

***Harpalyce macrocarpa* (Fabaceae): apuntes para una estrategia integrada de conservación**

***Harpalyce macrocarpa* (Fabaceae): notes for an integrated strategy of conservation**

Fernando Franco Flores¹, Alfredo Noa Monzón¹, Idelfonso Emilio Castañeda Noa¹, Ángela T. Leiva Sánchez², Jesús Matos Mederos³.

¹ Jardín Botánico de Villa Clara, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Carretera a Camajuaní, km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Telf.: (042) 21-1861 email: fernandoff@uclv.edu.cu

² Jardín Botánico Nacional de Cuba, Facultad de Biología. Universidad de La Habana. Carretera "El Rocío", km 3 ½, Calabazar, Boyeros, Ciudad de La Habana. CUBA.

³ Unidad Territorial "Cubanacán", Villa Clara. Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna. Carretera Central km. 306 banda a Placetas. Santa Clara. Villa Clara. Cuba.

RESUMEN. *Harpalyce macrocarpa* Britt. et Wils., arbusto perteneciente a la familia Fabaceae, solo se desarrolla en Bosques de galería del Distrito Serpentinillas de Santa Clara (*sensu* Borhidi, 1996) comportándose entonces como un endemismo local de las serpentinillas de Santa Clara. Teniendo en cuenta que las cinco poblaciones que se conocen de la especie se encuentran con niveles bajos de individuos adultos y donde existe además factores de riesgo que inciden sobre el estado de conservación de la especie es que se realiza el presente trabajo con el objetivo de recopilar información a partir de la bibliografía y de la experiencias práctica de los autores sobre dicha especie con vista a desarrollar y proponer en un futuro no lejano la estrategia integrada para la conservación de la especie.

Palabras clave: Conservación, estrategia integrada, *Harpalyce macrocarpa*.

ABSTRACT. The present investigation was carried out from Sept, 2006 to June 2008 in the Idio Favier Favier "UBPC", located in La Cuabita "Basic Agroindustrial Unit belonging to the Coffee and Cocoa Enterprise, located in the Mountains of Nipe – Sagua & Baracoa. The trial was developed over sialithic soil (Brown with carbonate, fairly washed out). The study area had a total extent of 57.78 ha, from which 28.82 ha were planted with coffee and served for other purposes, with the intention of diversifying in areas not capable of productivity were planted in order to fight degradation of the soil. The experiment area had 3 ha in it several plantations of fructal trees were made: *Persea americana* injertado 8x8 m, *Psidium guajaba* L injertada 4x4 m y *Malpighia glabra* Millsp. Linn 4x4 m con dos tipos de cobertura viva *Zabrina pendula* y *Phaseolus vulgaris*. Taking as breaking point a randomized block design with, 6 treatments were made taking into account 2 factors: fructal species and live mulch and four replicates, measuring 6 plants randomly, to evaluate each species in a 3 months interval after seeding. As a result, the morphological patterns were best developed in treatments 3, 4 and 6, and the soil lost in treatment 2, with 0,95 t/ha⁻¹ after 12 months of first experiment, which was 14,38 t/ha⁻¹.

Key words: Conservation, integrated strategy, *Harpalyce macrocarpa*.

INTRODUCCIÓN

Según Wyse-Jackson (1999), existen más de 1800 jardines botánicos y arboreta en 148 países del mundo y estos mantienen más de 4 millones de accesiones de plantas vivas, de más de 80 000 especies [casi un tercio de las especies vasculares del mundo].

Los jardines botánicos, formando una red tupida y heterogénea diseminada por todo el mundo,

cumplen un papel fundamental en los trabajos de conservación de la biodiversidad, aproximando al hombre con el mundo vegetal, desempeñando misiones diversas de carácter científico, educativo, cultural, artístico e incluso recreativo y social (Leiva, 1995). En el caso particular de Cuba existe una Red Nacional de Jardines Botánicos conformada por 11 jardines a lo largo de toda la isla, los cuales juegan un papel importante en la definición e implementación

de estrategias, planes y programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica, de ahí la importancia y el objetivo del presente trabajo, donde la acumulación del conocimiento es fundamental para poder llevar a cabo futuros planes para la conservación.

La conservación de la biodiversidad no puede ser llevada a cabo por el trabajo individual de una única institución. Wyse-Jackson et Sutherland (2000) definen que la premisa fundamental de las estrategias integradas para la conservación es que estas deben colaborar y relacionarse con un amplio rango de experiencias y técnicas relevantes y disciplinas científicas.

Harpalyce macrocarpa Britton & P. Wilson in Mem. Torr. Bot. Cl. XVI. 67 (1920), especie que solo se conocía de su tipo (*Britton & Cowell 13284*) (ver anexo 1) y que se creía extinta, fue redescubierta en 1985 (Noa et Castañeda, 1998) en Bosques de galería del Distrito Serpentina de Santa Clara (*sensu* Borhidi, 1996). A partir de ese entonces especialistas y técnicos de diferentes instituciones trabajaron en su microlocalización y actualmente se une el empeño para su conservación.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de recopilar información a partir de la bibliografía y de la experiencia práctica de los autores sobre la especie *Harpalyce macrocarpa* Britt. et Wils., con vista a desarrollar y proponer en un futuro no lejano la estrategia integrada para la conservación de la especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

El éxito en el encargo de la conservación de la biodiversidad requiere de un sinnúmero de habilidades, técnicas y prácticas que deben alinearse en una misma dirección y frecuentemente representan una mezcla de temáticas biológicas, agrotécnicas, económicas, sociales, entre otras que se encuentran en muchos de los casos dispersas.

Para la realización del presente trabajo, se tuvo en cuenta los criterios de Wyse-Jackson et Sutherland (2000), donde se fijan un grupo de variables que va desde la descripción de la especie, categorías de amenazas, estimación de poblaciones naturales

de las plantas *in situ*, monitoreo de su estado de conservación, hasta la incorporación en los programas de educación ambiental en los jardines botánicos y fuera de estos.

La información básica fue recopilada a partir de la revisión de todas las experiencias y trabajos sobre la especie *Harpalyce macrocarpa*: León et Alain (1951); Franco (1995); Castillo et al., (1997); Noa et Castañeda (1998); Peña et al. (1998); Franco et al. (2004); Franco et al. (2006); Franco et al. (2009).

También se tuvieron en cuenta las experiencias de los autores con la especie. Se realizaron visitas y observación en las cinco comunidades donde se desarrolla la especie así como en el área donde se representa el cuabal en el Jardín Botánico de Villa Clara. Las fotos fueron realizadas con una cámara digital marca hp, modelo M637.

RESULTADOS Y DISCUSION

Breve descripción de la especie

En la obra “Flora de Cuba” (León et Alain, 1951), la describen como un arbolillo de 4 m, las hojas con pecíolo y raquis densamente ferrugíneo-pubérulo, los pecíolos de 1 a 2 cm, folíolos 11-25, oblongo-elípticos, de 2.2 a 3.8 cm, el ápice redondeado y emarginado, redondeados y a veces escotados en la base, casi mates arriba, finamente reticulados en el envés. Legumbre espatulado-oblancoada de 5 a 6 cm., más o menos curvas y lampiñas.

Franco (1995) añade que lo que caracteriza a los representantes de esta especie es la presencia de flores grandes agrupadas en racimos breves, corola rojo intenso con estandarte grande siendo la floración muy efímera y altamente visitadas por abejas y hormigas. No obstante, se presenta en la población del parque “Carlos Marx” la presencia de individuos con flores amarillas y naranjas, al parecer dos morfos nuevos para la especie (nunca antes reportado).

H. macrocarpa es conocida con el nombre popular de “ciprés” por algunas comunidades que viven cerca de los núcleos poblacionales de la especie.

Categoría de amenaza (Peña *et al.*, 1998): En Peligro Crítico (criterios B2abcde; C2a; D). En el Libro Rojo de la provincia de Villa Clara (Noa *et al.*, 2005) le dan la categoría de alto riesgo (nivel I).

Caracterización de las localidades (ver Figura 1)

a)- Localidad 1: El Playazo

Se encuentra ubicada en la Reserva florística manejada Sabanas de Santa Clara a unos 5 km al sur de la ciudad de Santa Clara, alrededor de los 148 msnm. Los dos individuos que conforman esta población crecen sobre serpentinita en las márgenes del río Ochoa proyectando sus ramas sobre su cauce. Otras especies que conviven en el lugar son: *Bucida ophyticola*, *Cecropia schreberiana*, *Chiococca alba*, *Croton lucidus*, *Cyperus alternifolius*, *Erythroxylum havanense*, *Eugenia axillaries*, *Furcraea hexapetala*, *Ginoria americana*, *Luehea speciosa*, *Mangifera indica*, *Nectandra coriacea*, *Oeceoclades maculate*, *Rhodogeron coronopifolius*, *Rondeletia odorata ssp. odorata*, *Setaria geniculata*, *Syzygium jambos*, *Tillandsia fasciculata var. fasciculata* entre otras.

b)- Localidad 2: parque “Carlos Marx”

Esta localidad se encuentra próxima a la Reserva florística manejada Sabanas de Santa Clara a unos 4 km al sur de la ciudad de Santa Clara y a pocos metros del parque de diversiones “Carlos Marx”, entre los 132 y 140 msnm.

La población se encuentra conformada por 17 individuos adultos, en un área aproximada de 200 m², formando parte del bosque de galería. En esta localidad la roca serpentinita aflora, dejando grietas y espacios entre ellas, donde se desarrollan los individuos de la especie. Entre las principales especies que se asocian en esta población están: *Agave brittoniana ssp. brachypus*, *Annona bullata*, *Arthrostylidium capillifolium*, *Brya ebenus*, *Bucida ophyticola*, *Cassytha filiformis*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Clusia rosea*, *Commiphora inaguensis*, *Comocladia dentate*, *Crossopetalum aquifolium*, *Croton lucidus*, *Cyperus alternifolius*, *Diospyros crassinervis*, *Dichrostachys cinerea*, *Erythroxylum*

minutifolium, *Furcraea hexapetala*, *Oeceoclades maculate*, *Passiflora foetida*, *Phyllanthus discolor*, *Platygyne hexandra*, *Plumeria clusioides*, *Polygala oblongata*, *Rhynchelytrum repens*, *Rondeletia odorata ssp. odorata*, *Tabebuia lepidota*, *Tillandsia balbisiana*, *Waltheria indica*.

c)- Localidad 3: río Primero

Ubicada en la Reserva florística manejada Sabanas de Santa Clara, a unos 10 km de esta ciudad. Forma parte del Bosque de galería que existe en este sector de Río Primero, entre los 150 y 153 msnm. Esta población está formada por 5 individuos adultos donde algunos de ellos se encuentran separados del borde del cause y donde sus ramas no se proyectan sobre el agua; existen individuos juveniles en diferentes etapas de crecimiento.

Otras especies que crecen junto a esta población son: *Agave brittoniana ssp. brachypus*, *Angadenia berterii*, *Arthrostylidium capillifolium*, *Ateleia cubensis*, *Brya ebenus*, *Bucida ophyticola*, *Chaptalia dentate*, *Chiococca alba*, *Coccoloba praecox*, *Commiphora inaguensis*, *Crossopetalum aquifolium*, *Croton nummulariaefolius*, *Dodonaea linearifolia*, *Echites umbellata var. crassipes*, *Erythroxylum havanense*, *Erythroxylum minutifolium*, *Eugenia axillaries*, *Furcraea hexapetala*, *Ginoria americana*, *Guettarda calyptrate*, *Luehea speciosa*, *Maytenus buxifolia ssp. buxifolia*, *Miconia serrulata*, *Neobraccia valenzuelana*, *Oeceoclades maculate*, *Plumeria clusioides*, *Polygala oblongata*, *Psychotria revolute*, *Rhynchelytrum repens*, *Rondeletia odorata ssp. odorata*, *Stigmaphyllon sagraeanum*, *Ternstroemia peduncularis*, *Tillandsia pruinosa*, *Vernonia fallax*, entre otras.

d)- Localidad 4: Sierra Alta de Agabama

Esta población crece en las márgenes de la presa Agabama, en la Reserva florística manejada Sabanas de Santa Clara, a alrededor de 15 km de la Ciudad de Santa Clara, a 250 msnm. Está formada por 6 individuos adultos solamente. Entre las especies que se asocian a esta población objeto de estudio se encuentran: *Agave brittoniana ssp. brachypus*,

Annona bullata, *Ateleia cubensis*, *Ateramnus lucidus*, *Ayenia euphrasifolia*, *Brya ebenus*, *Caesalpinia pinnata ssp. oblongifolia var. savannarum*, *Cassytha filiformis*, *Cecropia schreberiana*, *Chiococca alba*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Comocladia dentate*, *Croton lucidus*, *Cupania americana*, *Cyperus alternifolius*, *Diospyros crassinervis*, *Dodonaea linearifolia*, *Erythroxylum confusum*, *Erythroxylum minutifolium*, *Fimbristylis grisebachii*, *Guettarda calyprate*, *Ichnanthus mayarensis*, *Laurentia longiflora*, *Oeceoclades maculate*, *Oplismenus hirtellus*, *Phyllanthus orbicularis*, *Psidium balium*, *Psilotum nudum*, *Rajania angustifolia*, *Rhynchelytrum repens*, *Rondeletia odorata ssp. odorata*, *Ternstroemia peduncularis*, *Xylosma acunae*.

e)- Localidad 5: serpentinita de los Caneyes

El área se localiza (*sensu Méndez et al.*, 2007) hacia el suroeste de la ciudad de Santa Clara, atravesada por uno de los afluentes del río Yabú, rodeada de objetos de obras tales como: por el norte con el reparto “José Martí”, al sur con la carretera que va al motel “Los Caneyes”, por el oeste con el motel “Los Caneyes” y por el este con la “Escuela de Instructores de Arte”. Se localizan en esta área seis individuos adultos. Esta localidad donde vive *H. macrocarpa* es la más degradada. Los individuos se encuentran en las márgenes del río que atraviesa el lugar, en lo que pudo haber sido un bosque de galería, pero que en la actualidad esta totalmente degradado. En la actualidad parte de esta área ha sido desbrozada su vegetación y se encuentra en ejecución la construcción de edificaciones como parte de la ampliación del reparto “José Martí”.

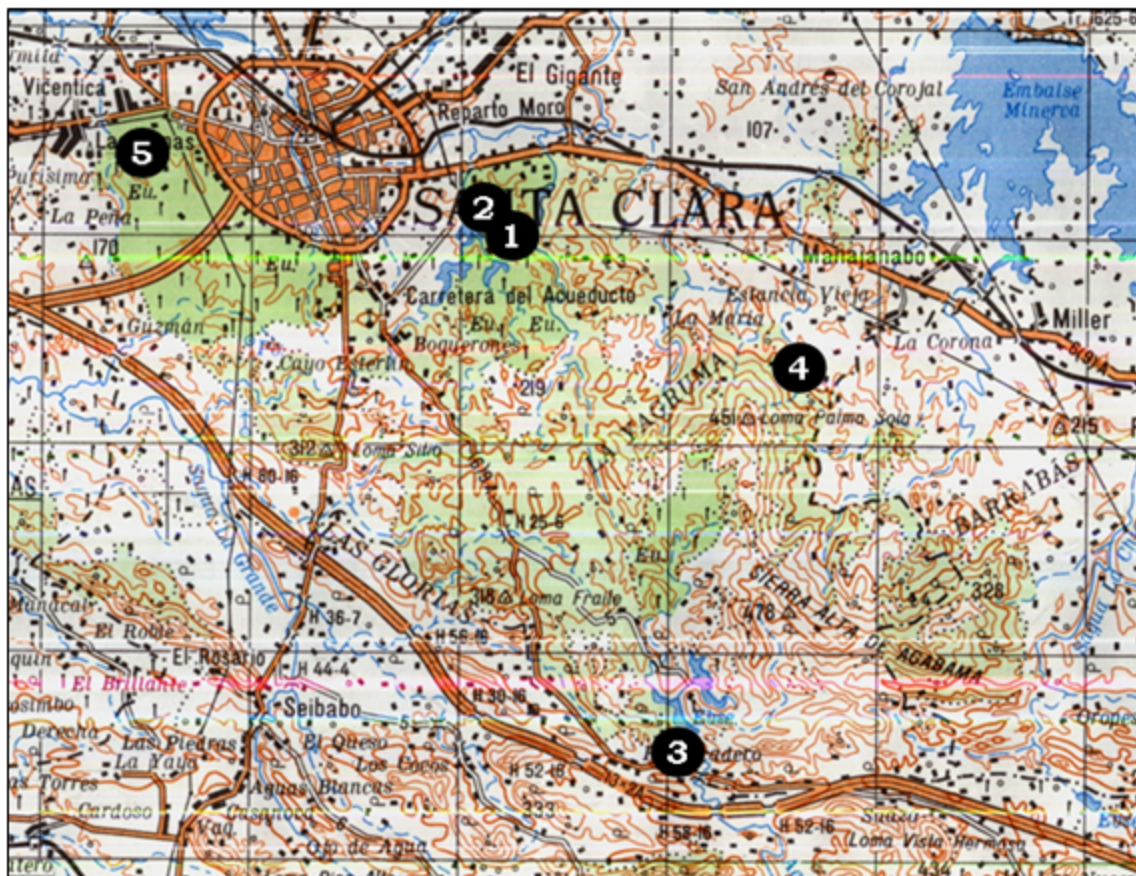


Figura 1. Localidades donde crece *H. macrocarpa*: 1. El Playazo, 2. parque “Carlos Marx”, 3. río Primero, 4. Sierra Alta de Alabama, 5. serpentinita de los Caneyes

Monitoreo

Se ha monitoreado las localidades apoyados en los técnicos de la Unidad Administrativa Provincial “Cubanacán”, donde se ha verificado que la especie no posee limitaciones biológicas para su supervivencia,

donde la reproducción sexual tiene éxito, observándose posturas y juveniles, lo cual manifiesta una estructura poblacional adecuada que garantiza la supervivencia de la especie.

Propuesta de caracteres indicadores del estado de conservación de la especie

La existencia de una estructura poblacional adecuada, con posturas, juveniles y adultos que garanticen la supervivencia de la especie, se determinó como el carácter fundamental para la evaluación del estado de conservación de la especie en las diferentes localidades.

Factores de riesgo que inciden sobre el estado de conservación de la especie

La especie no presenta limitaciones biológicas para su supervivencia en condiciones naturales. Al analizar el estado de conservación de las localidades se pudo determinar que los principales factores de riesgo está asociado a:

- la **interferencia humana**, ha traído como consecuencia la disminución del hábitat por roturación para el uso forestal, agrícola o el desarrollo de instalaciones turísticas, de recreación y construcción de represas (Peña *et al.*, 1998).

A esto se adiciona (según los pobladores de la región) el uso del tronco lechoso en la artesanía, como planta forrajera y en la fabricación de carbón.

- el **fuego**, trayendo consigo la inestabilidad en la dinámica de las poblaciones, máxime si especie como *H. macrocarpa* no presentan adaptaciones que le permita sobrevivir estos eventos catastróficos (ver Figura 2).

La persistencia de estos factores de riesgo en las condiciones naturales de la especie, conducen a una reducción del número de ejemplares.

Estrategias de conservación

a)- Acciones *in situ*

Valoraciones de propuestas de microreservas

La conservación de la biodiversidad también necesita actuar a varios niveles de organización biológica, desde genes, alelos, individuos y poblaciones hasta ecosistemas completos, preservando no solamente los componentes de la biodiversidad sino también las interacciones entre

ellos. De ahí que de las cinco localidades donde habita la especie, tres de ellas se encuentran ubicadas dentro del área protegida Reserva florística manejada “Sabanas de Santa Clara”.

A pesar de que cada categoría de manejo implica un nivel diferente de protección para los fitorrecurso, proponemos que las localidades 2, 3, y 4 sean consideradas como zonas de alta significación para la conservación de *H. macrocarpa* y consecuentemente sean valoradas en el desarrollo de planes de manejo específico para dichas áreas.

Recomendaciones metodológicas para las etapas del monitoreo

Etapas I: Evaluación inicial de las poblaciones y sus hábitats: conocimiento histórico de las poblaciones y sus hábitats. Caracterización físico- geográfica de las localidades. Número de individuos maduros y juveniles, salud de las poblaciones; extensión de presencia, área de ocupación, modificaciones de los hábitats naturales, amenazas presentes y futuras.

Etapas II: Elaboración del Plan de monitoreo: definición de objetivos del monitoreo, variables a evaluar y sus indicadores, frecuencia de monitoreo, técnica de monitoreo para cada variable, recogida de datos de los cambios sufridos por las variables en el tiempo a partir de los resultados del diagnóstico inicial.

Etapas III: Observaciones *in situ* a partir del plan de monitoreo

Etapas IV: Elaboración del informe final de monitoreo En el caso de esta especie se ha definido como variables a monitorear las siguientes:

- crecimiento de los individuos
- crecimiento de las poblaciones
- comportamiento de los factores de riesgo que inciden en las localidades
- fenofases de la especie
- relación planta-animal
- dispersión de las diásporas

Técnicas de restitución a aplicar

Teniendo en cuenta que la especie se encuentra en cinco localidades diferentes, con características que las difieren y la hacen particular, se debe determinar cual de las técnicas de restitución se debe aplicar en cada caso.

b)- Acciones *ex situ*

Recomendaciones para la colecta de germoplasma (semilla) y su cultivo *ex situ*

De las cinco localidades donde se desarrolla la especie, se han realizado colectas de semillas de dos localidades para su cultivo en condiciones semicontroladas del Jardín Botánico de Villa Clara y en la Unidad Administrativa “Cubanacán”, estas

localidades fueron: Parque “Carlos Marx” y la de río Primero dado que son de fácil acceso y las dos con mejores estructura poblacional.

Todas las legumbres (A) al momento de la dehiscencia (B) producen un sonido característico, muy parecido al de un disparo. La semilla sana (C) recién separadas del fruto presentan unas dimensiones de 8.48 mm de alto por 6.29 mm de ancho, las de color verde olivo presentan una masa promedio de 0.0944 g, y pasan a carmelita con masa promedio de 0.0866 g, pocos días después, este cambio de coloración podría indicar el fin del proceso de maduración natural de la especie y su correspondiente deshidratación, lo que para algunas especies puede ir unida a cierta disminución de su capacidad germinativa (Castillo *et al.*, 1998).



Foto © F. Franco

Figura 2. Efectos del incendio en la localidad de río Primero en febrero del 2005, donde se dañó un individuo adulto de dicha población

Luego de clasificar las semillas, se llevan a tratamiento pregerminativos:

- Las semillas que presentan color verde olivo se les aplica: inmersión en agua común 48 horas con cambio de agua cada 24 horas.
- Las semillas que presentan coloración carmelita se sumergen en agua hirviendo durante 35 segundos.

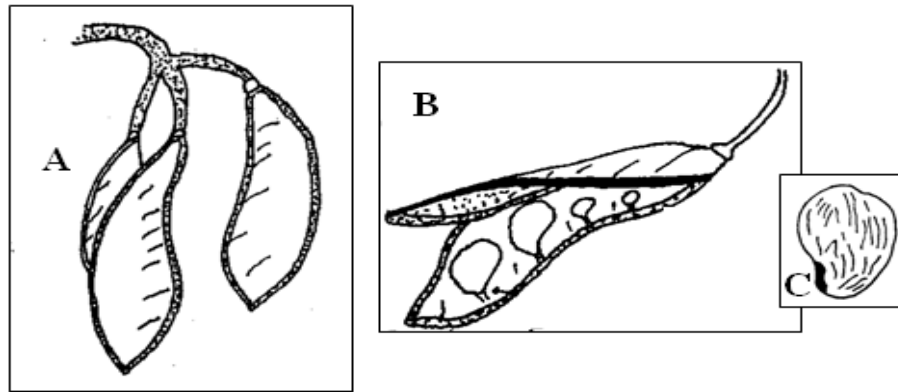
Seguido a esto, se siembran individualmente en bolsas de polietileno, desarrollándose vigorosamente en todos casos. El sustrato a utilizar en las bolsas debe ser suelo Fersialítico pardo rojizo ferromagnesial [Fersialítico Pardo Rojizo mullido ferromagnesial (*sensu* Hernández *et al.* 1999)] mejorado con materia orgánica.

Las colectas de semillas deben realizarse de forma controlada siguiendo las recomendaciones para la colecta de material en las áreas naturales (Akeroyd et Jackson, 1995).

En la localidad 2: Parque “Carlos Marx”, existe una elevada acumulación de posturas sobre las pequeñas grietas y oquedades de las rocas alrededor de la base de las plantas madres así como en el sotobosque, las que por su condiciones de implantación a que están expuestas no lograrían un adecuado desarrollo, por lo que se recomienda la recolecta de parte de las posturas en esta localidad.

Desarrollo de un Banco de germoplasma (*colección de conservación en campo*) en el JBVC

Desde el 2004 hasta el 2009, se desarrollo un proyecto en el Jardín Botánico de Villa Clara (JBVC) cuyo objetivo fue la recuperación del área serpentínica de esta institución y así el montaje del Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita como ecosistema que identifica a la ciudad de Santa Clara (Franco, 2004; 2006). Hoy crece en dicha área siete posturas de dos de las localidades, todas formando parte del futuro banco de germoplasma en campo de la especie (ver Figura 3 a,b).



Falta titulo de figura 2



Figura 3. Ejemplar de *Harpalyce macrocarpa* creciendo en el Jardín Botánico de Villa Clara, a: flor en plena apertura, b: proceso de formación del fruto

Las posturas se obtuvieron a partir de semilla. Para el trabajo en el vivero se tuvo en cuenta las experiencias que se tienen sobre la biología y la reproducción de la especie (Franco, 1995; Castillo et al., 1997), las que se resumieron anteriormente. En la actualidad, el JBVC cuenta con el proyecto titulado: “Estudio y conservación *ex situ* de especies con alto riesgo de amenazas en ecosistemas frágiles de la flora de Villa Clara” el cual tiene entre sus múltiples tareas el montaje de bancos de germoplasmas en campo así como la propuesta de estrategias integradas de conservación de un grupo de especies, entre las cuales está *Harpalyce macrocarpa* (Castañeda et al., 2009).

Potencialidades para la utilización como ornamental

Los individuos de la especie por su porte y follaje, color y tamaño de la flor, constituyen elementos de gran valor ornamental que pueden ser utilizados en diversos tipos de jardines. Además la proyección de sombra es otro atractivo que hace recomendable su uso en parterres, avenidas, espacios abiertos así como en espejos de agua.

Recomendaciones para la representación de la especie con objetivos de educación ambiental

Los bancos de germoplasma y colecciones de conservación de esta especie constituyen una fuente de gran valor en la educación ambiental. En ellos los ejemplares correctamente señalizados pueden servir para incrementar el conocimiento de la flora nacional y propia de la localidad pues constituyen un sello de identidad.

CONCLUSIONES

La especie *Harpalyce macrocarpa* se encuentra en real peligro de extinción, tanto espacial como numéricamente, de ahí la necesidad de continuar los trabajos y los estudios encaminados al conocimiento de la biología de la especie (*sensu lato*) y así poder llegar a la estrategia integrada para su conservación.

BIBLIOGRAFÍA

1. AKEROYD J.P., et WYSE-JACKSON P.S., (1995): A Handbook for Botanic Gardens on the Reintroduction of Plants to the Wild. Botanic Gardens Conservation International, U.K

2. BORHIDI A., (1996): Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akadémia Kiadó, Budapest, 923 pp.

3. Castañeda Noa I. E., Noa Monzón A., Franco Flores F., Méndez Orozco O., Faife Cabrera M., Grillo Ravelo H., et González González M., (2009): “Estudio y conservación *ex situ* de especies con alto riesgo de amenazas en ecosistemas frágiles de la flora de Villa Clara”. Proyecto institucional. Jardín Botánico de Villa Clara. Fac. de Cienc. Agrop. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

4. Castillo E., Sordo L., Fernández G., et Franco F., (1997): “*Manejo y conservación de especies forestales endémicas amenazadas en Cuba*”. 2^{do} Congreso Forestal de Cuba. Ciudad de La Habana. Cuba.

5. Franco Flores F., (1995): *Harpalyce macrocarpa*: una especie en real peligro de extinción. Memorias del IV Encuentro de Botánica *Johannes Bisse* in memoria. ISP “José Martí”. Camaguey.

6. Franco Flores F., Noa Monzón A., Matos Mederos J., Castañeda Noa I., Ríos Albuerne R.C., et Rodríguez Fuentes C.R., (2004): “*Recuperación del núcleo serpentinico del Jardín Botánico de Villa Clara: una contribución a la conservación ex situ*”. Primer Congreso de Biodiversidad y Ecología Tropical. Convención TROPICO. Ciudad de La Habana. ISBN: 959-7167-02-6

7. Franco Flores F., Noa Monzón A., Matos Mederos J., Castañeda Noa I., Ríos Albuerne R.C., et Rodríguez Fuentes C.R., (2006): “*Montaje del matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita en el Jardín Botánico de Villa Clara*”. Memorias del IX Encuentro “*Johannes Bisse*” in memoriam. Ciudad de Camaguey.

8. Franco Flores F., Castañeda Noa I.E., et Noa Monzón A., (2009): “*La colección viva de la flora serpentinicola del jardín Botánico de Villa Clara*”. Memorias del XI Encuentro “*Johannes Bisse*” in memoriam. Ciudad de Camaguey.

9. HERNÁNDEZ A., PÉREZ J. M., BOSCH D. et RIVERO L., (1999): Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Inst. Suelos, AGRINFOR, La Habana, 64 pp.

10. Leiva Sánchez, A.T., (1995): “*Historia y evolución de los jardines botánicos en el Caribe*”

insular". Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana. XVI: pp. 169-183

11. Méndez Orozco O., Faife Cabrera M., *et* Castañeda Noa I., (2007): Estudio preliminar de la flora serpentinicola al norte del Motel "Los Caneyes": un llamado a su conservación. PROECO, IBP. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

12. Noa Monzón A. *et* Castañeda Noa I., (1998): "*Flora de las serpentinitas de Santa Clara*". Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana. XIX: pp. 67-87

13. Noa Monzón A., Castañeda Noa I., Franco Flores F., Méndez Orozco O., Matos Mederos J., Ríos Albuerne R.C., Expósito Roche R., *et* Camacho Escandón M., "Libro Rojo de Villa Clara (flora extinta y amenazada)" CD-ROM multimedia ARGOS Software. ISBN: 959 – 250 – 220 - X

14. LEÓN HNO., *et* ALAÍN HNO., (1951): Flora de Cuba II. Cont. Ocas. Mus. Hist. Nat. Coleg. De La Salle, 9., Imp. P. Fernández, La Habana, pp 300 - 301

15. PEÑA ESPERANZA E., LÓPEZ GARCÍA P.I., LAZCANO LARA J., LEIVA SÁNCHEZ A.T., *et* U.S. SEAL (EDITORS) (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

16. Wyse-Jackson P.S., (1999): Experimentation on a Large Scale- An Análisis of the Holdings and Resources of Botanic gardens. BGCNews vol. 3 (3) December 1999. Botanic Gardens Conservation International, U.K.

17. Wyse-Jackson P.S. *et* Sutherland L.A., (2000): Agenda Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos. Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI), U.K.

Recibido: 26/11/2009

Aceptado: 13/09/2010