

Estrategias integradas de conservación de cinco especies amenazadas de Myrtaceae en el Jardín Botánico de Pinar del Río

Integrated strategies for conservation of five threatened species of Myrtaceae at the Botanical Garden of Pinar del Río

Acosta Ramos, Zenia¹; Urquiola Cruz, Armando J.¹

¹.- Jardín Botánico de Pinar del Río, Finca La Cabaña, Km 1½ Camino Guamá, Pinar del Río. E-mail: urquiola.cu@gmail.com

Fecha de recepción: 14 de julio 2008. Aprobado: 24 de noviembre 2008.

RESUMEN: Se valoran los antecedentes sobre la puesta en práctica de estrategias de conservación integrada *in situ-ex situ*, así como los resultados de su aplicación en cinco especies amenazadas de la flora de la provincia de Pinar del Río. **Palabras clave:** Conservación *in situ*, Conservación *ex situ*, Conservación integrada, Restitución, Especies amenazadas, Flora de Cuba.

ABSTRACT: We are still estimating the antecedents of putting in practice the strategies of integrated conservation *in situ-ex situ*, as well as the results on its application in five threatened species of the Pinar del Río province's flora. **Key words:** *In situ* conservation, *Ex situ* conservation, Integrated conservation, Restitution, Threatened species, Flora of Cuba.

INTRODUCCIÓN

La Convención para la Diversidad Biológica destaca la importancia de la conservación integrada de la biodiversidad. En su Artículo 8 plantea la implementación de las técnicas de restitución para restaurar poblaciones silvestres a través de un manejo activo, reintroducciones, translocaciones, refortalecimiento, y otros esfuerzos para recobrar en su totalidad o restaurar los ecosistemas dañados.

En la Conferencia de las Partes (COP) de la Convención para la Diversidad Biológica celebrada en La Haya, el 19 de Abril de 2002 se adoptó la Decisión VI/9, que aprobó la Estrategia Global para la Conservación de las Plantas, documento que en sus objetivos pretende alcanzar las metas que logren detener y revertir la pérdida de diversidad biológica como expresión del cambio global que está ocurriendo. En esta Estrategia Global para la Conservación de las Plantas, se plantea en el Sub-Objetivo (b): «incrementar la conservación a largo plazo, el manejo y la restauración de la diversidad vegetal...*in situ*...y donde fuere necesario, complementar las medidas *in situ* con medidas *ex situ*, preferiblemente en el país de origen». (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2002).

En los «Principios Generales» no. 11d del citado documento se expresa que se debe como primera aproximación utilizar las medidas de conservación *in situ*, complementándolas cuando sea necesario con medidas *ex situ*. Finalmente, en la Meta VIII se plantea que para el 2010, el 60% de las especies de plantas amenazadas se encuentren en colecciones *ex situ* accesibles, preferentemente en el país de origen, y que

el 10% de ellas estén incluidas en programas de restitución y restauración. En tal sentido, los jardines botánicos establecieron un compromiso de conservar *ex situ*, en colecciones de conservación accesibles, preferentemente en el país de origen, 50% de la flora amenazada, y 5% de la misma en programas de restauración y recuperación. Este acuerdo fue tomado por el Consejo Asesor Internacional de BGCI, en la 2da Reunión, en Viena, 2005 (BGCI, 2006).

En Cuba, con una rica flora endémica, situaciones históricas y presentes son causas de que se cuente con un total de 997 taxones amenazados, el 75 % de ellos endémicos (Berazaín *et al.*, 2005). Por su parte, la flora amenazada de Pinar del Río contempla 346 taxones, el 10,55 % de las 3278 plantas vasculares reportadas en el levantamiento de la flora provincial (Urquiola *et al.*, en prensa). Unos 159 taxones ya habían sido evaluadas apareciendo en la Lista Roja de la Flora Vascular Cubana (Berazaín *et al.*, 2005); mientras Sánchez *et al.* (2006) adicionaron a la cifra anterior 10 helechos y más recientemente González-Torres *et al.* (2008) reportan los restantes 187 taxones.

Según Urquiola *et al.* (en prensa), dentro de la cifra de las especies amenazadas en Pinar del Río, se incluyen seis taxones extintos, 4 extinciones totales (EX) y 2 extinciones regionales (RE), los que se han catalogado como tales después de la consulta de las publicaciones taxonómicas originales y actuales, las revisiones de colecciones de herbarios, así como las expediciones sin éxito dirigidas a las localidades clásicas de colecta.

Las especies: En Peligro Crítico y En Peligro, constituyen mayoría en las amenazadas y también son las más preocupantes para la comunidad científica, ya que representan el 81,2% de toda la flora amenazada. La elevada suma en las categorías CR y EN se debe a que en su mayoría constituyen endemismos locales o distritales, con área de ocupación y/o extensión muy reducidas.

Por todo lo anterior, la aplicación de técnicas integradas de conservación que apoyen la conservación *in situ* de la flora amenazada, reviste gran importancia. Los jardines botánicos cubanos trabajan activamente en este sentido, para el cumplimiento de la Meta VIII de la Estrategia Global para la Conservación de las Plantas.

En el presente trabajo se presentan las estrategias de conservación integrada para cinco especies amenazadas de la familia Myrtaceae de la flora de Cuba: *Plinia orthoclada*, *Psidium tomasianum*, *Psidium cymosum*, *Mitanthus ottonis* y *Myrciaria rubrinervis*. Los protocolos (basados en el modelo de Hernández Bermejo, 1993 y Leiva *et al.* (en prensa), aportan datos actualizados y en muchos casos novedosos, acerca del status taxonómico, corología, descripción del hábitat, biología de la reproducción, estado de las poblaciones, composición numérica y etárea de las mismas, fenología, amenazas actuales y/o potenciales, categorías y criterios de amenaza de IUCN (2001, 2003), técnicas de restitución a emplear y aspectos legales sobre el taxón.

La Conservación Integrada se entiende actualmente como aquella que combina y utiliza las técnicas *ex situ-in situ*. La combinación de ambos enfoques complementarios de estrategias para la protección y el manejo de la diversidad biológica (Falk, 1990, citado en BGCI, 1995), y también como «Técnicas integradas o Técnicas *ex situ-in situ*» (Hernández-Bermejo, 1994; Leiva *et al.*, en prensa).

Así, las estrategias integradas buscan combinar la investigación sobre una especie individual con el manejo científico de comunidades y ecosistemas, así como capturar y mantener la diversidad genética presente en las poblaciones.

La conservación integrada se hace particularmente importante, cuando el nivel de daño en las comunidades es tal, que se requiere la restitución de los efectivos demográficos de las especies amenazadas (BCGI, 1995).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 5 taxones endémicos con algún grado de amenaza: *Plinia orthoclada*, *Psidium tomasianum*, *Psidium cymosum*, *Mitanthus ottonis* y

Myrciaria rubrinervis.

Para cada una de ellas, se establecieron los siguientes aspectos, basados en parte, en las propuestas por Hernández-Bermejo (1994):

- a. Descripción del taxón y establecimiento riguroso de su *status* taxonómico.
- b. Diversidad genética observada dentro de la especie en las poblaciones residuales todavía existentes.
- c. Corología, incluyendo el registro de todas las localidades conocidas actuales o históricas.
- d. Ecología: descripción del hábitat
- e. Evaluación numérica y etárea de las poblaciones
- f. Biología de la reproducción (sexual y asexual)
- g. Fenología y ciclo de vida
- h. Amenazas actuales o potenciales: riesgos y agentes de perturbación
- i. Categoría de amenaza según IUCN versión 3.1
- j. Técnicas de restitución: colecta de material «*in situ*» para poner a punto técnicas de germinación/propagación asexual con vistas a lograr poblaciones «*ex situ*» con la mayor calidad genética posible, método de siembra, condiciones, época del año, etc. Para ello las técnicas de colecta deberán ser tales que comprendan la mayor diversidad genética posible, observable en la población remanente. En ningún caso la colecta puede constituir un factor de riesgo.
- k. Aspectos legales (si está en un área protegida, si la especie o su localidad está considerada bajo algún tratado internacional).

Las técnicas de restitución se basan en las propuestas por Hernández-Bermejo (1994). Para la categorización de especies amenazadas se utilizó la versión 3.1 de la metodología dada para estos casos por IUCN (2001, 2003). La clasificación de la vegetación cubana está referida a la propuesta por Capote & Berazaín, 1984.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada taxón, existiendo diferencias en cuanto a los parámetros observados y en consecuencia, los resultados obtenidos, ya que no en todos los casos fue factible la propagación por semillas y el material de propagación no siempre estuvo disponible en la cuantía requerida.

1. Nombre científico: *Myrciaria rubrinervis*(Urb.) Z. Acosta

Sinónimo: *Plinia rubrinervis* Urb. y *P. rupestris* Urb.

Familia: Myrtaceae

Nombre común: no conocido

Descripción del taxón (León Hno. & Hno. Alain 1953, modificado aquí). Arbustos o arbolitos, tallo rojizo con súber caedizo, hojas simples opuestas, glandulosas, aromáticas, ovoides, acuminadas, los nervios rojizos; flores pequeñas, blancas, estambres numerosos; fruto globoso, anaranjado en la madurez, cáliz caedizo dejando una cicatriz umbilical en el fruto, una o dos semillas por fruto globosas con embrión pseudomonocotiledóneo.

Corología: Cuba occidental. PR: endemismo del distrito Viñalense: Guane (Sierra Guane y Paso Real de Guane), Minas de Matahambre (Sierra Caliente: Sierra Sumidero, Viñales (Sierra Quemado), La Palma (Mogote Los Cruces).

Ecología: habita en cimas, pendientes y paredones de los mogotes. El sustrato formado por diente de perro o rocas más o menos erosionadas, en las grietas de las rocas donde se depositan rendzinas y humus. La formación es el complejo de vegetación de mogotes.

Evaluación numérica y etárea de las poblaciones: en cuanto al número de individuos de la especie en El Moncada, mogote de Quemado, se han encontrado solo tres individuos (uno adulto y dos juveniles); en San Andrés (tres individuos adultos); mientras que en Sierra Caliente en Sumidero la población se estima en unos 100 individuos maduros. Por su parte en las sierras Guane y Paso Real, la población se estima en unos 50 individuos adultos para cada elevación. (Figura 1)



Fig. 1. *Myrciaria rubrinervis*.

Biología de la reproducción: se reproduce sexualmente por semillas encontrándose plántulas alrededor de los individuos maduros. Se han apreciado problemas de fecundidad en la planta al observarse cientos de flores y sólo algunas decenas de frutos en las plantas adultas. Por otro lado existe una larva de insecto que consume los embriones al caer los frutos e incluso sobre la planta madre.

Fenología: en cuatro años de observaciones se han encontrado flores solamente en los meses de junio y julio en el ejemplar adulto existente en Sierra Quemado, donde se han podido cuantificar 900 flores; sin embargo en el mismo ejemplar se han contado solamente 25 frutos, lo cual sugiere la existencia de problemas de fecundidad.

Amenazas actuales o potenciales:

- Rareza natural
- Incendios por descargas eléctricas -Problemas de fecundidad.
- Depredación de los embriones por insectos.

Categoría de amenaza: la especie ha sido categorizada como Vulnerable (V) en UICN, 1997 (Berazaín & al., 2005).

Técnicas de restitución: la especie *Myrciaria rubrinervis* ha sido objeto de cultivo *ex situ* mediante plántulas germinadas sobre rendzina húmica colectadas bajo las plantas adultas, las cuales crecen en suelo procedente del lugar de origen o en cualquier tipo de suelo. Estas plántulas proceden de la fructificación del mismo año, ya que en observaciones realizadas *in situ*, las de un año no sobreviven al próximo, debido al hábitat extremo en que se desarrollan.

También se ha practicado la propagación por semillas, constatándose que de 28 semillas plantadas en sustrato del lugar de origen germinaron solo cinco (17%) y de éstas solo se estableció una (20%). En el Jardín Botánico de Pinar del Río se cuenta con tres generaciones diferentes de esta especie utilizando las plántulas ya germinadas y crecen satisfactoriamente. Se ha llevado a cabo introducción en el área sistemática del Jardín Botánico de Pinar del Río y se prepara el material con vistas a la restitución en Sierra de Quemado en Viñales donde sólo se han localizado tres individuos.

Presencia en áreas protegidas: Parque Nacional Viñales.

2. Nombre científico y sinónimos: *Psidium tomasianum* Urb. & Ekman in Symb. Antill. 9: 465. 1928.

Familia: Myrtaceae

Nombre común: no tiene.

Descripción del taxón: (León & Alain, 1953, modificada aquí).

Arbolito; ramitas pubérulas a lampiñas; Arbusto de 2-3 m de alto con ramas pubérulas a lampiñas; hojas obovadas a obovado-orbiculares, 0,8-2,5 cm, lustrosas por la haz, opacas por el envés, redondeadas a ligeramente emarginadas en el ápice, la base obtusa, puntos glandulares prominulos translúcidos; pedúnculos axilares de 10-15 mm; ovario bilocular, óvulos numerosos por celda; fruto subcilíndrico, 0,8-1,3 cm, rugoso, glanduloso; cáliz tetrámero, persistente, rompiendo irregularmente; semillas con embrión arqueado.

Corología: Endemismo de Pinar del Río: Viñales (Sierra de Quemado).

Ecología: En complejo de vegetación de mogotes, creciendo en las cimas, sobre grietas en las rocas donde se deposita rendzina húmica.

Evaluación numérica y etárea de las poblaciones: La población en Sierra de Quemado solo cuenta con 8 individuos maduros.



Fig. 2. *Psidium tomasianum*.

Biología de la reproducción: las plantas producen flores y semillas viables en el lugar de origen, observándose algunas plántulas sobre el sustrato formado por rendzina húmica existente debajo de los individuos adultos; se presentan 4-5 semillas por frutos, los que no han germinado en condiciones de cultivo *ex situ*. Se ha propagado exitosamente a partir de una plántula recién germinada, la cual florece en el Jardín Botánico de Pinar del Río.

Fenología: Florece en junio y fructifica en julio.

Amenazas actuales o potenciales: degradación del hábitat por interferencia humana, eventos meteorológicos e incendios por descargas eléctricas.

Categoría de amenaza: En Peligro Crítico (González-Torres *et al.*, 2008a). Criterios: D

Técnicas de restitución: se ha ensayado sin éxito, aunque en solo una ocasión la propagación por semillas, sin embargo, la práctica con dos plantas recién germinadas en la naturaleza dio buenos resultados al lograrse llevar a estado adulto, los que producen flores en la actualidad.

Presencia en áreas protegidas: Parque Nacional Viñales.

3. Nombre científico: Sinónimo: *Psidium cymosum* Urb. in Symb. Antill. 9: 464. 1928.

Familia: Myrtaceae.

Nombre común: no tiene.

Descripción del taxón: arbusto; ramitas pelositas; hojas simples, opuestas, orbiculares a aovado-orbiculares, redondeadas en el ápice, la base redondeada a acorazonada, de 3-5 cm, puntos glandulosos prominulos, poco o no translúcidos, nervios prominulos en el envés; inflorescencias cimosas, 7-15-floras; botones apiculados; lóbulos del cáliz 3-4, de 2-3 mm; pétalos blancos, aovadoorbiculares, de 4,5-5 mm; baya blancuzca, de 10-18 mm, cáliz persistente rompiendo irregularmente; embrión arqueado.

Corología: La Palma (Cajalbana).

Ecología: en bosque de pinos y matorrales xeromorfos sobre serpentina, hacia las cercanías del ecotono hacia las corrientes fluviales.

Evaluación numérica y etárea de las poblaciones: la población se estima en más de 1000 individuos adultos y aproximadamente 300 individuos juveniles en un área de ocupación de 100 km².

Biología de la reproducción: la especie fructifica abundantemente y se reproduce por semillas.

Fenología: florece en mayo-junio y fructifica en julio-agosto.

Categoría de amenaza: En Peligro Crítico (González-Torres *et al.* 2008a);

Criterios: B1ab (ii,iii)+2ab(ii,iii).

Amenazas actuales o potenciales: pérdida y degradación de hábitat por manejo forestal, labores pre y post incendios como construcciones de caminos y trochas. Técnicas de restitución: De un total de 100 semillas sembradas en sustrato del lugar de origen germinaron 40 (40%) y se establecieron 30 (75%). En la actualidad la especie ha sido introducida en diferentes áreas del Jardín Botánico de Pinar del Río, en suelo propio del lugar y las plantas se desarrollan satisfactoriamente llegando a fructificar.



Fig. 3. *Psidium cymosum*

Presencia en áreas protegidas: Área Protegida de Recursos Manejados Mil Cumbres.

4. Nombre científico y sinónimo: *Plinia orthoclada* Urb. in Symb. Antill. 9: 476. 1928.

Familia: Myrtaceae.

Nombre común: no tiene.

Descripción del taxón:

Arbustillo; ramitas pelositas; hojas ovales a elípticas, de 1,5-2 cm, estrechadas en ambos extremos, acuminadas en el ápice, nervios laterales 10-24 pares, no anastomosados, prominulos en la haz, puntos glandulosos translúcidos, el margen plano o algo recurvo, algo ciliado en la base, cartáceas; fruto en baya globosa, subsentada, madurando morado; el cáliz caduco, dejando una cicatriz umbilical; embrión formado por dos cotiledones planoconvexos.

Corología: endemismo de Pinar del Río: Sandino (San Ubaldo), Guane (Santa Teresa y Sabanalamar).

Ecología: en bosque de pinos y sabanas seminaturales, sobre suelos arenosos cuarcíticos.

Evaluación numérica y etárea de las poblaciones: - Santa Teresa: 50; San Ubaldo: 35; Sabanalamar: 15.

No se observan individuos juveniles.



Fig. 4. *Plinia orthoclada* en vivero.

Biología de la reproducción: la especie se reproduce satisfactoriamente por semillas en suelo del lugar de origen.

Fenología: florece y fructifica en marzo-abril.

Categoría de amenaza: Vulnerable (UICN 1997).

Amenazas actuales o potenciales: pérdida y degradación de hábitat debido a animales domésticos, construcciones de caminos, minería y efecto de plantas exóticas.

Técnicas de restitución: se ha practicado la propagación ex situ de la especie en el Jardín Botánico de Pinar del Río, con resultados exitosos a partir de semillas. Se plantaron 176 semillas en sustrato del lugar de origen y germinaron 122 (69%); de éstas se establecieron 110 (90%). Las plantas obtenidas han sido introducidas en diferentes áreas del Jardín Botánico de Pinar del Río, en sustrato aluvial y se desarrollan satisfactoriamente. Se prepara un lote de plantas para su reintroducción en la Reserva Florística Manejada de Sabanalamar-San Ubaldo.

Presencia en áreas protegidas: Reserva Florística Manejada San Ubaldo Sabanalamar.

5. *Mitranthes ottonis* Berg in *Linnaea* 27: 316. 1854. Sinónimo: *Calyptranthes ottonis* C. Wright Familia: *Myrtaceae*.

Nombre común: «Clavellina».

Descripción del taxón: arbusto lampiño, de 1 m; hojas simples, opuestas, elíptico-oblongas, de 5-9 cm, obtusas a acuminadas en el ápice, agudas en la base, el nervio medio hundido en la haz, puntos glandulosos hundidos en la haz, prominulos en el envés, no translúcidos; cimas solitarias, opuestas, 3-9-floras; botones globoso-ovados, apiculados; ovario 2-4-locular, óvulos muchos; fruto en baya coronada por el hipanto y los restos del cáliz cupular, circunciso; embrión plegado.

Corología: endemismo Cuba Occidental-Central. En Pinar del Río: La Palma (Cajálbana y San Juan de Sagua), Bahía Honda (San Marcos); además en Sancti Spíritus.

Técnicas de restitución: se reproduce por semillas exitosamente en arena de río, demorando 10 días para germinar. Fueron sembradas 70 semillas con un 100% de germinación. De éstas se establecieron 60 (80%), las que crecen satisfactoriamente en bolsas en el Jardín Botánico de Pinar del Río, llevándose a diferentes áreas donde crecen adecuadamente.

Categoría de amenaza: Categoría de amenaza: Peligro Crítico (Lazcano *et al.*

2001); Criterios: B2ab,C2a, D.



Fig. 5. *Mitranthes ottonis* en vivero.

Amenazas actuales o potenciales: pérdida y degradación de hábitat por invasión de *Syzygium jambos*, deforestación, polución y ganadería de subsistencia. Presencia en áreas protegidas: Área Protegida de Recursos Manejados Mil Cumbres.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alain, Hno.1953. Flora de Cuba 3. Dicotiledóneas: Malpighiaceae a Myrtaceae. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio «De La Salle» 13.
- Albert, D. & A. López & M. Roudna 1993. Observaciones Fenológicas en Árboles Tropicales. Consideraciones Metodológicas. Fontqueria 36: 257-261.
- BGCI, 1995. A Handbook for Botanic Gardens on the Reintroduction of Plants to the Wild. RTZ, [31pp].
- BGCI 1989. La Estrategia de los Jardines Botánicos para la Conservación [51 pp]. BGCI 2006.
- Borhidi, A. (1996). Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Borhidi, A. y Muñiz, O. (1984). Catálogo de plantas cubanas amenazadas o extinguidas. Editorial Academia. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana.
- Capote, R. P. & R. Berazaín, 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana 5(2): 27-75.
- Castillo E. & al., 1998: «Manejo y conservación de especies forestales endémicas amenazadas en Cuba». 2^{do} Congreso Forestal de Cuba. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Ellis, R. H., Hong, T. D. & Roberts, E. H. 1985. Handbook of seed technology for genebank, Vol I: Principles and methodology. International Board for Plant Genetic Resources: 131-136.
- Given, D.R. 1994. Principles and Practice of Plant Conservation Timber Press, Inc. Oregon, [292 pp].
- González Torres, L. R., Palmarola, A. y Rodríguez, A. (eds.). (2005). Memorias del taller: Conservación de Cactus Cubanos. Marzo 2325, 2005, Jardín Botánico Nacional, La Habana. [76 pp].
- González-Torres, L. R., Leiva, A. T., Rankin, R. y Palmarola, A. (2007). Categorización Preliminar de taxones de la Flora de Cuba. Jardín Botánico Nacional.
- González-Torres, L. R., Leiva, A. T. & Palmarola, A. (eds.) (2008a). Categorías de amenaza y hojas del taxón-2008. Ed. Feijoó. Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.
- González-Torres, L. R., Leiva, A. T., Palmarola, A. & Rankin, R. (eds.) (2008b). Categorización preliminar de taxones de la Flora de Cuba-2008. Ed. Feijoó. Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.

- Hernández-Bermejo, J.E. 1994. Técnicas Integradas o Técnicas ex situ in situ. Una Estrategia para Andalucía 159 166. En: Hernández Bermejo, J. E. & Clemente Muñoz, M. (1994): Protección de la Flora de Andalucía. Ed. Junta de Andalucía. [217 pp].
- IUCN 1996. La Estrategia de los jardines botánicos para la conservación. IUCN-WWF-BGCI. [1-51pp].
- IUCN (The World Conservation Union) BGCS (Botanic Gardens Conservation Secretariat). (1989). Rare and threatened plants of Cuba: ex situ conservation in Botanic Gardens Botanic Gardens Conservation Secretariat, Kew.
- IUCN (1997). Red List of Threatened Plantas (The World Conservation Union) K.S. Walter & Gillett, H. J. compiled by the World Conservation Monitoring Center.
- IUCN (International Union of Conservation of Nature). (2001). Categorías y Criterios de la Lista Roja. Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, U.K.
- IUCN (2003). Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la IUCN a nivel regional: versión 3.0. Comisión de Supervivencia de Especies de la IUCN. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- IUCN-WWF 1988. The joint IUCN-WWF plant conservation programme. IUCN-WWF.
- Lazcano Lara J. C. & al. (Eds.). 2001. Memorias del Segundo Taller para la Conservación Análisis y Manejo Planificado de Plantas Silvestres Cubanas sobre Serpentinias, 12-14 de marzo. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. Apple Valley, MN.
- _____ & al. (Eds.).2004. Memorias del Tercer Taller para la Conservación Análisis y Manejo Planificado de Plantas Silvestres Cubanas, 16-18 enero 2003. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. Apple Valley, MN.
- MN. Leiva, A., R. Verdecia, F. Franco, L. Ojeda y A. Urquiola (en prensa). Estrategias integradas de conservación I: protocolos para 11 especies de plantas vasculares cubanas amenazadas.
- Peña García Esperanza & al.1998. Memorias del primer Taller para la conservación, análisis y manejo planificado de plantas silvestres cubanas. CAMP I, Vol. II. Ciudad de La Habana. pp. 273 - 276
- Roig, J. T. (1988). Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos. Editorial Científico Técnica, La Habana.
- Urquiola, A. J., González-Oliva, L. y Novo, R. (en prensa). Libro Rojo de la Flora Vascular de Pinar del Río. WWF, IUCN-BGCS 1989. The Botanic Gardens Conservation Strategy. WWF, IUCN.