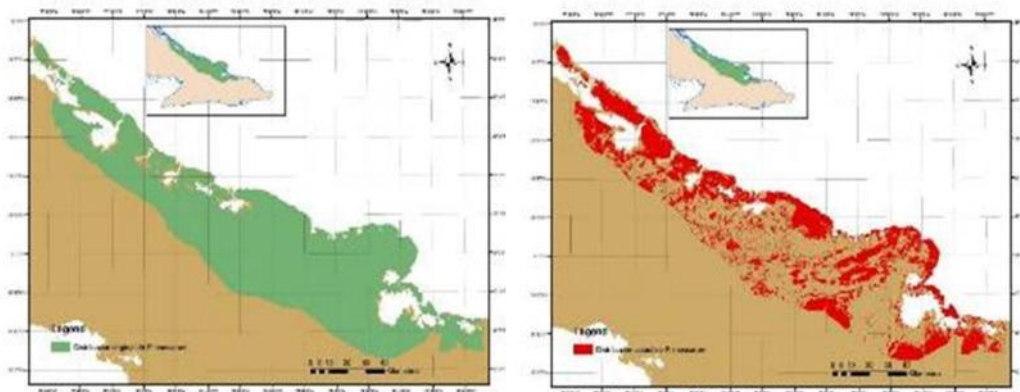


Figura 2. Distribución original y actual de *Polymita muscarum*.

***Polymita venusta*:** Es la especie de mayor distribución dentro del género aunque muy fragmentada, comprende las cinco provincias orientales de Cuba (Torre, 1950; Fernández y Martínez, 1987; Espinosa, 1989; Fernández *et al.*, 2001b), se han verificado algunas poblaciones extinguidas sobre todo en Santiago de Cuba. La distribución original de *P. venusta* se estimó en aproximadamente 21 087 km² y su distribución actual en 7 755 km², lo que representa una reducción del 63,23 % de su área original de distribución (Figura 3).

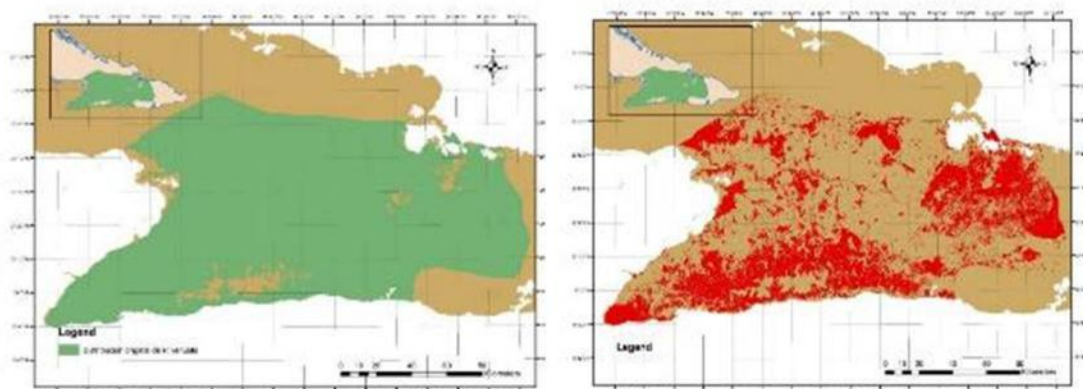


Figura 3. Distribución original y actual de *Polymita venusta*.

***Polymita sulphurosa*:** desde la costa oriental de Sagua de Tánamo, Cayo Mambí hasta cayo Guam zona límite con Baracoa (Figura 4), muchas de las poblaciones entre estas zonas han sido extirpadas y las poblaciones actuales están muy fragmentadas (Torre, 1950; Fernández *et al.*, 1998; Reyes, 2004; Maceira *et al.*, 2005). La distribución original de *P. sulphurosa* se estima en aproximadamente 217 km². Su distribución actual, en el mejor escenario (partiendo de los datos de las expediciones realizadas entre los años 1996 y 2002) se estima en cinco parches potenciales que en total abarcan solamente 6,7 km², lo que representa una reducción del 97,5 % de su área original. Debe destacarse que las referencias más actuales (Expedición en 2015) solo localizaron un ejemplar en uno de estos parches, con 1.31 km² de extensión.

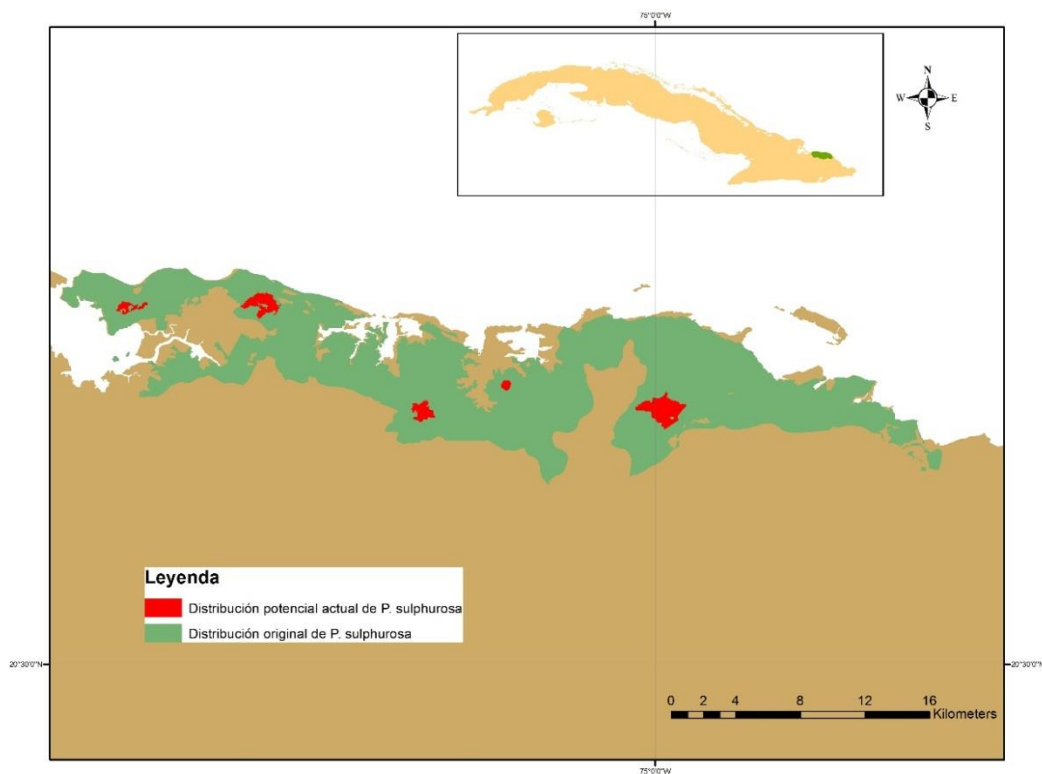


Figura 4. Distribución original y actual de *Polymita sulphurosa*.

***Polymita versicolor*:** Esta especie habita desde Playa Siboney, Santiago de Cuba hasta Playa Blanca, Maisí, Guantánamo (Torre, 1950; Fernández y Martínez, 1987). Las poblaciones actuales están muy fragmentadas. La distribución original de *P. versicolor* se estima en aproximadamente 131 km². Su distribución actual se estimó en unos 98,5 km², lo que representa una reducción del 25 % de su área original de distribución (Figura 5).

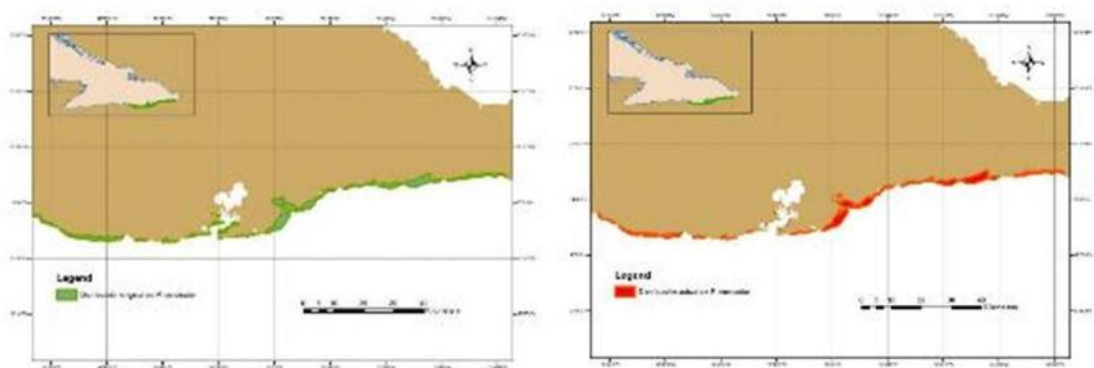


Figura 5. Distribución original y actual de *Polymita versicolor*.

***Polymita brocheri*:** Maisí, Guantánamo (Fernández y Martínez, 1987). La distribución original de *P. brocheri* se estimó en aproximadamente 71 km², siendo la especie de menor distribución original de las polimitas, la que se ha reducido a 52 km² en la actualidad, lo que representa una reducción del 27 % de su área de distribución original (Figura 6).

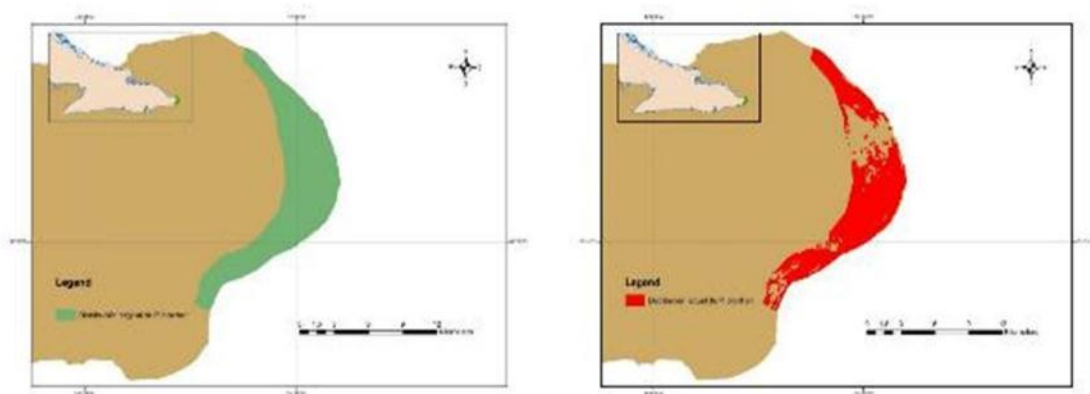


Figura 6. Distribución original y actual de *Polymita brocheri*.

3.2 Hábitat

Las polimitas son moluscos pulmonados terrestres de hábitos arborícolas, que están adaptados a vivir sobre gran variedad de plantas, incluida la vegetación introducida como el café y los cocoteros. Hasta el presente se han registrado en diversas formaciones vegetales primarias: bosque semidecídulo, bosque siempreverde micrófilo, bosque siempreverde mesófilo, bosque pluvial montano del macizo Nipe-Sagua-Baracoa, matorral xeromorfo costero y subcostero; aunque también se ha informado su presencia en formaciones secundarias como cafetales y pastizales (Berovides, 1987; Fernández y Martínez, 1987; Maceira, 1998).

Los listados de especies de plantas utilizadas por las polimitas muestran predominio de especies de plantas autóctonas (Valdés *et al.*, 1986; Fernández y Martínez, 1987; Fernández *et al.*, 2000a). Trabajos recientes informan que *P. versicolor* se ha encontrado sobre 27 plantas, *P. muscarum* en 107, *P. sulphurea* en 13, *P. venusta* sobre 35 y para las subespecies *P. picta nigrolimbata* y *P. picta roseolimbata* en 14 y 29 especies vegetales, respectivamente. Se han observado con mayor frecuencia en especies como: *Lysiloma latisiliquum*, *Metopium brownei*, *Acacia macracanthoides*, *Eugenia* sp., *Lantana* sp., *Coccoloba* sp. y *Bursera* sp. (Valdés *et al.*, 1986; Fernández y Martínez, 1987; Fernández, 1990; Bidart, 1997; Reyes *et al.*, 2000; Fernández *et al.*, 2000 a, b; Fernández *et al.*, 2001a).

De manera general existe muy poca continuidad de los hábitats que ocupan las especies del género. La mayoría de las especies habitan fundamentalmente en vegetación costera y sub-costera, que han sido y están siendo modificadas. Esta situación ha provocado una fragmentación de estas formaciones vegetales y con ellas las polimitas, muy vulnerables a los cambios debido a su escasa movilidad.

Se ha comprobado la desaparición de poblaciones por modificaciones al hábitat. En cambio, en las montañas donde predominan los bosques semidecídulos, bosques siempreverdes micrófilos, siempreverdes mesófilos y los bosques pluviales montañosos, en especial en la región de Baracoa, están menos fragmentados y existe una cierta continuidad en toda esta zona. La discontinuidad en los hábitats de las especies de polímita afecta el intercambio genético haciéndolas más vulnerables a la extinción (Berovides y Alfonso, 1995).

3.3 Características biológicas

Aunque son animales arborícolas herbívoros, no se alimentan en realidad de las plantas superiores, utilizadas fundamentalmente como sustratos alimentarios, sino de los líquenes, hongos y musgos que crecen sobre los troncos, ramas y hojas de estas, a los que raspan con los dientes especializados de sus rádulas en forma de gubia con las cúspides anchas y la ayuda de las mandíbulas, arqueadas y moderadamente sólidas y lisas.

La longevidad de las polimitas, estimada para condiciones naturales, es de entre 12 y 19 meses como máximo. Según Bidart *et al.* (1997), la edad máxima para *P. muscarum* es de 17 meses, mientras Reyes-Tur y Fernández (2000) señalan que, en condiciones de laboratorio, esta especie

sobrevive hasta 3 años. Pérez y López (1993) indican una edad máxima para *P. picta roseolimbata* de 15 meses.

El ciclo de vida es aproximadamente anual. Son hermafroditas, con cópula cruzada entre dos individuos y la fecundación simultánea de ambos, lo cual es una ventaja al duplicar el éxito reproductivo de la especie y aumentar la probabilidad de encontrar pareja sexualmente disponible. Las puestas o nidadas pueden variar en el número de huevos entre las especies y los individuos de cada una de ellas; en general se reportan entre 30 y 100 huevos o más en ocasiones debido a desoves colectivos en un mismo sitio.

La maduración sexual la alcanzan entre los 9 y 10 meses de vida, y están listas para reproducirse a partir de septiembre, con el aumento de la frecuencia de las lluvias en la región más oriental de Cuba, aunque el pico reproductivo en algunas especies ocurre muchas veces hacia diciembre y puede extenderse incluso a los dos primeros meses del año (Espinosa, 2013).

Para *P. picta nigrolimbata*, una de las subespecies mejor investigada, la cópula ocurre preferentemente entre septiembre y noviembre, y coincide con el inicio de la época de lluvias. La ovoposición ocurre aproximadamente 16 días después de la cópula y se realiza en el suelo, en pequeños huecos en la tierra o entre la hojarasca (Bidart *et al.*, 1989; Espinosa y Ortea, 2009).

El tamaño de la nidada unido a otros parámetros biológicos forma parte de la estrategia adaptativa de la especie para enfrentar las condiciones de su hábitat (Valdés *et al.*, 1986). Esto se ha estudiado en varias especies de *Polymita* en el laboratorio (Feijoó, 1984; Valdés *et al.*, 1986; Iglesias, 1991; Reyes-Tur y Fernández, 1998). El sitio de puesta más frecuente es entre la hojarasca húmeda (Díaz-Piferrer, 1962), aunque Bidart *et al.* (1992) encontraron nidadas en tocones de árboles. El tiempo para la eclosión oscila entre 11 y 15 días (Bidart *et al.*, 1989; Espinosa y Ortea, 2009).

Según Reyes-Tur *et al.* (1998) en *P. venusta*, la época de puestas y eclosiones comienza en octubre en poblaciones de Sardinero, Santiago de Cuba y Piedra Gorda, Holguín. En cambio, para *P. muscarum* de Playa Blanca, el comienzo de las eclosiones ocurre en diciembre (Reyes y Fernández, inédito).

En su primera etapa de vida, el crecimiento de las polimitas es relativamente rápido. En dependencia del comportamiento de las lluvias, el periodo de incorporación de nuevos caracoles a la población (reclutamiento) se puede extender hasta marzo o abril, aunque ocurre con mayor intensidad en diciembre. Tanto la densidad de la población como el tamaño promedio, varían durante todo el año, en dependencia del reclutamiento, el crecimiento y la mortalidad. Se han señalado tres periodos importantes en el ciclo de vida de las poblaciones de estos moluscos (Bidart *et al.*, 1989):

1. De diciembre a febrero: la población está formada por individuos adultos y juveniles. El tamaño es muy variable y la densidad tiende a incrementarse por el reclutamiento.
2. De abril a junio: solamente con juveniles. El tamaño promedio es pequeño y la densidad de la población alcanza su valor máximo.
3. De junio a septiembre: solamente se observan adultos y sub-adultos. El tamaño promedio de los individuos alcanza su valor máximo, pero la densidad de la población es la más baja debido a la mortalidad natural que ocurre, la más alta de todo el ciclo, y que es superior al 50 % de la población en todos los meses del año.

Las fluctuaciones estacionales en la densidad y por ende el tamaño de la población hacen a las polimitas particularmente vulnerables en determinadas épocas del año.

3.4 Características morfológicas

De manera general la concha es subglobosa o elevada, brillantemente coloreada, más bien delgada, pero sólida, e imperforada. Presenta pocas vueltas generalmente cuatro, la última deflexa. Abertura grande y redondeada. El peristoma simple, labio externo romo o cortante, excepto en el eje donde está reflejado y adherido a la región umbilical.

Polymita picta: se caracteriza por presentar una concha globosa, algunas veces con la espira algo elevada, de paredes poco engrosadas pero de consistencia fuerte, con pocas vueltas, alrededor de

cuatro. Su tamaño es muy variable, generalmente entre 22 y 30 mm de diámetro máximo. La concha exhibe una gran gama de colores (Figura 7). Las subespecies varían en la coloración de la banda subsutural y la mancha columelar (negro, rosado, yodado, ocre) que pueden estar interrumpidas o no.



Figura 7. Variabilidad cromática de *Polymita picta*.

P. muscarum: la concha es de forma helicoidal globosa, de unos 20 mm de diámetro máximo, de consistencia relativamente fuerte, con la superficie marcada solamente por algunas líneas microscópicas axiales de crecimiento, la abertura es subcircular. Caracterizada por presentar en la concha puntos negros diseminados por toda su superficie (Figura 8).



Figura 8. Variabilidad cromática de *Polymita muscarum*.

P. venusta: la concha, de entre 20 y 26 mm de diámetro máximo, es subglobosa, formada por unas tres y media vueltas, con la última muy grande y algo descendente. Su variación cromática ha dado lugar a la descripción de cuatro subespecies. Podemos encontrarnos individuos con conchas de color completamente amarillo azufre, con una nítida raya roja en la abertura y en las líneas de reposo del crecimiento; totalmente roja; con un bello verde olivo brillante; o con gruesas franjas espirales de color pardo castaño sobre el color de fondo amarillo (Figura 9).



Figura 9. Variabilidad cromática de *Polymita venusta*.

P. sulfurosa: se caracteriza por presentar la concha globosa, de talla mediana la cual puede o no presentar flámulas claras sobre el color de fondo (amarillo, amarillo azufrado, verde, blanco y hasta casi lila), con color rojo en la sutura o en el peristoma (Figura 10).



Figura 10. Variabilidad cromática de *Polymita sulphurosa*.

P. versicolor: posee una concha también muy vistosa, de color blanco adornada por líneas axiales y espirales coloreadas con combinaciones de pardo, verde y amarillo, y con la columela manchada de rosado (Figura 11).



Figura 11. Variabilidad cromática de *Polymita versicolor*.

P. brocheri: concha globosa alargada, con la espira mucho más elevada que la de cualquier otra polimita, de unos 20 a 22 mm de largo y 14 mm de diámetro máximo. El color es discreto, generalmente blanco de fondo con líneas o franjas axiales de color amarillo ocre, en ocasiones con líneas y manchas negras y la elevación de la espira varía entre las subespecies (Figura 12).



Figura 12. Variabilidad cromática de *Polymita brocheri*.

3.5 Función de la especie en su ecosistema

Las especies de *Polymita* cumplen una importante función ecológica en los ecosistemas donde habitan. La relación simbiótica polimita-plantas es mutuamente beneficiosa, ya que las plantas les brindan refugio y alimento, mientras que las polimitas liberan a las plantas de fumagina, una delgada película de color negro de hongos que crece sobre las hojas, la cual limita la respiración y la fotosíntesis de la planta (Espinosa, 2013).

Polymita, al igual que los demás seres vivos de una forma u otra constituirán parte del suelo y estarán formando parte de los ciclos biogeoquímicos. Además juega un papel importante en la cadena alimenticia siendo parte de la dieta de especies de aves entre ellas endémicas amenazadas cubanas y del Caribe como *Rosthramus sociabilis*, *Chondroierax wilsoni* y *Saurothera merlini*.

4. Estado y tendencias

4.1 Tendencias del hábitat

En 1959 solamente 14 % de Cuba mantenía su cobertura boscosa natural. Es decir, en menos de 500 años se perdió más de 80 % de sus bosques y con estos, gran parte de la biodiversidad asociada que contenían, hábitat en los cuales los moluscos terrestres tropicales son muy diversos y abundantes (Espinosa, 2013).

Después de 1959, aunque ha aumentado la cobertura boscosa, también se ha acelerado el desarrollo poblacional y económico de la sociedad cubana y con ello las alteraciones ambientales.

El desarrollo del turismo ha impactado la costa y muchos cayos que bordean la isla principal, algunos de los cuales se mantuvieron vírgenes o muy poco afectados hasta comienzos de la década de 1990; pero en menos de 20 años han sido fuertemente transformados con la construcción de hoteles, aeropuertos y viales, perdiendo por completo hasta su original aislamiento geográfico insular en varios de ellos (Espinosa, 2013). En este sentido la especie más afectada es *Polymita muscarum*, típica de hábitat costero donde se ha desarrollado uno de los polos turísticos más grandes del Este del país y ha provocado una gran fragmentación de este tipo de hábitat causando la desaparición de poblaciones de la especie.

El desarrollo agrícola, especialmente la ganadería y cultivos de caña de azúcar, la minería a cielo abierto, la construcción de asentamientos humanos, presas, carreteras y caminos, han modificado y fragmentado el hábitat.

4.2 Tamaño de la población

El tamaño de la población de las diferentes especies es desconocido. La gran mayoría de los estimados poblacionales más actuales cuentan con más de 10 años (Maceira *et al.* 2005) y corresponden a estudios ecológicos puntuales (densidad ecológica) y con un esfuerzo de muestreo muy bajo en unas pocas poblaciones. Por otro lado, la dinámica poblacional anual y la alta sensibilidad a las variables climáticas como las sequías intensas, los diferentes ecosistemas y formaciones vegetales que habitan, dificultan las estimaciones, por lo que los valores de densidad determinados no pueden extrapolarse para toda la población de la especie y solo tienen valor para el monitoreo de determinadas áreas, especies o localidades.

4.3 Tendencias de la población

La mayoría de los autores coinciden en que existe un decline continuo de todas las poblaciones de las seis especies, confirmado por la desaparición de poblaciones en sitios en que antes se señalaba su presencia y la reducción de las densidades en la mayoría de las poblaciones estudiadas.

Las especies del género *Polymita* mejor estudiadas, aunque no suficientemente, han sido *P. picta*, *P. muscarum* y *P. venusta*, de las restantes especies se conoce muy poco (Fernández *et al.*, 1998).

Los cálculos de densidad ecológica (número de individuos/m²) para las especies de *Polymita* todavía necesitan de intenso monitoreo. No existen datos suficientes para plantear que las especies que habitan zonas xerofíticas como *P. muscarum*, *P. sulphurosa*, *P. brocheri* y *P. versicolor* están más amenazadas que las restringidas a bosques siempreverdes, semidecuidos y pluvisilvas como *P. picta*, *P. muscarum* y *P. venusta*, o las adaptadas a agroecosistemas como *P. picta*.

Resulta significativo que ciertas poblaciones de *P. muscarum*, caracterizada como la "menos amenazada" por los estudios que delimitan el grado de amenaza en especies del género, alcancen valores mínimos de densidad poblacional similares a los de la población relictica de *P. sulphurosa*, considerada la más amenazada.

En estudios realizados desde 1995 al 2002 en diferentes épocas del año a poblaciones de *P. sulphurosa*, solo pudo encontrarse la presencia de la especie en el 25 % de las localidades que reportaba la literatura y con densidades muy bajas cuando un grupo era localizado (0,08-0,40 ind/m²; Reyes, 2004). Maceira *et al.* (2005) detectaron un resultado similar en estas y otras localidades entre 1995 y el 2004; hasta ese momento los autores reportaron sólo cinco poblaciones vivientes para la especie.

Para *P. muscarum* se ha observado que muchas poblaciones han declinado producto a las afectaciones de hábitat y otras se mantiene estables. En 22 localidades costeras de la provincia de Camagüey las agrupaciones poblacionales de la especie se encuentran con densidades muy bajas que oscilan entre 0,002 y 0,31 ind/m² (Barrios y Ramírez, 2004). Una tendencia similar fue registrada para la zona más oriental de su distribución en la provincia de Holguín (Fernández, 2012). La especie se ha visto particularmente afectada producto de las transformaciones de la zona costera donde fue más común. Maceira *et al.* (2005) estudiaron entre otros aspectos la densidad poblacional de *Polymita brocheri* en el matorral xeromorfo costero en Punta de Maisí, durante abril y agosto, 1998; julio, 2000; abril, 2002 y 2003; y noviembre, 2004. Los autores observaron fluctuaciones en la densidad durante este periodo. El estudio más reciente para la especie fue realizado en abril del 2010 en el que se detectó una densidad ecológica (agrupaciones de la especie) de 3,5 ind/m² (Suárez y Fernández 2012).

Para *Polymita venusta* la tendencia de la densidad se estudió en tres poblaciones, en la cuales se han detectado fluctuaciones alarmantes. (Maceira *et al.*, 2005).

De *Polymita versicolor* se conoce muy poco de la mayoría de los aspectos ecológicos. Los únicos datos existentes de densidad poblacional fueron estimados en Baitiquirí, Guantánamo, obteniendo resultados bastante bajos para las agrupaciones localizadas (0,06 ind/m²) en agosto de 1998; sin embargo, en noviembre del 2004 hubo un incremento de la densidad a 0,22 ind/m² (Maceira *et al.*, 2005). En cambio, para la población estudiada de La Yana, Guantánamo, la tendencia fue diferente, en abril del 2003 la densidad estimada fue de 0,04 ind/m² la cual sufrió una disminución a 0 ind/m² en noviembre de 2004.

De *Polymita picta*, una de las más estudiadas, se conocen para varias poblaciones los estimados de las densidades. En la subespecie *P. picta nigrolimbata* se han informado variaciones entre 0,1 y 1,1 ind/m² en Yara, Baracoa, Guantánamo (Bidart *et al.*, 1989) y para *P. picta roseolimbata* mayores que 1 ind/ m² (Valdés *et al.*, 1986).

4.4 Tendencias geográficas

Desde 1970, se reportan extinciones locales de poblaciones en las provincias de Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo, de las especies *P. venusta*, *P. versicolor* y *P. picta*.

En *Polymita sulphurosa* el incremento de la industria minera a cielo abierto del níquel y la industria azucarera por más de 60 años ha provocado grandes modificaciones y fragmentación en los hábitats de la costa más nororiental y con ello la pérdida de varias poblaciones de la especie.

Para las restantes especies costeras, en *P. brocheri* la modificaciones del hábitat para pastos y vegetación secundaria están asociados a la extirpación de las poblaciones y en *P. versicolor* los cambios de usos del suelo para cultivos varios, minería de yeso, pastos y para áreas de viviendas rurales también han ocasionan la desaparición de varias poblaciones.

En las restantes dos especies *P. picta* y *P. venusta*, sobre todo en esta última, los diferentes usos del suelo y el incremento poblacional humano son los factores que más han incidido en la modificación y fragmentación del hábitat (Maceira *et al.*, 2005)

La distribución original del género *Polymita* se estimó en aproximadamente 29 702 km² y su distribución actual en 12 870 km², lo que representa una reducción del 56,67 % de su área original de distribución.

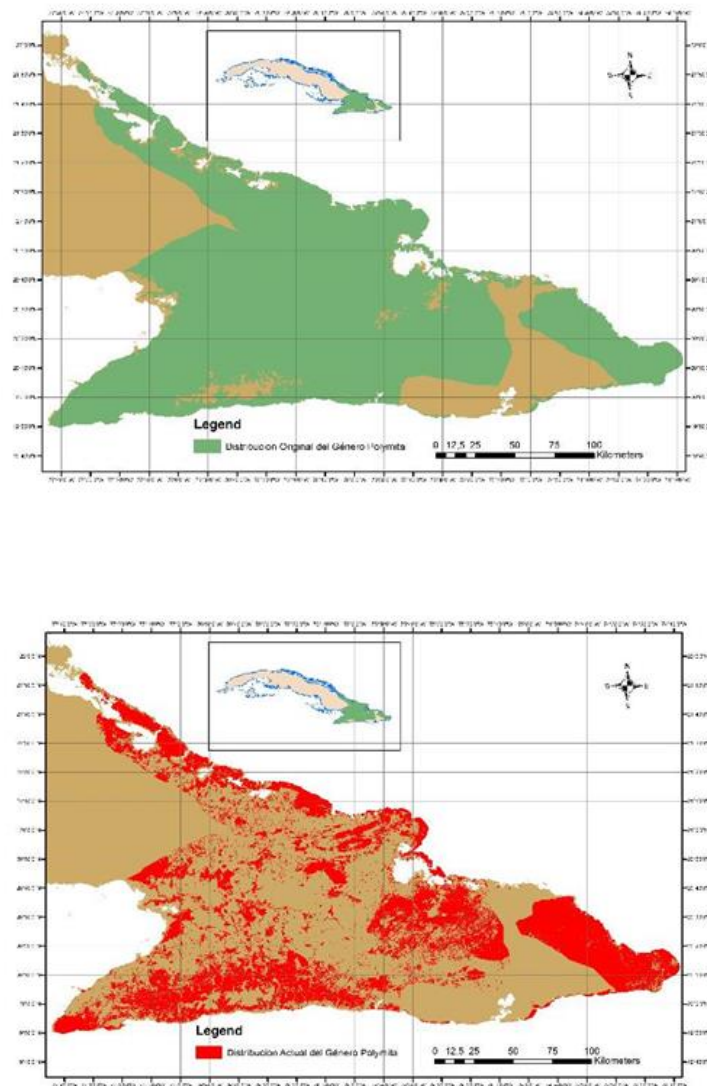


Figura 13. Distribución original y actual del género *Polymita*

5. Amenazas

En general, existe consenso sobre los principales factores que afectan negativamente las poblaciones de las polimitas: la destrucción y fragmentación de sus hábitat naturales; las colectas masivas; la introducción de plantas y animales exóticos que modifican el hábitat natural, al no constituir plantas preferidas por las polimitas (Fernández *et al.*, 2001a) y aumentar el número de depredadores potenciales.

Los principales depredadores del género *Polymita*, según los datos reportados, son vertebrados. Entre las aves depredadoras del género están: *Aramus guarauna*, *Rothramus sociabilis*, *Chondroierax wilsoni* y *Saurothera merlini*. Los mamíferos están representados por *Rattus rattus* y *Mus musculus* (especies exóticas). También existen citas de reptiles, *Anolis baracoae* y anfibios, *Peltophryne* sp. Dentro de los invertebrados depredadores existen reportes de crustáceos, *Coenobita clypeatus*; arácnidos, *Phormictopus* sp. e insectos, *Selenopsis germinata* (Valdés *et al.*, 1986; Fernández, 1990; Bidart y Espinosa, 1994; Reyes-Tur y Fernández, 1997). Los moluscos terrestres del género *Oleacina* pudieran comportarse como depredadores potenciales de nidos y de juveniles recién eclosionados de *P. venusta*, de lo cual existen evidencias en condiciones naturales y en el laboratorio (Reyes-Tur, 2004). Otra causa de muerte es el parasitismo por larvas de dípteros de la familia Sarcophagidae (Valdés *et al.*, 1986; Fernández, 1990; Bidart y Espinosa, 1994).

Por el precario estado en que se encuentra la gran mayoría de las poblaciones de todas las polimitas, Berovides *et al.* (1998) consideran que el género en su totalidad está en peligro crítico. La literatura

recoge más de un ejemplo de la desaparición de una población de polímitas provocada por los cambios bruscos de la vegetación original, obras de infraestructura, extracciones masivas (Fernández y Martínez 1987, Maceira *et al.*, 2005), que alteran no solo el sustrato de vida y alimentación de estas, sino que, por lo general, incluyen un cambio total en las características estructurales y funcionales del hábitat.

De las seis especies de polímitas, *P. sulphurosa* resulta la más amenazada por las transformaciones del hábitat. Esta especie ocupa un territorio relativamente pequeño de los actuales municipios holguineros de Sagua de Tánamo y Moa, sometidos a una intensa explotación por la agricultura cañera y la ganadería, además de otros cultivos necesarios para el sostenimiento de la numerosa población rural que lo ocupa. En la actualidad solo quedan, potencialmente, cinco poblaciones relictas de esta especie.

Por su reducida área de distribución natural, *P. brocheri* es muy vulnerable a las modificaciones del hábitat. Aunque su territorio abarca suelos generalmente no propicios para la agricultura, la práctica extensiva de la ganadería ovina muy difundida en Maisí como parte de las alternativas alimentarias de sus pobladores, la posibilidad de incendios forestales, naturales o inducidos, la intensificación de la tendencia a una fuerte sequía prolongada, la desertificación del territorio y los potenciales y esperados cambios climáticos (mayor aridez) son factores de alto riesgo para la supervivencia de esta especie (Espinosa, 2013).

En situación semejante se encuentra *P. versicolor*, pues aunque su área de distribución natural es mucho mayor, está sometida a los mismos factores de riesgo, a los que se suman las colectas indiscriminadas sufridas en algunas de sus poblaciones, sobre todo en las cercanías del poblado Cajobabo, municipio Imías. La desaparición de ciertas poblaciones de esta especie, como la reportada para Siboney, al Este de Santiago de Cuba, sin causas aparentemente bien determinadas, hacen suponer que la causa fue la extracción ilegal (Espinosa, 2013).

P. venusta pudiera resultar, después de *P. sulphurosa*, la polimita más afectada por las transformaciones del hábitat. En nuestros días se encuentran solo poblaciones relictas en algunas localidades de las provincias de Santiago de Cuba, Holguín, Granma y Las Tunas, fundamentalmente confinadas a áreas de poco interés agrícola. Algunas de estas poblaciones se localizan dentro de áreas protegidas de la Sierra Maestra, por lo que tienen cierto grado de protección; otras, como las reportadas para Aguadores, Sardinero y loma de la Cantera, en la provincia de Santiago de Cuba, están sometidas a intensas colectas y cambio de uso del suelo que pone en peligro la especie (Espinosa, 2013).

Otra polimita muy afectada por las transformaciones de sus hábitat naturales es *P. muscarum*, especie casi confinada en la actualidad a la estrecha franja de vegetación costera (matorral xeromorfo costero y subcostero) del norte de las provincias de Holguín, Las Tunas y el Este de Camagüey. Las poblaciones que ocupaban áreas interiores de Holguín, como, por ejemplo, el bosque semideciduo degradado del Yayal, al oeste de la ciudad, prácticamente han desaparecido o se encuentran en estado muy crítico (Fernández y Martínez, 1987; Bidart, 1997; Bidart *et al.*, 1995, 1996). Además, por su carácter fundamentalmente costero, en muchas ocasiones distribuidas desde la misma línea de costa, las poblaciones existentes de la *P. muscarum* están amenazadas por la ocurrencia de eventos meteorológicos severos. El cambio climático global, constituye un peligro potencial adicional para su supervivencia (Espinosa, 2013).

El estado de conservación de las poblaciones de *P. picta*, es tan crítico como el de las otras cinco especies del género. La marcada pérdida de sus hábitat naturales y las intensas colectas indiscriminadas (las mayores del género) durante hace más de un siglo, han provocado la drástica disminución de la densidad de sus poblaciones, con frecuencia completamente extirpadas de muchas localidades y la consecuente pérdida de la diversidad fenotípica en algunas de las poblaciones (Berovides, 1987).

6. Utilización y comercio

6.1 Utilización nacional

En 1943 el profesor Miguel Luis Jaime publicó, en las páginas iniciales de la recién creada Revista de la Sociedad Malacológica "Carlos de la Torre" parte de una carta enviada por el Dr. Juan Cros, desde Baracoa, a la Sociedad Malacológica, el 23 de febrero de 1942: "*Quiero hacer llegar a esa Sociedad, el comercio que desde hace más de dos años se viene haciendo con las Polymitas. Puedo asegurar a Ud. que sale más de medio millón al año y me parece que con objeto de hacer collares. Como es natural, sacando tanta cantidad, no dudo que la especie tienda a desaparecer.*"

Este comercio tiene su fuerza mayor en Maisí, pero también se practica en Montecristo...” (Jaume, 1943).

Lo planteado por el Dr. Cros, fue igualmente denunciado por el propio Jaume, al señalar que el dueño de una casa comercial en La Habana, le declaró el éxito de las exportaciones de polimitas – entre 15 000 y 20 000 conchas mensuales–, de las cuales las de menor tamaño resultaban las más demandadas por su bajo costo.

Tal vez como resultado del reclamo realizado por la pujante Sociedad Malacológica Carlos de la Torre, fundada el 22 de enero de 1942, fue emitido el Decreto Ley No. 932, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Cuba el 27 de marzo de 1943, el cual ordenó la total prohibición de exportar polimitas, a no ser para actividades o fines científicos, aunque evidentemente este decreto tenía muy poca influencia sobre el comercio ilegal, exento de control aduanal, como el que existía en Baracoa en esa época.

Un inventario realizado a una empresa de Baracoa perteneciente a un propietario que se había dedicado a la exportación por más de medio siglo, contenía 129 000 especímenes (conchas) de las 5 subespecies de *Polymita picta* y 30 000 de *Polymita versicolor* (Fernández y Martínez, 1987).

Aunque en la década del 60 del pasado siglo las exportaciones a EE.UU y Canadá se detuvieron, se mantuvo la utilización local de las conchas para la confección de artesanías, collares y otras prendas aunque evidentemente a menor escala. Sin embargo, en la última década con la apertura de Cuba al turismo internacional, las transformaciones migratorias y económicas acontecidas en el país así como el desarrollo del comercio electrónico, han incentivado un lucrativo comercio ilegal de las polimitas, dirigido especialmente al comercio internacional.

6.2 Comercio lícito

En los últimos 20 años solo se registran dos exportaciones, 55 especímenes muertos (conchas) con destino a Canadá, propósitos personales y 35 especímenes vivos con destino a Japón para un acuario de Tokio sin fines comerciales.

6.3 Partes y derivados en el comercio

El comercio fundamental es de las conchas, tanto de manera individual, como en colecciones y artesanías (collares) confeccionadas con ellas.

6.4 Comercio ilícito

Desde el 2012 al 2016, con la entrada en vigor de la Resolución 160/2011 de las Especies de Especial Significación de la República de Cuba, la Aduana General de la República (AGR) ha decomisado, en 15 intentos de salida de especímenes de polimitas, más de 23 400 conchas. En todos los casos pretendían exportarse vía aérea por cubanos residentes en Cuba o en EE.UU y destino final los EE.UU. (directamente o con tránsito por Bahamas, Caimán Grande o México).

No se reportaron decomisos en frontera de artesanías, aunque se conoce que existe un comercio ilegal de recuerdos para turistas confeccionados con estas conchas, principalmente en la región oriental del país.

Las polimitas son ampliamente comercializadas internacionalmente por Internet en sitios localizados fuera de Cuba, como *ebay*, *worthPoint*, *cubacollectibles.com*, *conchology*, entre otros. Se venden conchas individuales o por lotes de 6, 9, 12, 36 y 100 ejemplares, a precios que alcanzan hasta 106 dólares estadounidenses por un ejemplar de *P. sulfurosa*. La inclusión del género en el Apéndice I de CITES contribuirá a disminuir el comercio ilegal, mejorará la comunicación y el intercambio entre las Partes en la lucha contra el tráfico ilícito y a la conservación de estas maravillosas especies, patrimonio natural de Cuba y del Mundo.

6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

No hay comercio nacional o internacional legal autorizado.

7. Instrumentos jurídicos

7.1 Nacional

Las polimitas han estado protegidas por las leyes cubanas desde 1943 por el Decreto-Ley No. 932, posiblemente la especie de molusco que primero se protegió legalmente en el mundo (Fernández y Martínez, 1987) y más recientemente por la Resolución 160 de 2011 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, que las declaran como Especies de Especial Significación de la República de Cuba, otorgándoles el grado de protección máxima (Apéndice I). Ambas regulaciones prohíben el comercio nacional e internacional sin licencias (permitido únicamente con fines científicos o de conservación).

El Decreto-ley 200 de las Contravenciones del Medio Ambiente establece las sanciones imponibles. Otras legislaciones complementarias protegen el hábitat como la Ley 81 (Ley del Medio Ambiente); Ley 85 (Ley Forestal); Decreto Ley 201 (Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas).

7.2 Internacional

No existen instrumentos legales internacionales que protejan a estas especies.

8. Ordenación de la especie

8.1 Medidas de gestión

No hay en curso ningún programa de recolección aprobado, ni cría en cautiverio con excepción del señalado en el punto 8.4 que no sobrepasa los 200 especímenes.

8.2 Supervisión de la población

No procede.

8.3 Medidas de control

8.3.1 Internacional

No existen medidas de control internacionales para el género.

8.3.2 Nacional

Están sujetas al control, mediante la previa obtención de la licencia, las actividades de captura, colecta, cría, transporte, comercio (incluido el internacional), así como cualquier otra forma de utilización, o cualquier actividad de manejo o aprovechamiento de las polimitas, sus partes y derivados. Las licencias únicamente se otorgarán con fines científicos o de conservación. El Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA) es la única autoridad facultada para emitir estas licencias.

En aplicación del Decreto Ley 200, los inspectores ambientales nacionales y provinciales así como, el Cuerpo de Guardabosques (MININT) están facultados para imponer sanciones para cualquier incumplimiento de la Resolución 160 y los inspectores de la Dirección de Inspección y Supervisión de los Consejos de Administración (DIS) únicamente para los casos de comercio nacional por trabajadores privados (artesanos y comerciantes). La Aduana General de la República está facultada para decomisar e imponer sanciones de incumplirse las regulaciones para el comercio internacional.

8.4 Cría en cautividad y reproducción artificial

Nunca se ha establecido la cría en cautiverio con fines comerciales, aunque se han realizado con fines investigativos en varias ocasiones (Feijoó, 1984; Valdés *et al.*, 1986; Iglesias, 1991, Reyes -Tur y Fernández, 1998). Actualmente el jardín "La Quinta de los Molinos" en La Habana realiza de manera experimental la cría y reproducción de *Polymita picta* con fines educativos y de conservación.

8.5 Conservación del hábitat

Según el Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP, 2013), las seis especies de polimitas poseen reportes de ocurrencia en 36 áreas protegidas del Sistema Nacional, de las cuales 24 poseen administración para la gestión de sus recursos naturales y 17 se encuentran aprobadas legalmente.

Las seis especies están presentes en áreas protegidas con categorías de manejo estrictas, sin embargo *P. sulphurea*, no se encuentra en áreas protegidas aprobadas legalmente por lo que quedan expuestas a diferentes tipos de amenazas que pueden afectar a sus poblaciones. En los planes de manejo de nueve áreas protegidas se encuentran identificados programas de investigación y/o monitoreo relacionados con aspectos de distribución, ecología, dinámica poblacional, amenazas y estado de conservación) para las especies *Polymita picta*, *P. muscarum* y *P. venusta*.

9. Información sobre especies similares

No existen especies similares en el comercio.

Atendiendo a la amplia variedad de colores que caracteriza al género, la Republica de Cuba pondrá a disposición de las Partes una extensa colección de fotografías para su publicación en el sitio web de la CITES que facilite su identificación.

10. Referencias

- Alfonso, M. y V. Berovides. 1993. Conserving problems of landsnail in Cuba. *Tentacle*, 3: 20-23.
- Barrios, O y M. Ramírez. 2004. Evaluación del estado de *Polymita muscarum* en el Archipiélago Sabana - Camagüey: resultados preliminares. Informe. 19 pp.
- Berovides, V. 1987. Genética ecológica de *Polymita picta roseolimbata* (Mollusca: Pulmonata) en un agroecosistema de la región de Maisí. Tesis Doctoral, Universidad de la Habana, Ciudad Habana, Cuba.
- Berovides, V. 1994. Estado de conservación de *Polymita picta* (Mollusca: Pulmonata) en Maisí, Guantánamo. *Cocuyo*, 1: 2-3.
- Berovides, V y M. Alfonso. 1995. Biología evolutiva. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 407 pp.
- Berovides, V., L. Bidart, A. Fernández, E. Reyes y I. Fernández. 1998. Hoja de datos de taxón para *Polymita* sp. II Taller para la conservación, análisis y manejo planificado de una selección de especies cubanas (E. Pérez, E. Osa, Y. Matamoros y U. Seal, eds.).
- Bidart, L. 1997. Ecología de *Polymita muscarum* Lea en Holguín. Instituto de Ecología y Sistemática. CITMA. Tesis de Maestría. Resumen.
- Bidart, L. y J. Espinosa. 1994. Depredación en *Polymita picta nigrolimbata*. *Ciencias Biológicas*, 26: 126-128.
- Bidart, L., J. Espinosa y A. Pérez. 1989. Dinámica poblacional de *Polymita picta nigrolimbata*. *Poeyana* 381: 1- 16.
- Bidart, L., J. Fernández, M. Osorio y E. Reynaldo. 1992. Datos reproductivos de *Polymita muscarum muscarum* Lea (Mollusca: Gastropoda: Fruticolidae)". Reporte de Investigación del Instituto de Ecología y Sistemática, 1-7.
- Bidart, L., J. Fernández, A. Fernández y M. Osorio. 1995. Estado actual y conservación de las poblaciones de *Polymita muscarum* (Mollusca: Gastropoda) en la provincia de Holguín. *Cocuyo*, 3: 29-31.
- Bidart, L., J. Fernández, M. Osorio y E. Reynaldo. 1996. Moluscos terrestres de El Yayal, provincia Holguín. *Cocuyo*, 5: 25-26.
- Bidart, L., J. Fernández, y M. Osorio. 1997. Reclutamiento, crecimiento y densidad poblacional de cinco poblaciones de *Polymita muscarum* en Holguín. Resúmenes IV Simposio de Zoología, Jardín Botánico Nacional, Habana, p. 27.
- Bouchet, P. and J. P. Rocroi. 2005. Classification and nomenclator of gastropod families *Malacologica*. 47 (1/2): Part 2. Working classification of the Gastropoda. Pulmonata (Hausdorf and Bouchet): 263-283.

- CNAP. 2013. Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba. Período 2014-2020. Centro Nacional de Áreas Protegidas. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana. 366 pp. ISBN: 978-959-287-049-9.
- Díaz-Piferrer, M. 1962. Reproduction of *Polymita muscarum* Lea, a Cuban Tree Snail. Caribbean Journal of Science, 2(2): 59-61.
- Espinosa, J. 1989. Moluscos terrestres. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Fauna XI. Academia de Ciencias de Cuba.
- Espinosa, J. 2013. Las Polimitas. Ediciones Polimita/Ediciones Boloña, 199 pp.
- Espinosa, J. y J. Ortea. 2009. Moluscos terrestres de Cuba. Vasa, Finlandia: UPC Print, 192 pp.
- Estrada R. MG, Martínez P, Rodríguez S, Capote R, Reyes I, Galano S, Cabrera C, Martínez C, Mateo L, Guerra Y, Batte A, Coya L. Mapa (BD-SIG) de vegetación natural y seminatural de Cuba v.1 sobre Landsat ETM 7 SLC-OFF Gap Filled, circa 2011. IV Congreso sobre Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad. 2013.
- Feijoó, M. A. 1984. Estudio preliminar sobre el mantenimiento y reproducción de *Polymita picta* y *Polymita muscarum* en condiciones de laboratorio. [Inédito]. Tesis para optar por el título de técnico, Instituto de Zoología, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.
- Fernández, J y Martínez, R. 1987. *Polymita*. La Habana: Editorial Científico Técnica.
- Fernández, A. 1990. Ecología de *Polymita muscarum* (Gastropoda: Fruticollidae) en la provincia de Holguín, Cuba. Biología, IV: 3-13.
- Fernández, A. 2012. Apuntes sobre la importancia de los estudios de densidad y del hábitat de vegetación para la protección de *Polymita*. Dos casos de estudio. En Mesa Redonda, *Polymita* SOS. Estiva, R (ed). Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre. 127 pp.
- Fernández, A., A. González y E. Reyes. 1998. Population density of *Polymita sulphurea* Morelet (Mollusca: Helminthoglyptidae) in the Yaguaneque Hill, Holguín province, Cuba: A Conservationist Alarm. Of Sea and Shore, 21: 49-52.
- Fernández, A., C. Peña, A. Hernández, S. Monteagudo. 2000a. Geographical distribution on *Polymita* and ther relationships with plant species of *Polymita muscarum* (Mollusca: Pulmonata)". In: Pesquero Nuevo, Rafael Freyre, Holguín, Cuba. Of Sea and Shore, 22: 195-200.
- Fernández A., J. La' O Osorio, C. Peña, P. González y S. Monteagudo. 2000b. Ecological niche of *Polymita muscarum* (Lea) and other land snail in the Pesquero Nuevo Beach lagoon, Rafael Freyre, Holguín, Cuba". Of Sea and Shore, 23: 125-130.
- Fernández, A., C. Peña, E. Reyes y S. Monteagudo. 2001a. Relación planta molusco y estado de conservación de colonias de *Polymita muscarum* L. 1834, en zonas costeras de Holguín. Cuba. Revista Electrónica Ciencias Holguín: 10 p.
- Fernández, A. Velásquez, C. Peña, J. Hernández y S. Monteagudo. 2001b. Abundance of five populations of *Polymita venusta* Gmelin, 1792 and limits of geographical of genus (Mollusca: Gasrtopoda)". Of Sea and Shore, 24: 1-15.
- Fernández, A., V. Berovides y R. Agüero. 1995. Fundamentos genéticos ecológicos para la protección de *Polymita muscarum* Lea, (Gastropoda: Fruticollidae). Garciana, 23: 8-9.
- González-Guillén, A. 2008. Cuba, el paraíso de los moluscos terrestres. España. Greta Editores, 306 pp.
- Hausdorf, B. 1998. Phylogeny of the Limacoidea sensu lato (Gastropoda: Stylommatophora). Journal of Molluscan Studies, 64: 35-66.
- Iglesias, C. 1991. Aspectos de la reproducción, crecimiento y alimentación de tres especies del género *Polymita*. Tesis de Diploma, en opción al título de Ingeniero pecuario.
- Jaume, M. L. 1943. Necesidad de proteger nuestros *Liguus* y *Polymita*. Revista de la Sociedad Malacológica "Carlos de la Torre", 1: 5-8.
- Maceira, D. 1998. Moluscos terrestres en Nipe-Sagua-Baracoa. En Diversidad biológica de los macizos montañosos de Nipe-Sagua-Baracoa. Tomo IV. pp. 736-782. Informe parcial del proyecto "Diversidad Biológica de los Macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa. Fondos de BIOECO. Santiago de Cuba.

- Maceira, D., B. Reyes-Tur, A. Fernández, M. Lauranzón. 2005. Estado de poblaciones de las especies del género *Polymita* Beck, 1837. En: Maceira F., David y Reyes-Tur, B., eds. BIOECO-WWF, Santiago de Cuba. 53 pp., 42 anexos, 10 figuras, 7 tablas.
- Nordsieck, H. (2006): Higher classification of Helicoidea and the molecular analyses of their phylogeny. URL: www.clausilia.de
- Pérez, M. e I. López. 1993. Eastern Cuba's Dazzling *Polymita* Landsnails. Hawaiian Shell News, 41(3): 3-4.
- Razkin, O., B. J. Gómez-Moliner, C. E. Prieto, A. Martínez-Ortí, J. R. Arrébola, B. Muñoz, L. J. Chueca, M. J. Madeira. 2015. Molecular phylogeny of the western Palaearctic Helicoidea (Gastropoda, Stylommatophora). Mol. Phylogenet. Evol, 83: 99–117
- Reyes-Tur, B. 2004. Biología reproductiva y ecología de *Polymita venusta* (Gmelin, 1792) (Gastropoda: Pulmonata). Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de La Habana.
- Reyes-Tur, B. y A. Fernández. 1997. Depredación de *Polymita muscarum* (Gastropoda: Pulmonata) por el cangrejo ermitaño *Coenobita clypeatus* (Crustacea: Coenobitidae), en Gibara, provincia Holguín. Cocuyo, 6: 29-30.
- Reyes-Tur, B. y A. Fernández. 1998. Ciclo de vida y actividad reproductiva de *Polymita muscarum*, en condiciones de laboratorio". Cocuyo, 7: 14-17.
- Reyes-Tur, B., R. Rodríguez, O. Ramírez y M. Nodarse. 1998. Dinámica espacio temporal de *Polymita venusta* Gmelin en la meseta de Santiago de Cuba. Implicaciones para su conservación. Resúmenes III Taller Biodiversidad BIOECO, Santiago de Cuba, P. 53.
- Reyes-Tur, B. y Fernández, A. 2000. Evidence for the Inheritance of the Shell Polymorphism in *Polymita muscarum* Lea (Gastropoda: Pulmonata). International Congress on Medical and Applied Malacology. La Habana. Abstracts, pp. 4-8.
- Reyes, E., A. Fernández y C. Peña. 2000. Ecological niche genotypes of *Polymita sulphurea* (Morelet, 1849) in Yaguaneque Hill, Frank País, Holguín, Cuba". Of Sea and Shore, 23 (3): 173-174.
- Reyes, E. 2004. Estado de conservación y aspectos de la ecología de *Polymita sulphurea* (Morelet, 1849) en su área de distribución natural. COCUYO 14: 2.
- Suárez, A y A. Fernández. 2012. Subnicho estructural y densidad poblacional de *Cerion politummaisianum* y *Polymita brocheri* en Paso de los Azules, Maisí, Cuba. Novitates Caribaea, 5: 66-72.
- Torre, de la C. 1950. El género *Polymita*. Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural, 27 (1): 5-20.
- Valdés, G., V. Berovides, J. Fernández. 1986. Ecología de *Polymita picta roseolimbata* Torre 1950, en la región de Maisí, Cuba. Biología, 15: 77-93.
- Wade, C.M., P.B. Mordan y F. Naggs. 2006. Evolutionary relationships among the Pulmonate land snails and slugs (Pulmonata, Stylommatophora). Zool. J. Linn. Soc, 87: 593–610
- Wade, C. M., C. Hudelot, A. Davison, F. Naggs y P. B. Mordan. 2007. Molecular phylogeny of the helicoid land snails (Pulmonata: Stylommatophora: Helicoidea), with special emphasis on the Camaenidae. Journal of Molluscan Studies, 73: 411–415.