

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FCA
Facultad de
Ciencias Agropecuarias

Departamento de Biología

TRABAJO DE DIPLOMA

Estado de conservación de *Harpalyce macrocarpa*

Autores: Jessy Rosquete Peña

Tutores del trabajo: MSc. Enma María Torres Roche

Santa Clara, junio 2019
Copyright©UCLV

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FCA
Facultad de
Ciencias Agropecuarias

Department of Biology

DIPLOMA THESIS

State of conservation of *Harpalyce macrocarpa*

Author: Jessy Rosquete Peña

Thesis Director: MSc. Enma María Torres Roche

Santa Clara, junio 2019
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830
Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

Resumen

Los Matorrales Xeromorfos Espinosos sobre Serpentinitas comprenden gran parte de la flora endémica de Cuba. Además, esta formación vegetal presenta la mayor cantidad de especies con alguna categoría de amenaza. Entre ellas se encuentra *Harpalyce macrocarpa*, una fabácea En Peligro Crítico amenazada por los fuegos y la tala. Aunque se cuenta con algunos estudios sobre la misma, ninguno se ha enfocado en el análisis profundo de su estado de conservación y la propuesta de medidas para la recuperación de sus poblaciones naturales. Se utilizó el volumen de los individuos juveniles y el diámetro de los tallos de los adultos para la construcción de las categorías etarias. Mediante entrevistas informales y observaciones de campo se caracterizaron las amenazas que afectan a la especie. Por último, se proponen medidas para enfrentar las diferentes amenazas en cada subpoblación y asegurar la recuperación de la especie. La mayoría de las poblaciones presentó una estructura estable, con presencia de individuos adultos y juveniles, no obstante, la pequeña área de ocupación constituye un riesgo para su conservación. Las amenazas que enfrenta la especie son mayormente de origen antrópico y modifican las condiciones necesarias para el desarrollo de la especie. El Plan de Recuperación tiene como meta incrementar el tamaño de la población global de la especie de estudio y alcanzar su desarrollo sostenible. *Harpalyce macrocarpa* mantiene su categoría de amenaza y se actualizan los criterios específicos a **CR-A4(a,c,d,e); B2b(ii,iii,v)**.

Abstract

Xeromorphic Thorny Tickets possess most Cuban endemic flora. Also, most threatened species lives in this habitat. One of them is *Harpalyce macrocarpa*, a Critically Endangered species, threatened by fires and logging. Although some studies about this species exists, none of them is devoted on the conservation status assessment and proposal of recovery actions for its natural populations. For the creation of age categories, it was used the volume for juveniles and stem diameter for adults. Through conversation with local people and field observation, threats affecting the species were described. Also a species recovery plan was designed to face threats and ensure its survival. Most populations showed a stable age structure, with juvenile and adult individuals, nevertheless, the small occupation area is a risk for species conservation. Most threats are mainly anthropogenic and modify necessary conditions for species development. Species Recovery Plan aims to increase global population size and to ensure it sustainable use. *Harpalyce macrocarpa* maintains its current conservation status and the specific criteria are updated to **CR-A4(a,c,d,e); B2b(ii,iii,v)**.

Tabla de contenidos

1. Introducción	1
2. Revisión bibliográfica	3
2.1. Estructura Poblacional.....	3
2.1.1. Generalidades	3
2.1.2. Construcción de estructuras poblacionales	4
2.1.3. Estructura poblacional en árboles y arbustos	7
2.1.4. Importancia de estructura poblacional en categorización de especies amenazadas	8
2.2. Categorización de especies.....	8
2.2.1. Generalidades	8
2.2.2. Naturaleza de las categorías.....	9
2.2.3. Naturaleza de los criterios.....	10
2.2.3. Descripción de amenazas	10
2.2.4. Planes de recuperación	11
3. Materiales y Métodos.....	13
3.1 Especie y sitios de estudio	13
3.1. Estructura etaria	15
3.2. Amenazas de las poblaciones	15
3.3. Plan de recuperación.....	15
4. Resultados.....	17
4.1. Estructura etaria	17
4.2. Descripción de las amenazas.....	21
4.3. Plan de Recuperación de la especie	27
5. Discusión	29
5.1. Estructura etaria	29
5.2. Descripción de las amenazas y propuesta de medidas para mitigar las mismas	30
5.3. Propuesta de una nueva categoría de amenaza	33

Conclusiones	35
Recomendaciones	36
Referencias Bibliográficas	37

1. Introducción

Los matorrales xeromorfos sobre serpentinitas (cuabales) son formaciones vegetales xerofíticas oligotróficas, que presentan suelos que contienen gran abundancia de metales pesados, lo que los hace tóxicos. Estas características de los suelos determina, en gran medida, el alto grado de endemismo que presenta la flora que se desarrolla en esta formación vegetal (Borhidi, 1991). La misma es una de las que más especies amenazadas en alguna categoría presenta nuestro país (González-Torres *et al.*, 2016). Entre las 50 especies más amenazadas de Cuba se encuentra *Harpalyce macrocarpa* Britton & P. Wilson (González-Torres *et al.*, 2013), una especie endémica de las serpentinas de Santa Clara y Sancti Spíritus (González-Torres *et al.*, 2013), que se desarrolla en bosques de galería. En la actualidad esta especie se encuentra en Peligro Crítico debido a la disminución de individuos maduros en cada subpoblación (Torres-Roche, 2016). Las principales amenazas que se han reportado para esta especie son los fuegos periódicos, la extracción para el uso de su madera, así como la disminución y fragmentación de su hábitat (Torres-Roche, 2017).

Aunque se han realizado estudios enfocados en la conservación de esta especie, los mismos resultan insuficientes. Por ejemplo (Franco *et al.*, 2011) realizaron la caracterización de cinco localidades dentro de la provincia de Villa Clara. En las mismas hacen énfasis en el tamaño de las poblaciones y las principales amenazas que presenta esta especie. Otros estudios más recientes (González-Leiva, 2017) analizan distintos elementos de la biología reproductiva de la especie y sus implicaciones para la conservación de la misma. Sin embargo, la actual categoría de amenaza de la especie no se encuentra respaldada por un estudio de campo encaminado a esclarecer aspectos clave para su categorización. Por esto se requiere de un análisis detallado del estado actual de sus poblaciones, así como la descripción de sus amenazas, que permita diseñar estrategias adecuadas para su conservación.

Por lo anteriormente mencionado se plantea la siguiente **hipótesis**:

El estudio de las poblaciones de *Harpalyce macrocarpa* permitirá asignar una categoría de amenaza con criterios específicos de acuerdo con información actualizada de sus poblaciones y diseñar el plan de recuperación de la especie.

Objetivo general

Evaluar el estado de la conservación de *Harpalyce macrocarpa* y diseñar un plan de recuperación de la especie.

Objetivos específicos

1. Determinar la estructura etaria de las poblaciones de *Harpalyce macrocarpa*.
2. Caracterizar las amenazas de las poblaciones de *Harpalyce macrocarpa*.
3. Diseñar el plan de recuperación de *Harpalyce macrocarpa*

2. Revisión bibliográfica

2.1. Estructura Poblacional

2.1.1. Generalidades

Una población es un conjunto de individuos de una misma especie que interactúan entre sí en un área particular (Bowman *et al.*, 2017). Se considera que son la base para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial, por lo que es importante comprender su estructura y funcionamiento (Palmarola *et al.*, 2017). Existen propiedades que nos permiten caracterizar una población y determinar su estructura, estas son: la abundancia, distribución, natalidad, mortalidad y densidad (Bowman *et al.*, 2017).

La estructura poblacional es el resultado de la acción de varios factores bióticos y abióticos a los que han estado sometidos, tanto los miembros actuales de una población como sus ancestros (Granado-Pérez *et al.*, 2016). Por tanto, para construir dicha estructura se deben tener en cuenta estos factores. Esto brindará un registro puntual de lo que está ocurriendo en la dinámica poblacional, resultado que permitirá describir a la población de una forma objetiva (Bañares, 2002).

La estructura poblacional puede dividirse en varios tipos, dentro de los que podemos encontrar: genética, espacial, etaria y por talla. La estructura genética permite describir las frecuencias génicas y genotípicas. La estructura espacial muestra la variación en densidad de una población determinada (Castañeda-Romero *et al.*, 2016). Por otra parte, la estructura etaria representa el número relativo de juveniles y adultos, mientras que la estructura por talla incluye los individuos teniendo en cuenta su tamaño (Kolehmainen y Mutikainen, 2007).

Un análisis de alguno de estos tipos de estructura resulta ventajoso para realizar una descripción rápida y objetiva de lo que sucede con la especie en un sitio específico. Es decir, se pueden realizar estudios sobre el estado de conservación o sobre las etapas esenciales del ciclo de vida de las mismas. Además, este análisis puede brindar información sobre la efectividad de diferentes tipos de manejo, pues una disminución de pre-reproductores indica poblaciones en declive (Primack *et al.*, 2001). Por el contrario, poblaciones con un gran número de juveniles o pre-reproductores nos indica una población en ascenso o estable. Otra ventaja de este tipo de estudios es que obtenemos información sobre la capacidad de regeneración de las poblaciones naturales (Palmarola *et al.*, 2017), al conocer el número de individuos juveniles en una población.

Además, el conocimiento de la estructura etaria brinda información acerca del grado de envejecimiento de las poblaciones, lo que resulta valioso en la asignación de una categoría de amenaza a la especie (Rosi *et al.*, 1996). Esta categorización es de extrema importancia al diseñar e implementar acciones de manejo y protección para evitar la extinción de la especie (UICN, 2012a). Uno de los pasos a seguir para categorizar una especie es la construcción de estructuras poblacionales, para ello existen diferentes métodos que son utilizados para la elaboración de las mismas.

2.1.2. Construcción de estructuras poblacionales

Existen métodos que son utilizados para elaborar estructuras poblacionales de acuerdo al grupo biológico que sea objeto de estudio, al igual que criterios para la construcción de las mismas. Dentro de estos métodos tenemos las tablas de vida, las pirámides poblacionales, la distribución en categorías de tamaño, entre otros.

La tabla de vida es una representación en formato de filas y columnas del patrón de mortalidad de una cohorte (grupo de individuos de la misma edad) de individuos. Puede considerarse un resumen de la estructura interna de una población (número de integrantes de diferentes edades). Además, pueden inferirse ciertos parámetros a partir de esta estructura, relevantes para la comprensión de la variación de la población en el tiempo (Martella *et al.*, 2012). Estas tablas constituyen un método en la cuantificación etario-específica de la mortalidad, en las plantas son importantes para el estudio de la supervivencia y mortalidad de las plántulas (Smith y Smith, 2012).

La pirámide poblacional es una representación gráfica de la estructura de la población por edad y sexo, donde una población normal toma esta determinada forma para poder interpretar visualmente las tendencias demográficas que sigue (Rodríguez-Cabrera *et al.*, 2007). En una pirámide de población los grupos de población por sexo y edad se representan a través de barras horizontales, dispuestas a partir de un eje vertical. Los grupos de juveniles se ubican en la parte inferior o base de la pirámide y los grupos de adultos se ubican en la parte superior o cúspide (Rodríguez-Cabrera *et al.*, 2007). Resulta de gran importancia conocer la composición de la población según el sexo, debido a los diferentes roles o funciones que cumplen los mismos dentro de las poblaciones (Neupert, 2002). Además, indica que el crecimiento en poblaciones con una alta proporción de juveniles será mayor que en aquellas en las que predominen los adultos.

La distribución en categorías de tamaño puede ser utilizado como indicador de la viabilidad de poblaciones (Palacios-Wassenaar *et al.*, 2016). En aquellas poblaciones

que presentan un alto porcentaje de individuos juveniles se puede construir una estructura poblacional tipo *log-normal* o en forma de “J” invertida (Smith *et al.*, 1997), las cuales se muestran en la Fig. 1 y en la Fig. 2, respectivamente. Este tipo de estructura demográfica es característica de poblaciones en equilibrio, con reclutamiento continuo de nuevos individuos (Gómez *et al.*, 2018).

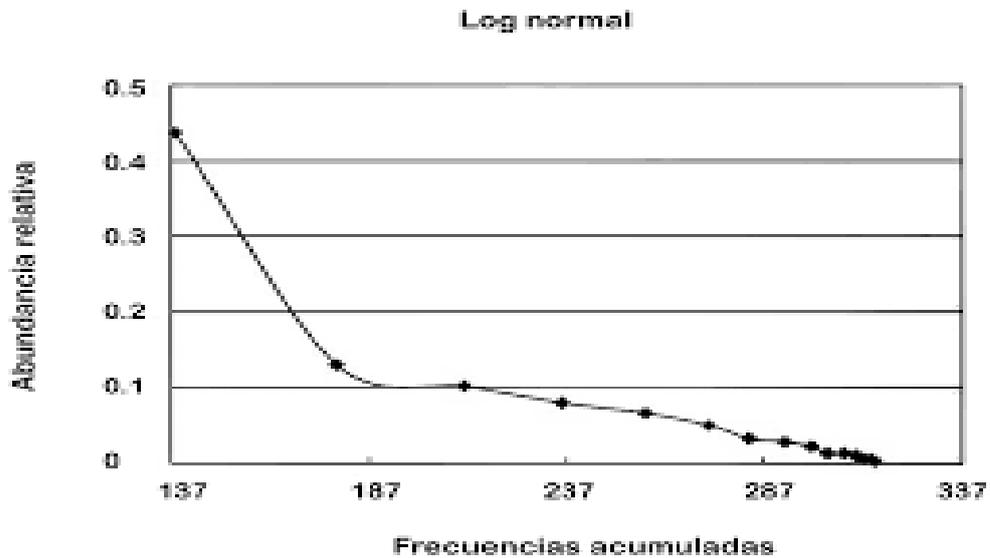


Figura 1. Estructura poblacional tipo log-normal (Bel-Adell y Gómez-Fayren, 1997)

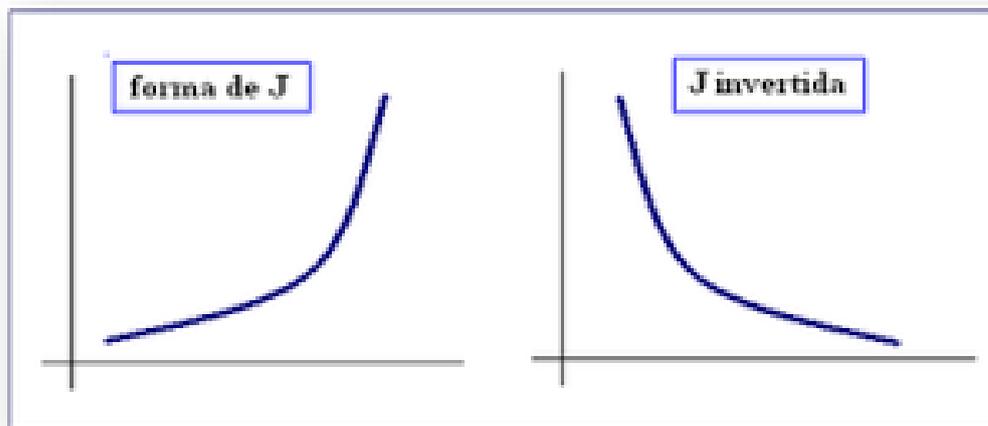


Figura 2. Estructura poblacional en forma de “J” invertida y en forma de J (Bel-Adell y Gómez-Fayren, 1997)

Existen interpretaciones que se emplean para construir una estructura poblacional, como son el ajuste a la curva log-normal, la proporción de juveniles vs adultos y el coeficiente de asimetría de la distribución de tamaños de la población. Estas interpretaciones podrían utilizarse como indicador preliminar de una alteración en las poblaciones de la especie que sea objeto de estudio, lo que permitiría inferir posibles

riesgos a su supervivencia (Palacios-Wassenaar *et al.*, 2016). La información que se obtenga puede emplearse para revisar la categoría de la especie de estudio en la Lista Roja de la UICN, de acuerdo con los criterios establecidos por dicha organización (UICN, 2012a).

Uno de los tipos de estructura poblacional es la estructura etaria, para la construcción de la misma en plantas se tienen en cuenta diferentes datos. Entre ellos destacan el diámetro a la altura del pecho, la altura del individuo, su cobertura, estado fitosanitario y evidencias de reproducción. La altura de la planta y su diámetro, son datos que se tienen en cuenta para predecir el nivel de madurez de un individuo e inferir si la estructura etaria es saludable o no (Palmarola *et al.*, 2017).

Por lo general las plantas de mayor diámetro resultan las más adultas dentro de una población, de esta forma los individuos se pueden separar por diferentes edades. teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la utilización de los criterios morfológicos y ontogenéticos para determinar la estructura de la población y estudiar su dinámica son la base de los estudios de demografía basados en clases de estado (Caswell, 2009).

Las clases de estado resultan más convenientes en las plantas, debido a que estas presentan una cierta plasticidad. Estas clases se pueden establecer al relacionar el criterio reproductivo con cualquier criterio morfológico y son ampliamente utilizadas (Díaz-Hernández, 2017). En este sentido una de las aproximaciones más relevantes es la de Gatsuk *et al.* (1980), basada en el análisis ontogenético de alrededor de 100 especies vegetales. Este método se basa en la construcción de clases de estado que reflejan las etapas fundamentales del ciclo de vida de las plantas, teniendo en cuenta criterios morfológicos y fisiológicos. Sin embargo, en la práctica solo pueden ser identificados y cuantificados algunos de estos estados (Kolehmainen y Mutikainen, 2007). Esto puede deberse a la imposibilidad de diferenciar entre etapas muy cercanas o desconocimiento de la biología de la especie.

La creación de clases de estado basada en etapas del ciclo de vida de las plantas permite un acercamiento más realista a la estructura poblacional. Esto se debe a que las categorías expresan directamente el aporte de los integrantes de la población a la estructura de la misma. Sin embargo, para todas las especies no resulta sencillo determinar por simple observación las diferencias entre individuos juveniles y adultos, por lo que se emplean otras características morfológicas como estimador del estado reproductivo. En algunas especies se suelen construir categorías de tamaño, al inferir que esta variable está relacionada con la edad y capacidad reproductiva (González-Oliva, 2010). En otros casos se mide el diámetro del tallo (DAP) y a partir de esta variable se construyen categorías, tanto de juveniles como de adultos. Las más

usadas son las clases de tamaño basadas en la altura, cobertura, diámetro del tallo o del individuo, número de rebrotes, entre otros (González-Oliva, 2010). Esto se debe a que la talla del individuo en varias especies de plantas se encuentra relacionada con la supervivencia, el crecimiento y la fecundidad de la misma (González-Oliva, 2010).

2.1.3. Estructura poblacional en árboles y arbustos

Se han utilizado varios métodos para determinar la edad de las plantas, como el conteo de los anillos de crecimiento en el caso de los árboles leñosos (Begon *et al.*, 2006) y la medición del DAP en los individuos de una población, entre otros. En estudios como el de Vílchez y Rocha (2006) se combinan ambos métodos para la construcción de la estructura poblacional en árboles. En este caso se midió primeramente el DAP al total de individuos de la población y posteriormente el número de anillos de crecimiento a una muestra de estos individuos, cortados a tal efecto. Este método permitió una caracterización adecuada de la población en función de la variable DAP y permitió a los autores arribar a conclusiones importantes sobre el aprovechamiento forestal de la especie estudiada. Sin embargo, el conteo de anillos de crecimiento requiere la muerte de los árboles, por lo cual resulta poco recomendable su uso en especies que se desee conservar debido a valores estéticos, culturales o naturales.

En especies cuyas características morfológicas impiden la medición del DAP, suele utilizarse la altura de la planta. Tal es el caso de *Vachellia belairioides* Urb. (árbol endémico en peligro crítico de extinción), que posee un tronco densamente espinoso, por lo que es imposible medir el diámetro del tallo. En otros casos puede relacionarse directamente el DAP con aspectos reproductivos, lo que permite un acercamiento más certero a la etapa del ciclo de vida en que se encuentran los individuos. Por ejemplo, en el caso de *Resinanthus aromaticus* (Cast.-Campos & Lorence) Borhidi, un árbol maderable endémico en peligro de extinción, se conoce que los individuos comienzan su reproducción a partir de $DAP \geq 5$ cm (Palacios-Wassenaar *et al.*, 2016). Esto le permite al autor delimitar claramente la categoría de adultos.

La elección de las variables a tener en cuenta para la construcción de la estructura poblacional de un árbol o arbusto es diferente en dependencia de la especie. La mayoría de los autores relacionan el crecimiento vegetativo de las plantas con su capacidad reproductiva. A partir de esto se diferencian los individuos en diferentes categorías que permiten realizar interpretaciones sobre el estado de la población, así como asignar una categoría de amenaza.

2.1.4. Importancia de estructura poblacional en categorización de especies amenazadas

La asignación de categorías de amenazas es un proceso complejo que requiere la compilación de información muy variada sobre la especie que se analice. El estudio de la estructura poblacional brinda información como: la cantidad de individuos juveniles y adultos, el tamaño de la población y su distribución geográfica (González-Torres *et al.*, 2016). Estos parámetros son evaluados por la UICN (2012a), para darle una categoría a cada especie según su riesgo de extinción. El análisis de la estructura de la población, en conjunto con aspectos relacionados con el hábitat, permite realizar inferencias pasadas sobre la dinámica de la misma. Por otra parte, se pueden realizar análisis cuantitativos que indican la probabilidad de extinción en estado silvestre (González-Torres *et al.*, 2016). Sin embargo, los datos para analizar la probabilidad de extinción se encuentran disponibles con baja frecuencia, pues requieren estudios poblacionales a largo plazo que resultan complejos de realizar. Aunque los resultados de estudios poblacionales no modifiquen una categoría de amenaza pre-existente, pueden cambiar los criterios para su asignación (Gómez *et al.*, 2018). Esto resulta de gran importancia, pues una reducción del tamaño poblacional es un criterio a tener en cuenta para asignar una categoría de amenaza a las especies. Pues dentro de los criterios a evaluar para asignar una categoría de amenaza se encuentra el criterio (A), el mismo está basado en la reducción del tamaño poblacional, como explica la Lista Roja de la Flora de Cuba. Además, al estudiar la estructura de todas las poblaciones de una especie se pueden determinar unidades de conservación de esa especie (Gómez *et al.*, 2018). Esto se debe a que poblaciones con un gran número de individuos adultos puede resultar fuente de semillas para la regeneración de la especie.

2.2. Categorización de especies

2.2.1. Generalidades

La clasificación de especies según su estado de conservación, es una herramienta ampliamente utilizada en el mundo para gestionar las especies de flora y fauna silvestre (Lira-Cuadra, 2014). Las especies pueden ostentar diferentes categorías que permiten evaluar el estado de conservación de la diversidad biológica. Además, las categorías permiten priorizar recursos y esfuerzos para evitar la extinción de las especies con mayores problemas.

2.2.2. Naturaleza de las categorías

Las categorías claramente definidas son:

- **Extinto:** cuando no existe ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón esté extinto cuando durante todas las expediciones a su hábitat no se ha podido encontrar un solo individuo. Además, estas expediciones se deben realizar en períodos apropiados del ciclo de vida y formas de vida del taxón (UICN, 2012b).
- **Extinto en Estado Silvestre:** un taxón se encuentra extinto en este estado cuando solo sobrevive en cautividad, en poblaciones o en cultivos. Es decir, cuando en todas las expediciones realizadas a su hábitat o área de distribución histórica no se encuentra ningún individuo (UICN, 2012b).
- **En Peligro Crítico:** un taxón se encuentra en esta categoría cuando cumple con cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico (criterios que podemos encontrar en la Lista Roja de la Flora de Cuba). Por esto se considera que está enfrentando un riesgo muy alto de extinción en su vida silvestre (González-Torres *et al.*, 2016).
- **En Peligro:** un taxón está En Peligro cuando los mejores datos obtenidos indican que cumple con cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro, por lo que está enfrentando un riesgo de extinción alto en su vida silvestre (González-Torres *et al.*, 2016).
- **Vulnerable:** un taxón se encuentra en esta categoría cuando la mejor evidencia colectada indica que cumple con cualquiera de los criterios “A” a “E” para Vulnerable, por lo que se encuentra en un riesgo de extinción alto en su vida silvestre (UICN, 2017).
- **Casi amenazado:** un taxón está en esta categoría cuando ha sido evaluado y no satisface los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está cerca de satisfacerlos (UICN, 2017).
- **Preocupación Menor:** un taxón se considera en Preocupación Menor cuando no cumple con ninguno de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. En esta categoría se encuentran los grupos con amplia distribución y abundantes (UICN, 2017).
- **Datos Insuficientes:** un taxón se encuentra en esta categoría cuando no hay información suficiente o adecuada para poder hacer una evaluación directa o indirecta sobre el riesgo de extinción que presenta. Por tanto, esta no se caracteriza por ser una categoría de amenaza, por lo que incluir un taxón en la

misma indica que existe la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren una clasificación de amenaza (UICN, 2012b).

- **No Evaluado:** un taxón se considera No Evaluado cuando no ha sido clasificado en relación con los criterios “A” a “E” (UICN, 2012b).

2.2.3. Naturaleza de los criterios

Existen cinco criterios cuantitativos que son utilizados para determinar si un taxón se encuentra o no amenazado, y permite clasificarlos en alguna categoría de amenaza. Se basan en indicadores biológicos de las poblaciones amenazadas de extinción, fundamentalmente relacionados con parámetros poblacionales. Estos cinco criterios son los siguientes (UICN, 2017):

- A. Disminución poblacional (pasada, actual y/o proyectada)
- B. Tamaño del área de distribución geográfica y su fragmentación, disminución o fluctuaciones
- C. Tamaño poblacional pequeño y su fragmentación, declive o fluctuaciones
- D. Población muy pequeña o distribución muy restringida
- E. Análisis cuantitativo del riesgo de extinción

La asignación de una categoría de amenaza es suficiente si el taxón cumple con uno de los criterios (del “A” a “E”). Por tanto, se necesita evaluar al taxón en base a la mayor cantidad de criterios según los datos disponibles. Solamente deben indicarse aquellos criterios de la categoría de amenaza más alta en la que pueda clasificarse la especie (UICN, 2012b). Todos estos criterios pueden ser afectados por diferentes factores o amenazas que pueden presentar las poblaciones de una especie. Independientemente de la naturaleza de la amenaza, todas las evaluaciones deben realizarse de conformidad con la UICN (2012b) y con las presentes directrices para así asignar o aplicar el criterio más correcto (González-Torres *et al.*, 2016).

2.2.3. Descripción de amenazas

La descripción de un ecosistema tipo proporciona una breve explicación de las principales amenazas (pasadas, presentes y futuras), los conductores (drivers) de esas amenazas, y los estresores resultantes o síntomas del ecosistema (Bland *et al.*, 2016). Las amenazas resultan ser la actividades o procesos humanos inmediatos que han causado, están causando o pueden causar la destrucción, degradación y/o deterioro de los objetivos de biodiversidad (por ejemplo, la tala) (Salafsky *et al.*, 2008). Los conductores son aquellos factores económicos, políticos, sociales, institucionales o culturales que contribuyen a la ocurrencia o persistencia de las amenazas directas

(Bland *et al.*, 2016). Es decir, es aquello que conduce, o es el factor contribuyente para la ocurrencia de una amenaza. Los estresores no son una amenaza en sí mismo, sino una condición degradada o "síntoma" del objetivo que resulta de una amenaza directa. Las tensiones son sinónimo de atributos clave degradados (Salafsky *et al.*, 2008). Identificar los estresores es altamente informativo para definir los estados colapsados y evaluar los criterios C y D de la Lista Roja. Por tanto, un estresor es aquel elemento degradado o síntoma que se manifiesta durante o después de la ocurrencia de una amenaza directa.

La extensión geográfica de las amenazas también debe ser descrita (González-Torres *et al.*, 2016), pues así se evidencia la magnitud de la misma. Los evaluadores pueden basar su descripción en clasificaciones regionales y/o nacionales de amenazas, pero éstas no se pueden utilizar directamente en el Esquema de Clasificación de Amenazas de UICN. En los casos en que se debe utilizar una clasificación nacional de amenazas, los evaluadores deben informar tanto la designación nacional como la del Esquema de Clasificación de Amenazas de UICN (Bland *et al.*, 2016). Para eliminar las amenazas que influyen sobre las especies y lograr un estado de conservación seguro, se han elaborado los planes de recuperación de las especies amenazadas.

2.2.4. Planes de recuperación

Las medidas para garantizar el mantenimiento de poblaciones viables son el eje de la conservación *in situ* dirigida de especies y se les conoce como planes de manejo, acción, conservación o recuperación de especies. Todo depende del grado de intervención que requieran, que a su vez evidencia el estado de conservación de la especie en cuestión (Valdés *et al.*, 2000). La Comisión de Supervivencia de las Especies de la UICN (CSE) publicó un manual de planeación estratégica para la conservación de especies. El mismo se elaboró con el fin de ofrecer directrices a los grupos de especialistas de la CSE y la UICN sobre cuándo y cómo preparar y promover estrategias para la conservación de especies (Machado, 1989).

Un plan de acción o de conservación de una especie se propondrá cuando la especie se considere altamente prioritaria, y no para especies que actualmente no están amenazadas, o cuya extinción se considere poco probable, por tanto, se justifique establecer una reserva para ella. Para las especies amenazadas cuya población ya haya sufrido pérdidas severas o esté disminuyendo aceleradamente, y se prevea su extinción parcial o total en unas décadas, la acción apropiada es un plan de recuperación de especies (Martí-Esquivel, 2005). Los Planes de Recuperación son instrumentos técnico-administrativos orientados a proteger las especies, cuya

existencia se encuentra amenazada. El fin último de un Plan de Recuperación es dejar a la especie objeto de estudio en condiciones de mantenerse a sí misma, es decir, que pueda reproducirse o propagarse sin la ayuda específica del hombre (Machado, 1989).

Especies que pueden ser objeto de un Plan de Recuperación (Valdés *et al.*, 2000):

- ❖ Los Planes de Recuperación deben ser utilizados solo para cuando el caso de una especie es crítico. Es decir, se utilizará para aquellas especies que por sus especiales circunstancias de conservación hayan sido declaradas como amenazadas en alguna de las categorías que la Lista Roja de la Flora de Cuba.

Existen seis fases dentro de la elaboración del plan de recuperación de una especie, las mismas son (Machado, 1989):

1. Declive de la población
2. Declaración como amenazada o catalogación
3. Gestión crítica de urgencia o contención
4. Estabilización de las poblaciones
5. Recuperación precaria
6. Recuperación sostenible

La fase segunda es la decisión administrativa de protección jurídica de la especie y las fases tercera a sexta conforman las medidas y actuaciones que deberán desarrollarse en el marco de los planes (Machado, 1989).

La duración del Plan estará condicionada por los objetivos establecidos, las medidas propuestas y la propia biología y capacidad de adaptación de la especie. Se asume que cinco años es un tiempo adecuado para ejecutar un Plan. Pues en un período menor suele ser insuficiente a los efectos prácticos y un período mayor hace la planificación demasiado incierta y poco creíble (Martí-Esquivel, 2005).

La valoración económica de un Plan de Recuperación es una estimación orientativa no vinculante y sin implicación jurídica, los costos de inversión simplemente pretenden dar una idea de la trascendencia económica de las medidas y actuaciones que comprende. El costo está notoriamente influido por el ámbito geográfico de acción del Plan, y por la duración del proceso de recuperación de la especie (Valdés *et al.*, 2000).

3. Materiales y Métodos

Especie y sitios de estudio

Harpalyce macrocarpa es un arbusto de hasta 4 m, presenta las hojas con pecíolo y raquis densamente ferrugíneo-pubérulo, los pecíolos de 1 a 2 cm, folíolos oblongo-elípticos, de 2,2 a 3,8 cm. Presenta un ápice redondeado y emarginado, redondeados y a veces escotados en la base, casi mates arriba, finamente reticulados en el envés. Su fruto es una legumbre espatulado-oblanceolada de 5 a 6 cm de largo, más o menos curvas y lampiñas (León y Alain, 1951). Esta especie presenta tres morfos de color floral: rojo naranja y amarillo. Según González-Torres *et al.* (2013), lo principal que caracteriza a esta especie es la presencia de flores grandes agrupadas en racimos breves, con una corola rojo intenso, variando el color en dependencia del morfo. La corola presenta cinco piezas, dos pétalos alargados de la quilla, dos alas extendidas en la antesis y un estandarte grande. Presenta estambres con filamentos fusionados en una columna (monadelfos), anteras lineales y desiguales (González-Leiva, 2017). La floración es muy efímera y es altamente visitada por abejas y hormigas (Franco *et al.*, 2011). Es conocida con el nombre popular de “ciprés” o “zapote” por los pobladores de zonas aledañas (González-Leiva, 2017).

El estudio de esta especie se realizó en diferentes localidades de la ciudad de Santa Clara y dentro de la provincia de Sancti Spíritus, como se muestra en la Fig. 3. Entre las localidades de Santa Clara (Franco *et al.*, 2011):

- “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.
- “Karl Marx” 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.
- “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.
- “Sierra Alta de Agabama”, en los márgenes de la presa Agabama, en la Reserva Florística Manejada Sabanas de Santa Clara, aproximadamente a 15 km de la Ciudad de Santa Clara, a 250 msnm.
- “Serpentinitas de los Caneyes”, esta área se localiza 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: el reparto “José Martí”, la carretera que va al hotel “Los Caneyes” y el propio hotel, y la “Escuela de Instructores de Arte”.

Dentro de la provincia de Sancti Spíritus se encuentran las localidades de:

- “San Felipe”, ubicada entre los 22° 04'.192 N y 79° 00'.466 O y los 22° 03'.868 N y 79 ° 01'.066 O. La especie se desarrolla en bosques de galería, en dos microhábitats diferentes (González-Leiva, 2017).
- “Cejas de Pedro Barba”, cuyo centro está a los 22° 10' 10.34” N y 79° 20' 33.35” O), ubicada en el municipio de Yaguajay. Esta presenta un área aproximada de 136 ha, con su mayor altura sobre el nivel el mar a 202,4 m y un micro-relieve llano con una pendiente máxima del 20 % (Ramírez-Echemendía y Castañeda-Noa, 2017).

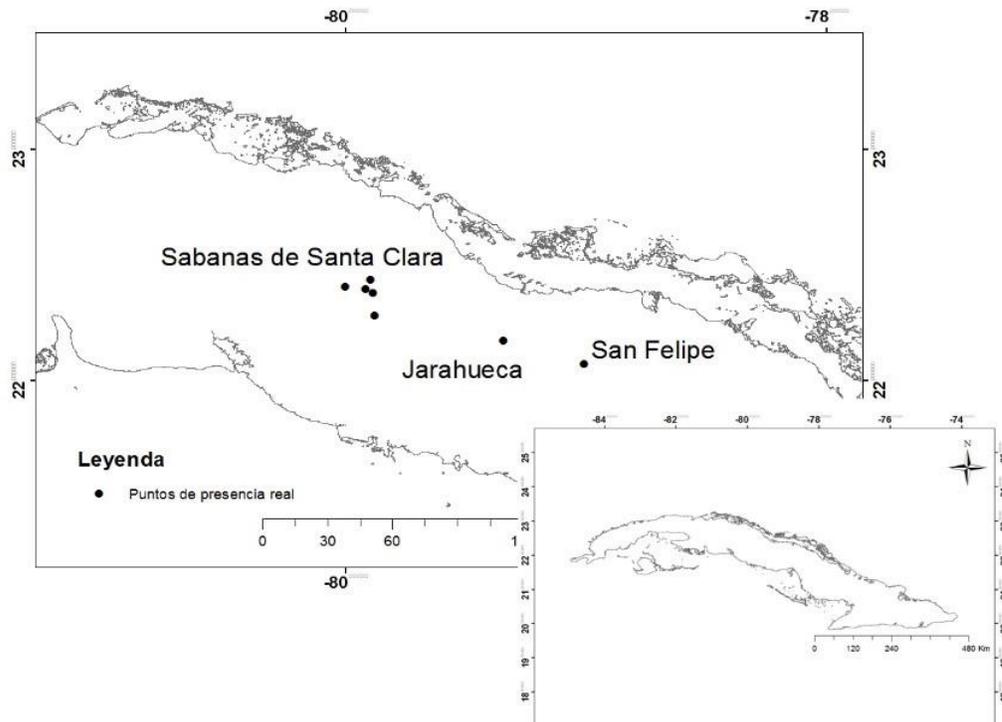


Figura 3. Mapa donde se aprecian las diferentes poblaciones de *Harpalyce macrocarpa* dentro la ciudad de Santa Clara y la provincia de Sancti Spíritus.

En todas las localidades la especie se desarrolla sobre un Matorral Xeromorfo Espinoso sobre Serpentina (cuabal), muy cercana a ríos. Se desarrolla en territorios caracterizados por la existencia de suelos Fersialíticos pardos rojizos. En dichas localidades se presenta un estrato arbustivo denso que alcanza entre dos y cuatro metros con emergentes de

hasta seis metros de altura; herbáceas dispersas, palmas, epífitas y abundancia de lianas (Borhidi, 1991). Además, en la mayoría de las localidades los individuos viven dentro del Bosque de Galería. Este se presenta en las orillas de ríos y arroyos sobre suelos serpentínicos, pobres en materia orgánica, en zonas con humedades permanentes o inundadas (Borhidi, 1991).

3.1. Estructura etaria

Para construir la estructura etaria de cada población de *Harpalyce macrocarpa* se identificaron los individuos en las respectivas poblaciones que son objeto de estudio. Se utilizó *flagging tape* para marcar los individuos, y se registró su ubicación con un GPS. A los individuos menores de 1,50 m se les midió la altura y cobertura del follaje. Esta última variable se tomó considerando el diámetro mayor y menor, de forma perpendicular uno respecto al otro. A los individuos mayores de 1,50 m se les midió el diámetro de los tallos a 1 m de altura. Se encontraron individuos mayores de 1,50 m con varias ramificaciones del tallo y a todas se les tomó las medidas de sus respectivos diámetros, luego se realizó la sumatoria de todos los diámetros para la obtención de un valor por cada planta. Para construir las clases de estado de individuos adultos se definieron ocho categorías con una amplitud de cuatro centímetros cada una, estas se elaboraron de acuerdo a los criterios del autor. En el caso de las clases de estado de los individuos juveniles, se definieron seis categorías con una amplitud de 29000 cm³ de volumen cada una. Estas se elaboraron a través del cálculo del volumen de un elipsoide, el cual es: $a*b*h$. Donde a es la mitad de la cobertura más grande, b es la mitad de la cobertura más pequeña y h es la altura de la planta.

3.2. Amenazas de las poblaciones

Durante las diferentes expediciones que se realizaron a las poblaciones de la especie se detectaron aquellas amenazas que incidían sobre ella mediante observación. Además, se realizaron entrevistas informales a las personas que viven y/o trabajan en zonas aledañas a estas poblaciones sobre las características históricas, el uso y los disturbios naturales y antrópicos que pudiera presentar la especie en estudio. Las preguntas realizadas se pueden encontrar en el Anexo 1.

3.3. Plan de recuperación

Teniendo en cuenta el estado de las poblaciones y las diferentes amenazas identificadas se diseñó el plan de recuperación de *Harpalyce macrocarpa*. Para ello se siguió el formato recomendado por el Grupo de Especialista de Plantas Cubanas. Para ello, se analizó la

situación de cada una de las localidades en las que se encuentra la especie y se propone una nueva categoría de amenaza de acuerdo con los resultados encontrados. Además, se identifican los fundamentales actores locales (*stakeholders*) que interactúan con *H. macrocarpa*, pues son los principales usuarios de dicho Plan. Finalmente, se proponen diferentes acciones dirigidas a mitigar las amenazas que enfrenta la especie en cada una de las poblaciones donde se encuentra.

4. Resultados

4.1. Estructura etaria

Se localizaron siete poblaciones de *Harpalyce macrocarpa* en las provincias de Villa Clara y Sancti Spíritus. En el caso de la provincia de Villa Clara se encuentran las poblaciones de “El Playazo”, “Karl Marx”, “Río Primero”, “Sierra Alta de Agabama” y “Los Caneyes”. Por otra parte, la provincia de Sancti Spíritus comprende a las poblaciones de “San Felipe” y la de “Cejas de Pedro Barba”.

La estructura etaria de la población El Playazo evidenció que es la más pequeña, al presentar solamente tres individuos adultos, y ningún individuo juvenil. Por otra parte, la población de Río Primero resultó ser la más grande en cuanto a número de individuos y en la que más individuos adultos se encontraron. La población Cejas de Pedro Barba, es la que presentó mayor número de individuos juveniles. De manera general, el área de ocupación de las poblaciones de la especie estudiada fue baja, las que presentaron menores valores fueron El Playazo, Río Primero y Los Caneyes, con $1 \times 10^{-6} \text{ km}^2$ cada una. Por otro lado, la población con la mayor área de ocupación fue San Felipe, con $3,1 \times 10^{-2} \text{ km}^2$.

A continuación, se muestran las estructuras etarias de las poblaciones de *H. macrocarpa* en El Playazo (Fig. 4), Karl Marx (Fig. 5), Río Primero (Fig. 6), Sierra Alta de Agabama (Fig. 7), Los Caneyes (Fig. 8), San Felipe (Fig. 9) y Cejas de Pedro Barba (Fig. 10).

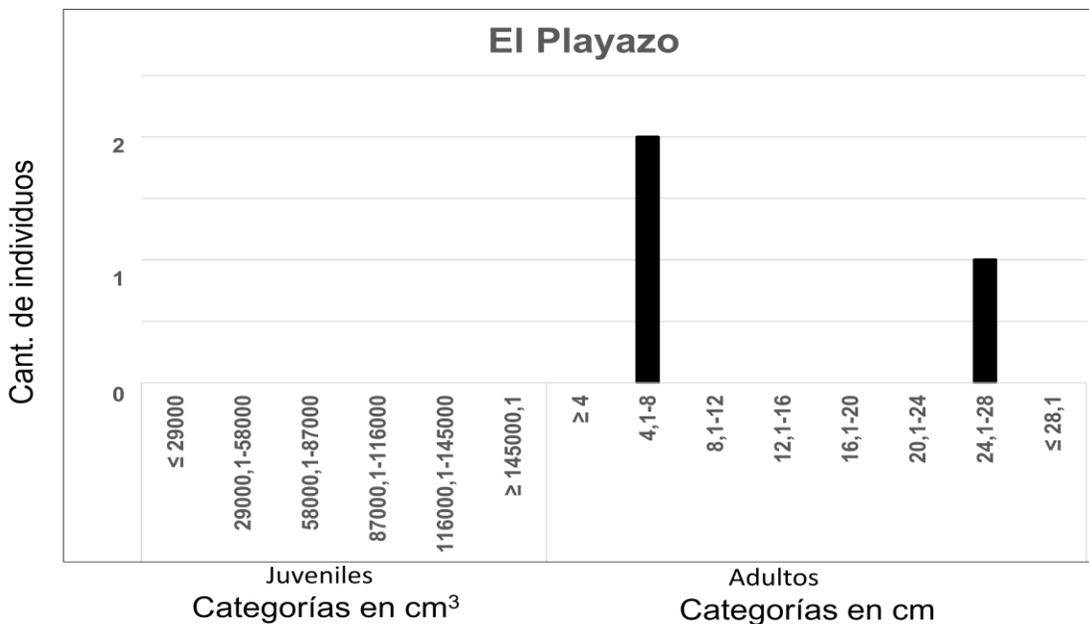


Figura 4. Estructura poblacional del El Playazo, Villa Clara; donde se muestran las diferentes categorías elaboradas tanto para los individuos juveniles como los adultos, así como la cantidad de individuos que se encontraron para cada categoría.

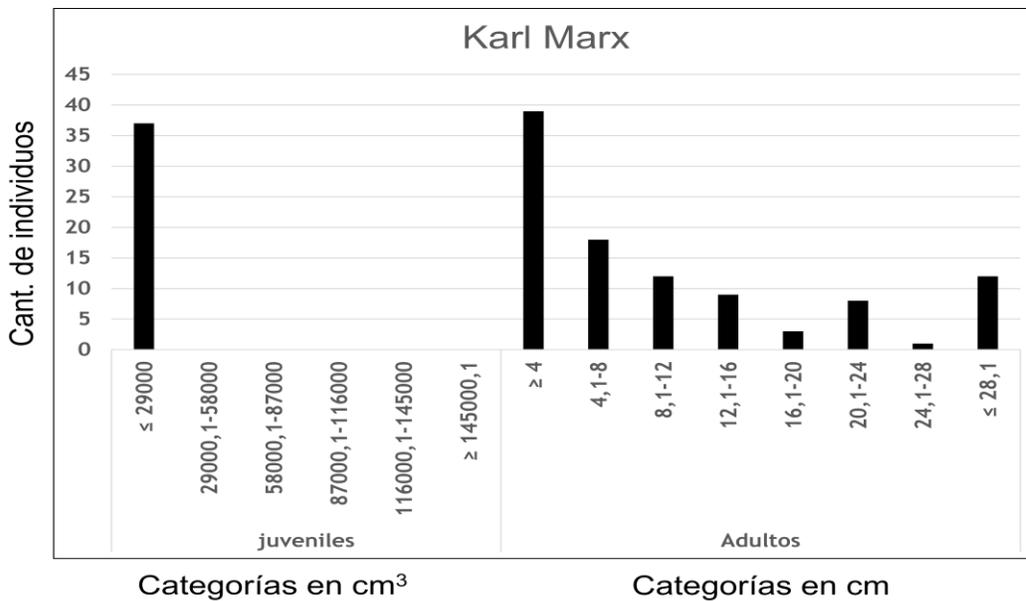


Figura 5. Estructura poblacional de Karl Marx, Villa Clara; donde se muestran las diferentes categorías elaboradas tanto para los individuos juveniles como los adultos, así como la cantidad de individuos que se encontraron para cada categoría.

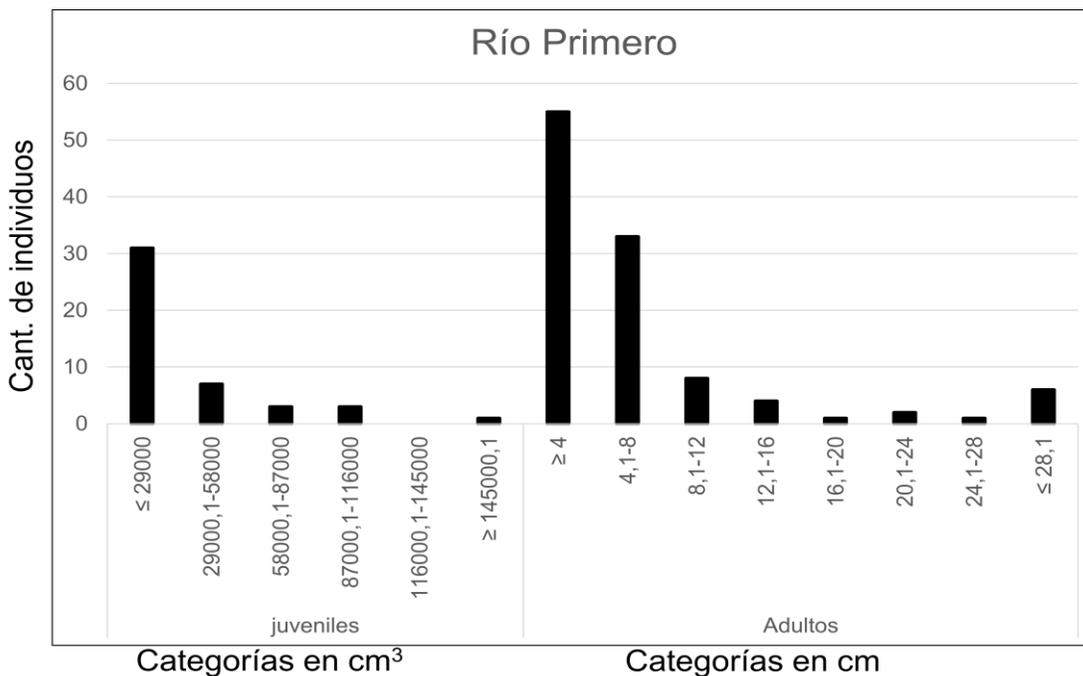


Figura 6. Estructura poblacional de Río Primero, Villa Clara; donde se muestran las diferentes categorías elaboradas tanto para los individuos juveniles como los adultos, así como la cantidad de individuos que se encontraron para cada categoría.

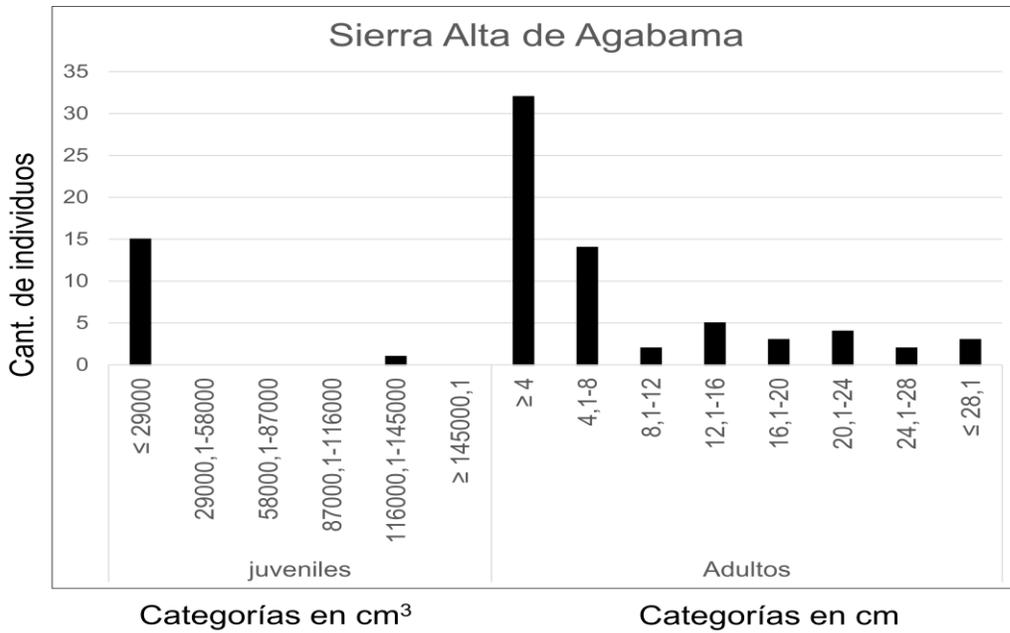


Figura 7. Estructura poblacional de Sierra Alta de Agabama, Villa Clara; donde se muestran las diferentes categorías elaboradas tanto para los individuos juveniles como los adultos, así como la cantidad de individuos que se encontraron para cada categoría.

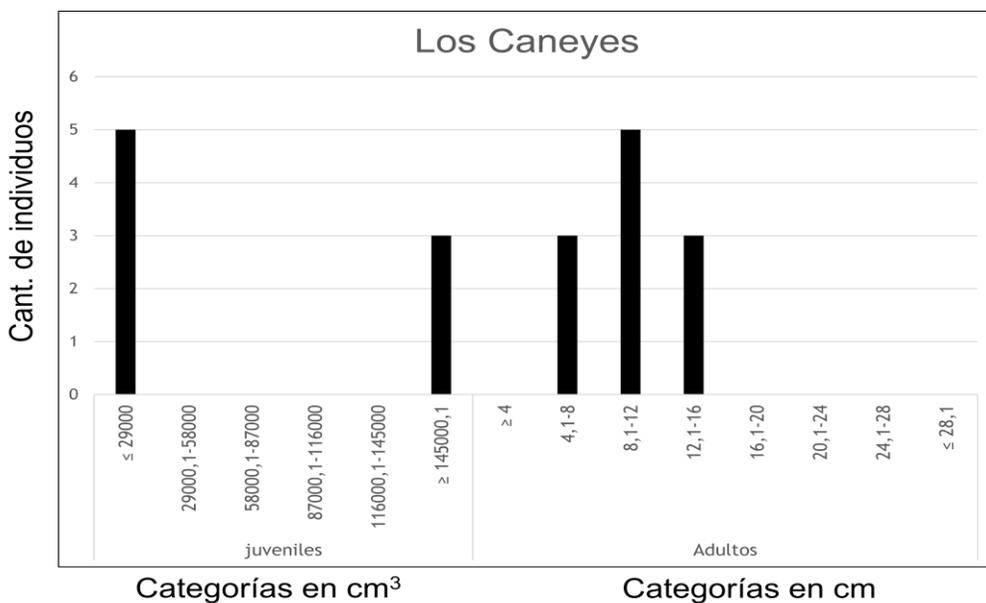


Figura 8. Estructura poblacional de Los Caneyes, Villa Clara; donde se muestran las diferentes categorías elaboradas tanto para los individuos juveniles como los adultos, así como la cantidad de individuos que se encontraron para cada categoría.

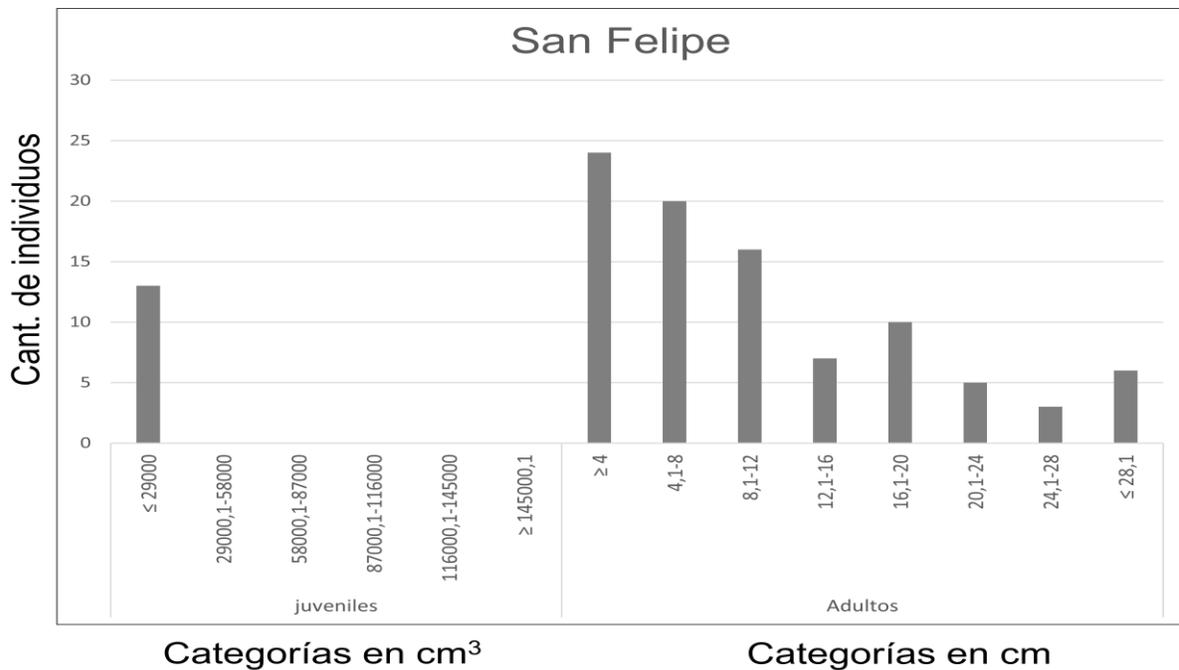


Figura 9. Estructura poblacional de San Felipe, Sancti Spíritus; donde se muestran las diferentes categorías elaboradas tanto para los individuos juveniles como los adultos, así como la cantidad de individuos que se encontraron para cada categoría.

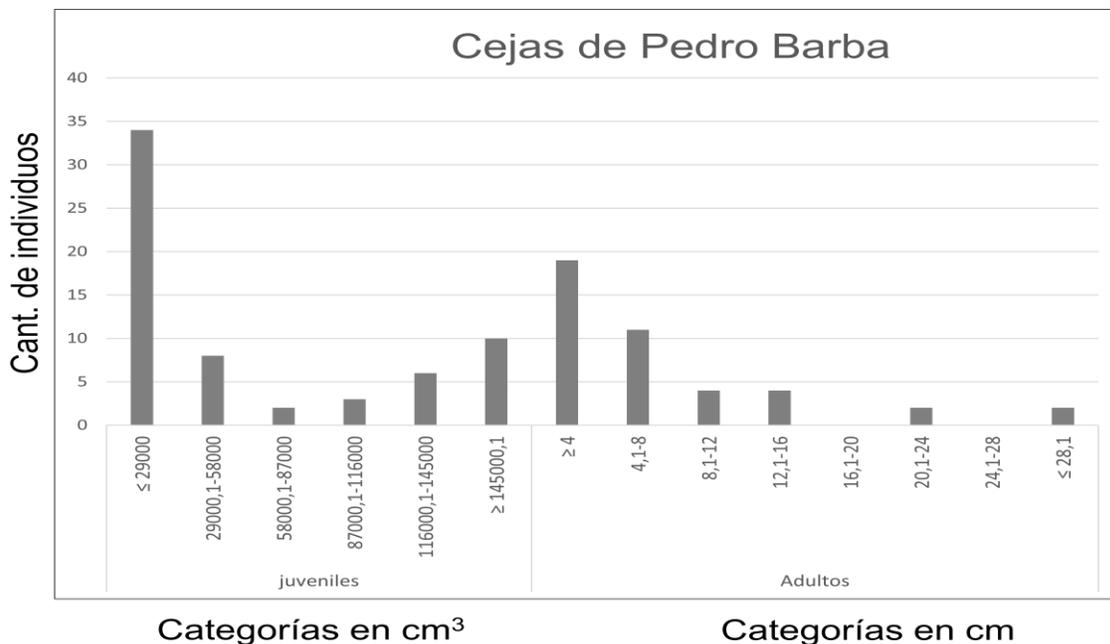


Figura 10. Estructura poblacional de Cejas de Pedro Barba, Sancti Spiritus, donde se muestran las diferentes categorías elaboradas tanto para los individuos juveniles como los adultos, así como la cantidad de individuos que se encontraron para cada categoría.

4.2. Descripción de las amenazas

Teniendo en cuenta las entrevistas informales realizadas a pobladores locales y las observaciones de campo realizadas se pudo constatar que las poblaciones de la especie en estudio presentan las siguientes amenazas:

- Presencia de **fuego**, lo que se evidenció en la observación de individuos quemados total o parcialmente, en las localidades de El Playazo, Río Primero y Cejas de Pedro Barba, como se muestra en la Fig. 11.



Figura 11. Individuo de *Harpalyce macrocarpa* quemado totalmente en la localidad de Cejas de Pedro Barba.

- La **disminución del cauce del río** que ha sido provocada por el cambio climático, debido a las intensas sequías en los últimos años. Esta situación se apreció en las poblaciones del Parque “Karl Marx” y de El Playazo, (como se muestra en las Fig. 12 y 13 respectivamente).



Figura 12. Disminución del cauce del río aledaño a la población de *H. macrocarpa* en Karl Marx.



Figura 13. Disminución o pérdida del cauce del río aledaño a la población de *H. macrocarpa* en la localidad de Sierra Alta de Agabama.

- La **degradación de hábitat** que ha sido producto de la deforestación y la pérdida del río o el arroyo aledaño a las poblaciones. Esta situación se observó en las poblaciones del Parque “Karl Marx”, los Caneyes (como se aprecia en la Fig. 14), San Felipe y Sierra Alta de Agabama. Por otra parte, los pobladores de la Comunidad San Felipe aseveran que en el pasado la sabana (cuabal) se extendía en mayor extensión que la actual y se encontraba dominada por *H. macrocarpa*.



Figura 14. Degradación del hábitat de *H. macrocarpa* en Los Caneyes, producto a la reforestación.

- La **presencia de especies invasoras** (como se muestra en la Fig. 15): en muchos casos la tala de árboles o la pérdida de la vegetación en los bosques de galería favorece la aparición de claros, que facilitan las invasiones biológicas. Esta amenaza se observó directamente en todas las poblaciones. En el caso de la población Cejas de Pedro Barba esto se debe a la deforestación y a la instalación de parcelas forestales.



Figura 15. Presencia de especies invasoras (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn.) en la localidad de El Playazo.

- La **fragmentación del hábitat**: esta ocurre producto de la deforestación existente en la población de San Felipe, para la construcción de una localidad rural. Otra localidad donde se evidencia esta amenaza es en Karl Marx (como se aprecia en la Fig. 16), pues se aprecia la presencia de trochas. Esto ha traído consigo la formación de parches en estas localidades. Esta amenaza puede generar la reducción total o parcial de los hábitats naturales que han sido fragmentados (Martínez *et al.*, 2009).



Figura 16. Fragmentación de hábitat de *H. macrocarpa* en la localidad de Karl Marx.

- La **tala de individuos** es un fenómeno que se apreció en las localidades de Cejas de Pedro Barba, Los Caneyes, Karl Marx y Sierra Alta de Agabama. La especie en estudio posee una madera muy fuerte que es apreciada en diversas construcciones rurales. Además, se han apreciado individuos talados sin aparente uso práctico (Fig. 17).



Figura 17. Individuo de *Harpalyce macrocarpa* talado en la localidad de Sierra Alta de Agabama

4.3. Plan de Recuperación de la especie

A través de la elaboración de los planes de recuperación de las especies se establece un régimen especial de protección para cada taxón y su hábitat. De esta forma se consiguen las condiciones necesarias para la evolución favorable de sus poblaciones y se asegura su presencia futura en su medio original. Por otra parte, este documento contiene una propuesta de acciones necesarias para contrarrestar las amenazas y mantener sus poblaciones en un adecuado estado de conservación. El Plan de Recuperación de *Harpalyce macrocarpa* se encuentra en el Anexo 2, y sus principales objetivos son:

- Alcanzar un crecimiento poblacional positivo de la especie durante los próximos 20 años.

- Incrementar el número subpoblaciones existentes en los próximos 15 años.
- Mantener la distribución actual de la especie durante los próximos 20 años.
- Lograr el uso sostenible de la especie durante los próximos 10 años.

No obstante, existen varios factores que limitan la recuperación y supervivencia de la especie, como son:

- ❖ Falta de una estrategia de conservación que incluya los requerimientos ecológicos de la especie.
- ❖ Falta de protección legal en algunas subpoblaciones.
- ❖ Falta de conciencia sobre la importancia de conservación de esta especie por parte de las comunidades aledañas y los tomadores de decisiones.

En este plan se abordan aspectos relacionados con la especie que pueden influir en su estado de conservación. Se exponen aquellos factores que atentan contra la recuperación de la especie, así como su historia natural. Además, se incluye la distribución, estado de las poblaciones y estado actual de protección de la especie. También se ejemplifica las amenazas existentes, su descripción y clasificación de las mismas. Por último, aborda la estrategia para la recuperación de la especie y dentro de esta los siguientes aspectos:

- ✓ Descripción de la estrategia para la recuperación de la especie.
- ✓ Objetivos generales de la estrategia de recuperación.
- ✓ Acciones de recuperación que se han implementado o que están en curso.
- ✓ Acciones de recuperación que se proponen y su fundamentación.

Al analizar todo lo anteriormente mencionado se propone la siguiente categoría para *Harpalyce macrocarpa*: **CR-A4(a,c,d,e); B2b(ii,iii,v)**.

5. Discusión

5.1. Estructura etaria

Las estructuras etarias de *Harpalyce macrocarpa* en El Playazo y Los Caneyes sugieren que estas poblaciones se encuentran en decadencia, pues presentan pocos individuos adultos que puedan aportar semillas. Esta situación, unida a una baja producción de frutos que caracteriza a esta especie (Torres-Roche, 2017), afecta la capacidad de regeneración natural. Por tanto, estas poblaciones pueden, a largo plazo, ser más vulnerables a desaparecer, con lo que se perdería parte del genofondo de la especie.

Otras poblaciones mostraron una estructura estable, como son el caso de Karl Marx, Río Primero, Sierra Alta de Agabama, San Felipe y Cejas de Pedro Barba, al presentar mayor cantidad de individuos juveniles (León-Castillo, 2015). Esta situación puede deberse a la cantidad existente de individuos adultos con capacidad de producir semillas, lo que puede incrementar las probabilidades de formación de nuevos individuos, dadas las condiciones necesarias. En el caso de las poblaciones de Karl Marx y San Felipe solo se encontraron individuos juveniles en una sola categoría de las seis establecidas. Esto puede estar influenciado por el lento crecimiento de la especie, lo que determina que los individuos de ciertas categorías pasen largos períodos de tiempo en las mismas, lo cual determina la estructura observada. Por otra parte, la escasez de individuos juveniles en categorías superiores puede deberse a la ausencia de condiciones idóneas para la germinación en el pasado o a la tala de dichos individuos.

En el caso de la población de Sierra Alta de Agabama se observa una baja cantidad de individuos juveniles. Esta situación puede deberse a deficiencias reproductivas de los individuos adultos o a la inexistencia de un microhábitat apropiado para el establecimiento de nuevas plántulas. La primera situación se explica por la baja cantidad de adultos en categorías superiores, los cuales probablemente aporten mayor cantidad de semillas. Por otra parte, las prolongadas sequías que ha enfrentado el territorio en años pasados pueden haber generado condiciones inapropiadas para la germinación y el establecimiento de la especie. De manera similar se aprecia una baja cantidad de individuos adultos de categorías superiores en la localidad de Cejas de Pedro Barba. Sin embargo, la mayor cantidad de individuos juveniles, unido a las observaciones de campo realizadas, sugieren que en el pasado esta población pudo haber sido más estable. La estructura poblacional actual se encuentra determinada, en gran medida, por la muerte de los adultos debido a los incendios. No obstante, en esta población no fue posible censar la

totalidad de individuos, debido a la inaccesibilidad de los mismos y las dimensiones del área, por lo cual la estructura poblacional presentada no es la definitiva.

Aunque, de manera general, la mayoría de las poblaciones presenta una estructura etaria balanceada, con presencia de individuos juveniles y adultos, persisten ciertas amenazas sobre la especie en estudio. Estas amenazas deben ser enfrentadas de manera coherente para lograr la supervivencia a largo plazo de *Harpalyce macrocarpa*.

5.2. Descripción de las amenazas y propuesta de medidas para mitigar las mismas

Se ha encontrado que los fuegos constituyen una amenaza para la vegetación de los cuabales (Gómez-Hechavarría *et al.*, 2013). Esta situación se favorece por las altas temperaturas y la presencia de herbáceas que se encuentran en esta formación vegetal (Ramírez-Echemendía y Castañeda-Noa, 2017). De manera indirecta, los fuegos afectan a la especie en estudio mediante la generación de claros en el bosque que pueden ser ocupados por especies invasoras. Esta situación ha sido encontrada en estudios como Armenteras *et al.* (2016), e incrementan la degradación de los hábitats. De manera directa, los fuegos ocasionan la muerte de los individuos de *Harpalyce macrocarpa*, lo cual reduce el número de individuos abruptamente, como se pudo observar en algunas de sus poblaciones. Dicho fenómeno adquiere mayor relevancia si se tiene en cuenta que los individuos adultos resultan los más afectados. Los individuos adultos cumplen un rol muy importante en las poblaciones, pues son determinantes para la regeneración natural de las poblaciones.

La presencia de fuegos como amenaza posee una prioridad variable en el diseño de medidas de recuperación de las distintas poblaciones. La toma de esta decisión depende de la extensión del fenómeno y la actualidad de su ocurrencia. Por ejemplo, en Río Primero esta amenaza presenta una prioridad baja, pues consta que ocurrió en el pasado según Franco *et al.* (2011). Sin embargo, en el caso de la población de Cejas de Pedro Barba, esta amenaza presenta una prioridad alta, ya que se ha observado actualmente la presencia de individuos quemados.

Para mitigar el efecto de dicha amenaza sobre las poblaciones de la especie se propone la construcción de cortafuegos. Estos pueden colocarse en zonas con peligro de incendio cercanas a las poblaciones de *H. macrocarpa*. Por otra parte, se propone desarrollar actividades de educación ambiental, de manera que se modifiquen conductas de los pobladores de zonas aledañas.

H. macrocarpa presenta una estrecha relación con los ríos a los cuales se asocia, ya que necesita del agua para su germinación (Franco *et al.*, 2011). Por tanto, la disminución de los cauces de los ríos que ha ocurrido en varias poblaciones, como resultado del cambio climático, afecta directamente la capacidad de supervivencia de la especie.

La disminución de los cauces tiene una alta prioridad en Sierra Alta de Agabama, donde se ha podido apreciar que en determinados momentos del año prácticamente deja de existir agua. Sin embargo, esta amenaza es muy difícil de eliminar directamente en el hábitat natural. Para enlentecer el avance de este fenómeno se propone el manejo de los bosques de galería, de manera que se restablezca paulatinamente el equilibrio de la faja hidro-reguladora. Por otra parte, resulta necesario conocer las condiciones necesarias para la germinación y establecimiento de la especie, de manera que se puedan elegir sitios apropiados para el reforzamiento de sus poblaciones.

La degradación de hábitat trae consigo una fuerte competencia por espacio entre las especies que se desarrollan en el mismo hábitat que *H. macrocarpa*. Esto puede provocar una disminución en el número de individuos de esta especie o limitar el establecimiento de nuevos individuos, debido a la modificación de las condiciones abióticas. Esta amenaza ha sido encontrada para varios tipos de formaciones vegetales, entre las que se encuentran los bosques. En este caso esta degradación suele ocurrir por la entrada de ganado, contaminación de las aguas, pisoteo de la regeneración, escasa cobertura, entre otras. Por otra parte, las invasiones biológicas suelen acompañar dichos procesos de deterioro ambiental o incluso ser sus causantes, llegando a eliminar la capacidad de recuperación de los ecosistemas invadidos (Villate-Gómez, 2011).

Las observaciones de campo sugieren que las poblaciones de *H. macrocarpa* presentan estructuras más estables en hábitats mejor conservados. La degradación del hábitat de *H. macrocarpa* es una amenaza de alta prioridad las poblaciones “Karl Marx”, San Felipe, Sierra Alta de Agabama y los Caneyes. Esta última población es la que se encuentra más degradada, producto del uso de la tierra para la reforestación. Esta actividad, unida a la presencia de incendios y la pérdida total del cauce del río, ha provocado que el área de ocupación de la especie sea mínima. Estas condiciones generan la existencia de un microhábitat inadecuado para el establecimiento de la especie, que de mantenerse en el tiempo puede atentar contra el mantenimiento de la población. En esta localidad se proponen acciones de manejo del hábitat y reforzamiento de la población de *H. macrocarpa*. Además, se proponen acciones de educación ambiental y concientización de

stakeholders para lograr la sostenibilidad de las acciones desarrolladas. Para enfrentar esta amenaza se proponen acciones encaminadas a la recuperación y mantenimiento de la cobertura vegetal nativa. Esta acción, unida a otras de manejo del hábitat, puede favorecer el mejoramiento de las condiciones que la especie necesita para su desarrollo.

Las especies invasoras ejercen presión negativa sobre los hábitats autóctonos y según (Álvarez-Bermúdez *et al.*, 2014), están provocando un deterioro de los ecosistemas nativos. Esta amenaza afecta a todas las localidades de *H. macrocarpa*, predominando *Dichrostachys cinerea* (marabú). Debido a la alta capacidad de adaptación a las condiciones bioclimáticas, las especies invasoras colonizan rápidamente el espacio disponible (Álvarez-Bermúdez *et al.*, 2014). De esta manera, modifican la dinámica de las comunidades y alteran los hábitats, convirtiéndose en una amenaza para las especies más vulnerables (Villate-Gómez, 2011). Tal es el caso de la especie en estudio, ya que puede limitar el espacio disponible para el establecimiento de nuevas plántulas. Para enfrentar esta amenaza se proponen medidas encaminadas a la eliminación de las especies invasoras en el área donde se encuentran. Posteriormente, estas zonas pueden ser utilizadas para plantar especies nativas y reforzar las poblaciones locales de *H. macrocarpa*.

Una de las principales amenazas a los ecosistemas forestales tropicales la constituye la fragmentación de hábitat (Armenteras *et al.*, 2016). Además, resulta ser la mayor amenaza para la supervivencia de muchas especies de plantas (Vargas, 2008). Los procesos de fragmentación incrementan la susceptibilidad de los bordes de los fragmentos a otro tipo de perturbaciones como por ejemplo la ocurrencia de incendios o invasiones biológicas (Broadbent *et al.*, 2008). En el caso de la especie en estudio, el enfrentamiento de esta amenaza constituye una alta prioridad en San Felipe. Producto del desarrollo de un asentamiento humano, la especie ha quedado limitada a parches que se encuentran en terrenos privados de los pobladores (Torres-Roche, 2017). Esta situación pone en riesgo la reproducción, pues muchos individuos adultos quedan aislados, con lo cual se reduce la transferencia de polen (Torres-Roche, 2017). Por otra parte, las modificaciones físicas del hábitat producto a la fragmentación, afectan el establecimiento de nuevos individuos. Para mitigar esta amenaza se proponen acciones encaminadas a la educación ambiental a los pobladores aledaños a esta especie, para así lograr que se detenga la tala de los individuos y se acentúe el efecto de esta amenaza.

Además, la madera de *H. macrocarpa* es muy apreciada para construcciones rurales, debido a su color y dureza. Este fenómeno constituye una amenaza para las poblaciones naturales, pues disminuye el tamaño de las mismas y afecta su capacidad de regeneración. Aunque se presenta en varias localidades, constituye una amenaza de alta prioridad en San Felipe, donde los pobladores locales afirman que su tala ha provocado la escasez de la especie. Para enfrentar esta amenaza se proponen acciones de educación ambiental que motiven su uso sostenible, así como protección dentro de los terrenos privados donde se encuentra.

5.3. Propuesta de una nueva categoría de amenaza

Teniendo en cuenta el análisis de la estructura etaria y las amenazas que se presentan en cada subpoblación, se considera que la especie mantiene su actual categoría de amenaza. Sin embargo, los criterios específicos para la misma se amplían como resultado del presente estudio, pues en la actualidad cumple con los siguientes criterios: **A4(a,c,d,e); B2b(ii,iii,v)**. Pues en el caso del criterio **A4(a,c,d,e)**, la especie cumple con este porque existe una reducción del tamaño de la población observada, estimada, inferida, proyectada o sospechada donde el período de tiempo considerado debe incluir el pasado y el futuro (hasta un máx. de 100 años en el futuro), y donde las causas de la reducción pueden no haber cesado o pueden no ser entendidas y conocidas o pueden no ser reversibles. Basado en una observación directa (a), en una reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat (c), este último puede ser provocado por degradación y fragmentación del hábitat, y por la ocurrencia de fuegos. También está basado en niveles de explotación reales o potenciales (d), esto se debe a la gran tala de individuos que presenta la especie, y por último en un efecto de taxones introducidos (e), debido a que se encontraron especies invasoras en todas las localidades de *Harpalyce macrocarpa*.

Además cumple con el criterio **B2b(ii,iii,v)**, pues la población global de *H. macrocarpa* presenta un área de ocupación total menor de 10 km². Además, los datos obtenidos demuestran que existe una severa fragmentación de su hábitat y ha existido disminución del área de ocupación, calidad del hábitat, extensión de presencia y número de individuos maduros. Esto ha estado determinado por amenazas como la degradación y fragmentación del hábitat, y la presencia de especies invasoras. No obstante, las observaciones de campo sugieren que esta especie tiene un patrón de distribución agregado. Esto se debe al mecanismo de dispersión de los frutos (autocoría), que

provoca que las semillas caigan muy cercanas a la planta madre. Esta característica de su biología explica de igual manera la escasa área ocupada por sus individuos, sin embargo, no resta vulnerabilidad a sus poblaciones.

Conclusiones

- *Harpalyce macrocarpa* mantiene su estado crítico de conservación y se actualizan los criterios específicos **CR-A4(a,c,d,e); B2b(ii,iii,v)**.
- La mayoría de las poblaciones de *H. macrocarpa* presentan estructuras poblacionales estables, con presencia de individuos adultos y juveniles, aunque posee un área de ocupación extremadamente restringida.
- *H. macrocarpa* presenta amenazas fundamentalmente de origen antrópico, que alteran las condiciones necesarias para el establecimiento y desarrollo de sus individuos.
- El Plan de Recuperación de la Especie propone como meta el incremento de la población global de *H. macrocarpa* y lograr su uso sostenible. Además contiene las principales acciones propuestas para enfrentar las amenazas encontradas.

Recomendaciones

- Enriquecer el Plan de Recuperación de la Especie con otras acciones propuestas por diferentes *stakeholders* relacionados con la especie.
- Aplicar el Plan de Recuperación en diferentes áreas naturales y evaluar su efectividad.

Referencias Bibliográficas

- ÁLVAREZ-BERMÚDEZ, X., SACO-LÓPEZ, I., ABILLEIRA-GONZÁLEZ, F., UCHA-DÍAZ, M. & FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, L. B. (2014) *Conservación y restauración del bosque de ribera. Un caso de estudio de los ríos de Galicia (Pontevedra)*.
- ARMENTERAS, D., GONZÁLEZ, T. M., RETANA, J. & ESPELTA, J. M. (eds.) (2016) *Degradación de bosques en Latinoamérica: Síntesis conceptual, metodologías de evaluación y casos de estudio nacionales: IBERO-REDD+*.
- BAÑARES, A. (2002) Inventario y seguimiento en poblaciones de especies amenazadas. En: BEGOÑA, M. (ed.) *Biología de la conservación de plantas amenazadas*. Madrid, España: Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- BEGON, M., TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L. (2006) *Ecology from Individuals to Ecosystems*, Victoria, Australia Blackwell Publishing.
- BEL-ADELL, C. & GÓMEZ-FAYREN, J. (1997) Estructura por edad y sexo y su impacto configurador en la población del municipio de Murcia. *Papeles de Geografía*, 26, 33-46.
- BLAND, L. M., KEITH, D. A., MILLER, R. M., MURRAY, N. J. & RODRÍGUEZ, J. P. (eds.) (2016) *Directrices para la aplicación de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de UICN, Versión 1.0* Gland, Suiza: UICN. ix + 96pp.
- BORHIDI, A. (1991) *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*, Budapest, Akadémiai Kiadó.
- BOWMAN, W. D., HACKER, S. D. & CAIN, M. L. (2017) *Ecology*, Massachusetts, U.S.A., Sinauer Associates.
- BROADBENT, E., ASNER, G. & KELLER, M. (2008) Forest fragmentation and edge effects from deforestation and selective logging in the Brazilian Amazon. *Biol Conserv* 141:1745–1757.
- CASTAÑEDA-ROMERO, M., LUNA-CONTRERAS, M., VELA-GODÍNEZ, D., MONTOYA-SANTIAGO, G., GONZÁLEZ-BERMÚDEZ, A., MARTÍNEZ-PEÑA, R. & ESPERÓN-RODRÍGUEZ, M. (2016) Note on the population structure of *Echinocactus platyacanthus* (Cactaceae) in the Biosphere Reserve "Barranca de Metztitlán", Hidalgo, México. *Acta Botánica Mexicana* 115, 65-73
- CASWELL, H. (2009) Stage, age and individual stochasticity in demography. *Oikos* 118: 1763-1782.

- DÍAZ-HERNÁNDEZ, I. D. (2017) *Dinámica de una población de Melocactus guitartii (Cactaceae) y su aplicabilidad para la conservación de la especie* Universidad Central "Marta Abreu" De Las Villas.
- FRANCO, F., NOA, A., CASTAÑEDA, I. E., LEIVA-SÁNCHEZ, A. T. & MATOS-MEDEROS, J. (2011) *Harpalyce macrocarpa (Fabaceae): apuntes para una estrategia integrada de conservación* *Centro Agrícola*, 75-83.
- GATSUK, L. E., SMIRNOVA, O. V., VORONTZOVA, L. I. & ZHUKOVA, L. A. (1980) Age States of Plants of Various Growth Forms: A Review. *Journal of Ecology*, 68, 675-696.
- GÓMEZ-HECHAVARRÍA, J. L., LEYVA, O., HERNÁNDEZ, Y. & DE LA CRUZ, E. R. (2013) *Spirotecoma holguinensis (Bignoniaceae)*, una especie importante en la conservación de los cuabales de Holguín. *Bissea* Vol.7(4).
- GÓMEZ, J. L., LÓPEZ, D., SÁNCHEZ, J. A. & PERNÚS, M. (2018) Habitat and population structure of the endangered tree *Vachellia belairioides (Fabaceae)*: implications for its conservation *Acta Botánica Cubana*, 217, 75-84
- GONZÁLEZ-LEIVA, L. (2017) *Fenología reproductiva y polinización de Harpalyce macrocarpa* Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- GONZÁLEZ-OLIVA, L. (2010) *Ecología poblacional y rasgos de historia de vida de la especie endémica Amaranthus minimus (Amaranthaceae): implicaciones para su conservación* Universidad de La Habana
- GONZÁLEZ-TORRES, L. R., PALMAROLA, A., BARRIOS, D. & GONZÁLEZ-OLIVA, L. (eds.) (2013) Las 50 plantas más amenazadas de Cuba: *Bissea* 7 (NE1).
- GONZÁLEZ-TORRES, L. R., PALMAROLA, A., GONZÁLEZ-OLIVA, L., BÉCQUER, E. R., TESTÉ, E. & BARRIOS, D. (eds.) (2016) Lista roja de la Flora de Cuba: *Bissea* 10 (número especial 1): 1-337.
- GRANADO-PÉREZ, L., NÚÑEZ-BAZÁN, R., MARTÍNEZ-BASULTO, D., DELFÍN-DE LEÓN, S., FALCÓN-HIDALGO, B., PÉREZ-HERNÁNDEZ, V. & GONZÁLEZ-TORRES, L. R. (2016) Estructura poblacional de *Tabebuia lepidophylla (Bignoniaceae)* en el bosque de pinos sobre arenas cuarcíticas de la Reserva Ecológica Los Pretiles, Pinar del Río, Cuba, *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 37, 29-37
- KOLEHMAINEN, J. & MUTIKAINEN, P. (2007) Population stage structure, survival and recruitment in the endangered East African forest herb *Saintpaulia*, *Plant Ecology*, 192, 85-95.

- LEÓN-CASTILLO, L. A. (2015) *Análisis Económico de la Población. Demografía* Lambayeque, Perú.
- LEÓN, H. & ALAIN, H. (1951) *Flora de Cuba II*, Cont. Ocas. Mus. Hist. Nat. Coleg. De La Salle, Habana.
- LIRA-CUADRA, F. A. (2014) *Diagnostico del Sistema de Clasificación de Especies como instrumento para la protección de las cactáceas nativas en Chile*. Universidad de Chile.
- MACHADO, A. (1989) Planes De Recuperación De Especies. *Ecología*, Vol. 3.
- MARTELLA, M. B., TRUMPER, E. V., BELLIS, L. M., RENISON, D., GIORDANO, P. F., BAZZANO, G. & GLEISER, R. M. (2012) Manual de Ecología. Poblaciones: demografía, crecimiento e interacciones, *Reduca (Biología)*, 5, 32-70.
- MARTÍ-ESQUIVEL, J. L. (2005) *Guía metodológica para la elaboración de planes de especies amenazadas de Canarias*, Canarias, Gobierno de Canarias
- MARTÍNEZ, J., FIGUEROA, A. & RAMÍREZ, B. (2009) Cambios de cobertura y fragmentación a través de un análisis espacio temporal en el parque nacional natural Puracé. *En: FIGUEROA, A. & VALENCIA, M. (eds.) Fragmentación y coberturas vegetales en ecosistemas andinos, Departamento del Cauca. Cap. 9. (pp. 137-155). Popayán: Universidad del Cauca. .*
- NEUPERT, R. (2002) *Tamaño y Estructura de la Población*, Paraguay DGEEC.
- PALACIOS-WASSENAAR, O., CASTILLO-CAMPOS, G. & VÁZQUEZ-TORRES, S. M. (2016) Population structure as a quick indicator of the conservation status of threatened tree species. The case of *Resinanthus aromaticus* in central Veracruz, México. *Ecology*, 94, 1-12.
- PALMAROLA, A., TESTÉ, E., GÓMEZ-HECHAVARRÍA, J. L. & GONZÁLEZ-TORRES, L. R. (2017) Age structure of two Cuban magnolias in Alto de Mina Iberia: *Magnolia oblongifolia* y *M. cristalensi*, *Journal of Garden Botanical National*, 38, 139-142
- PRIMACK, R., ROZZI, R., FEINSINGER, P., DIRZO, R. & MASSARDO, F. (2001) *Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas Latinoamericanas*, México, DF, Fondo de Cultura Económica.
- RAMÍREZ-ECHEMENDÍA, J. A. & CASTAÑEDA-NOA, I. (2017) Caracterización de la flora sobre serpentina al norte de la provincia de Sancti Spíritus, Cuba. *Acta Botánica Cubana* Vol. 216, No. 2, pp. 103-115

- RODRÍGUEZ-CABRERA, A., ÁLVAREZ-VÁZQUEZ, L. & CASTAÑEDA-ABASCAL, I. (2007) La pirámide de población. Precisiones para su utilización *Revista Cubana de Salud Pública* 33.
- ROSI, M. I., PUIG, S., VIDELA, F., CONA, M. I. & ROIG, V. G. (1996) Ciclo reproductivo y estructura etaria de *Ctenomys mendocinus* (Rodentia, Ctenomyidae) del Piedemonte de Mendoza, Argentina. *Ecología Austral*, 6, p.p 87-93.
- SALAFSKY, N., SALZER, D., STATTERSFIELD, A. J., HILTON-TAYLOR, C., NEUGARTEN, R., BUTCHART, S. H. M., COLLEN, B., COX, N., MASTER, L. L., O'CONNOR, S. & WILKIE, D. (2008) A Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions *Conservation Biology*.
- SMITH, D. M., LARSON, B. C., KELTY, M. J. & ASHTON, P. M. (1997) *The Practice of Silviculture: Applied Forest Ecology*, John Wiley & Sons, Nueva York.
- SMITH, T. M. & SMITH, R. L. (2012) *Elements of Ecology*, Pearson, EE. UU.
- TORRES-ROCHE, E. (2016) *Harpalyce macrocarpa* – una especie clave para conservar la flora serpentinícola de Santa Clara. *Bissea 10 (número especial 1): 30-31*.
- TORRES-ROCHE, E. (2017) *Biología reproductiva de Harpalyce macrocarpa* Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
- UICN (2012a) *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN.
- UICN (2012b) *Directrices para el uso de los Criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional y nacional: Versión 4.0.* , Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. iii + 43pp.
- UICN (2017) *Directrices de uso de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 13*.
- VALDÉS, B., DÍAZ-LIFANTE, Z. & PARRA, R. (2000) Los planes de recuperación, conservación y manejo de las especies amenazadas en Andalucía Occidental *Portugaliae Acta Biol.*, Vol. 19, 127-135.
- VARGAS, W. (2008) *Mosaicos galeras: zona amortiguadora del santuario de fauna y flora Galeras, Nariño, Palmira*.
- VÍLCHEZ, B. & ROCHA, O. (2006). Estructura de una población del árbol *Peltogyne purpurea* (Cesalpinaceae) en un bosque intervenido de la Península de Osa, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* , 54, 1019-1029.

VILLATE-GÓMEZ, M. (2011) *Flora sinántropa en sitios conservados y con actividad forestal, agropecuaria y minera de la reserva florística manejada San Ubaldo-Sabanalamar, Pinar del Río, Cuba*. Universidad de Pinar Del Río, Cuba.

Anexos

Anexo 1: Preguntas realizadas a los pobladores aledaños a las poblaciones de *Harpalyce macrocarpa*:

- 1- ¿Conoce usted el zapote/ciprés/sangre de doncella?
- 2- ¿Para qué se utiliza esta planta?
- 3- En el pasado ¿era más abundante?
- 4- ¿Qué cambios han ocurrido en la zona?
- 5- Los ríos/arroyos de esta zona ¿siempre han sido de escaso cauce?

Anexo 2

Estructura de la estrategia de recuperación

Resumen ejecutivo:

Situación de conservación de la especie (categoría): CR-B2b(ii), C2a(i,ii)

Explicación (criterios):

- **A4(a,c,d,e)**, la especie cumple con este criterio porque existe una reducción del tamaño de la población observada, estimada, inferida, proyectada o sospechada donde el período de tiempo considerado debe incluir el pasado y el futuro (hasta un máx. de 100 años en el futuro), y donde las causas de la reducción pueden no haber cesado o pueden no ser entendidas y conocidas o pueden no ser reversibles. Basado en una observación directa (a), en una reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat (c), este último puede ser provocado por degradación y fragmentación del hábitat, y por la ocurrencia de fuegos. También está basado en niveles de explotación reales o potenciales (d), esto se debe a la gran tala de individuos que presenta la especie, y por último en un efecto de taxones introducidos (e), debido a que se encontraron especies invasoras en todas las localidades de *Harpalyce macrocarpa*.
- **B2b(ii,iii,v)**, pues la población global de *H. macrocarpa* presenta un área de ocupación total menor de 10 km². Además, los datos obtenidos demuestran que existe una severa fragmentación de su hábitat y ha existido disminución del área de ocupación, calidad del hábitat, extensión de presencia y número de individuos

maduros. Esto ha estado determinado por amenazas como la degradación y fragmentación del hábitat, y la presencia de especies invasoras. No obstante, las observaciones de campo sugieren que esta especie tiene un patrón de distribución agregado. Esto se debe al mecanismo de dispersión de los frutos (autocoría), que provoca que las semillas caigan muy cercanas a la planta madre. Esta característica de su biología explica de igual manera la escasa área ocupada por sus individuos, sin embargo, no resta vulnerabilidad a sus poblaciones.

Principales factores que limitan la recuperación y supervivencia de la especie

- ❖ Falta de una estrategia de conservación que incluya los requerimientos ecológicos de la especie.
- ❖ Falta de protección legal en algunas subpoblaciones.
- ❖ Falta de conciencia sobre la importancia de conservación de esta especie por parte de las comunidades aledañas y los tomadores de decisiones.

Objetivos generales de la estrategia de recuperación

- ✓ Incrementar el tamaño de la población global de *Harpalyce macrocarpa* en los próximos 20 años.
- ✓ Incrementar el número de subpoblaciones de *Harpalyce macrocarpa* en los próximos 20 años.
- ✓ Mantener la distribución actual de la *Harpalyce macrocarpa* durante los próximos 20 años.
- ✓ Lograr el uso sostenible de la especie durante los próximos 10 años.

Limitaciones de la estrategia de recuperación:

- No se conoce bien acerca de los requerimientos para la germinación de *Harpalyce macrocarpa*.
- La época de floración de esta especie ha variado irregularmente, por lo que puede ser que no coincida con los ciclos de vida de sus polinizadores.
- Es una especie que se tarda en su desarrollo, por lo que se necesita emplear varios años para la recuperación de la misma.

Resumen de la factibilidad de la recuperación de la especie:

Factores que atentan contra la recuperación de la especie:

Existen individuos maduros capaces de reproducirse en la actualidad y en el futuro, aunque los mismos son escasos en algunas subpoblaciones, por lo que en estas puede haber un decline de los individuos juveniles en los próximos años. Además, el hábitat de la especie se encuentra bastante deteriorado, por lo que se requiere de una restauración de este a través de técnicas de manejo. La especie presenta varias amenazas directas en los sitios de estudio, por lo que a través de acciones de recuperación pueden eliminarse algunas estas, aunque otras dependen de factores naturales. Para esto existen técnicas necesarias para la recuperación de *Harpalyce macrocarpa*, pero pueden demorar razonablemente, todo depende de cuan factible resulten para la especie.

Información de la especie

Evaluación de la situación de conservación de la especie

Fecha de la evaluación: Mayo, 2019

Nombre común: ciprés, zapote o sangre de doncella.

Nombre científico: *Harpalyce macrocarpa*

Categoría asignada por el GEPC: **CR-A4(a,c,d,e); B2b(ii,iii,v)**

Categoría en la Lista Roja de la IUCN: -

Fundamentación de la categoría: Se propone esta categoría para la especie porque la misma cumple con ambos criterios para en peligro crítico. Pues el área de ocupación que presenta esta especie menor a los 10 km², por lo cual cumple con el criterio B2b(ii), que plantea que ha ocurrido una disminución continua observada, estimada, inferida o proyectada en el área de ocupación. Por otra parte, cumple con el criterio C2a(i,ii), debido a a la disminución continua observada, estimada, proyectada del número de individuos maduros en cada subpoblación. Porque la especie presenta tres subpoblaciones con menos de 50 individuos maduros.

Categoría asignada por el GEPC con anterioridad: CR - C2a(i)

Descripción de la especie e historia natural

1) Descripción de la especie

- *Harpalyce macrocarpa* es un arbusto de hasta 4 m, presenta las hojas con pecíolo y raquis densamente ferrugíneo-pubérulo, los pecíolos de 1 a 2 cm, folíolos oblongo-elípticos, de 2,2 a 3,8 cm. Presenta un ápice redondeado y emarginado, redondeados y a veces escotados en la base, casi mates arriba, finamente reticulados en el envés. Su fruto es una legumbre espatulado-oblancoada de 5 a 6 cm de largo, más o menos curvas y lampiñas. Esta especie presenta tres morfos de color floral: rojo naranja y amarillo. Lo principal que caracteriza a esta especie es la presencia de flores grandes agrupadas en racimos breves, con una corola rojo intenso, variando el color en dependencia del morfo. Esta corola presenta cinco piezas, dos pétalos alargados de la quilla, dos alas extendidas en la antesis y un estandarte grande. Presenta estambres con filamentos fusionados en una columna (monadelfos), anteras lineales y desiguales. La floración es muy efímera y es altamente visitada por abejas y hormigas. Es conocida con el nombre popular de “ciprés” o “zapote” por los pobladores de zonas aledañas.

2) Historia natural:

Harpalyce macrocarpa se desarrolla sobre un matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (cuabal). Los principales polinizadores son las abejas y las avispas. Es una especie con baja eficiencia reproductiva, y su mecanismo de dispersión de los frutos es la autocoría, provocando que las semillas caigan muy cercanas a la planta madre. En estos momentos se desconoce de los requerimientos para la germinación de sus semillas.

-

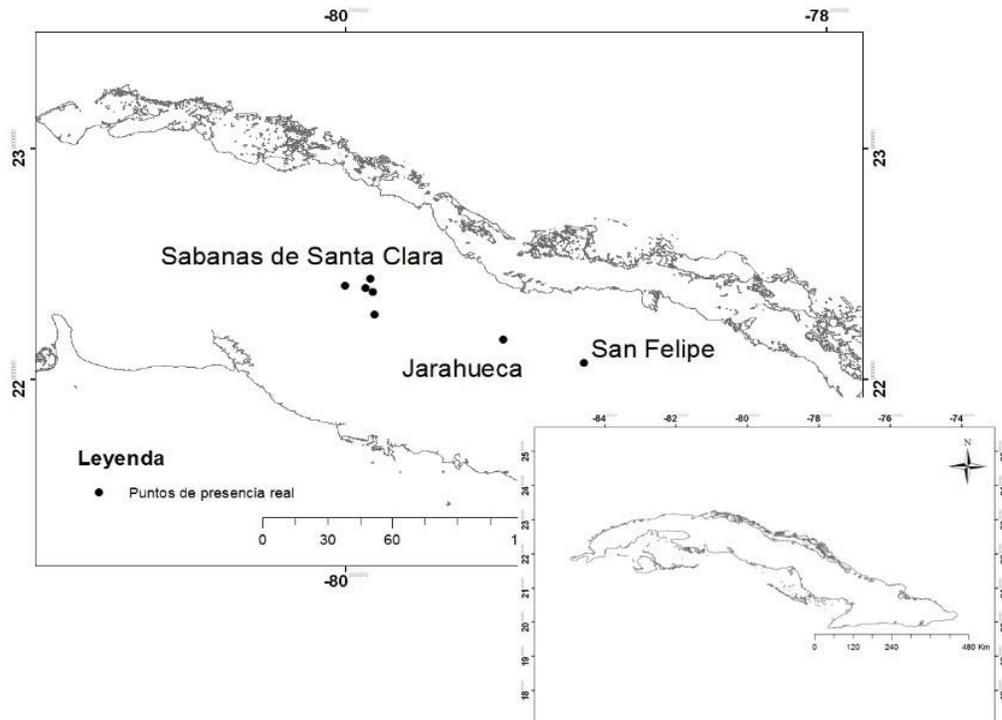
Distribución, estado de la población y estado actual de protección de la especie

- ✓ Población global y distribución

Tabla 1. Localidades y número de individuos (confirmados) por localidades

	Nombre, Municipio, Provincia	Número de individuos maduros		Fecha de la prospección
		Maduros	Juveniles	
Localidad 1	El Playazo	3	0	Octubre, 2017
Localidad 2	Karl Marx	102	39	Noviembre, 2017
Localidad 3	Río Primero	110	47	Abril, 2017
Localidad 4	Sierra Alta de Agabama	65	16	Febrero, 2017
Localidad 5	Los Caneyes	11	8	Febrero, 2019
Localidad 6	San Felipe	90	13	Junio, 2017
Localidad 7	Cejas de Pedro Barba	42	61	Marzo, 2018

✓ Mapa de distribución de la especie



Amenazas identificadas, descripción y clasificación de las amenazas

Amenazas identificadas para la especie (en general):

1. **Alta incidencia del fuego**
2. **Disminución del cauce del río**
3. **Degradación de hábitat**
4. **Presencia de especies invasoras**
5. **Fragmentación del hábitat**

Descripción de las amenazas:

Teniendo en cuenta las entrevistas informales realizadas a pobladores locales y las observaciones de campo realizadas se pudo constatar que las poblaciones de la especie en estudio presentan las siguientes amenazas:

- Presencia de **fuego**, lo que se evidenció en la observación de individuos quemados total o parcialmente, en las localidades de El Playazo, Río Primero y Cejas de Pedro Barba. Esta amenaza que trae graves consecuencias en las diferentes localidades, pues afecta en la dinámica poblacional de las mismas.

- La **disminución del cauce del río** que ha sido provocada por el cambio climático, debido a las intensas sequías en los últimos años. Esta situación se apreció en las poblaciones del Parque “Carlos Marx” y de El Playazo.
- La **degradación de hábitat** que ha sido producto de la deforestación y la pérdida del río o el arroyo aledaño a las poblaciones. Esta situación se observó en las poblaciones del Parque “Carlos Marx”, los Caneyes, San Felipe y Sierra Alta de Agabama. Por otra parte, los pobladores de la Comunidad San Felipe aseveran que en el pasado la sabana (cuabal) se extendía en mayor extensión que la actual y se encontraba dominada por *H. macrocarpa*. Esta amenaza provoca que el hábitat donde se desarrolla la especie se pierda de manera gradual.
- La **presencia de especies invasoras**, en muchos casos la tala de árboles o la pérdida de la vegetación en los bosques de galería favorece la aparición de claros, que facilitan las invasiones biológicas. Esta amenaza se observó directamente en todas las poblaciones. En el caso de la población Cejas de Pedro Barba esto se debe a la deforestación y a la instalación de parcelas forestales.
- La **fragmentación del hábitat** es un tipo de degradación que determina cambios en la relación perímetro/superficie, y tiene una influencia directa en la formación de bordes, incrementando la irregularidad en la forma de los parches. Esta ocurre producto de la deforestación existente en la población de San Felipe, para la construcción de una localidad rural. Otra localidad donde se evidencia esta amenaza es en Karl Marx, pues se aprecia la presencia de trochas. Esto ha traído consigo la formación de parches en estas localidades. Esta amenaza puede generar la reducción total o parcial de los hábitats naturales que han sido fragmentados.
- La **tala de individuos** es un fenómeno que se apreció en las localidades de Cejas de Pedro Barba, Los Caneyes, Karl Marx y Sierra Alta de Agabama. La especie en estudio posee una madera muy fuerte que es apreciada en diversas construcciones rurales. Además, se han apreciado individuos talados sin aparente uso práctico.

Tabla 2. Amenazas por localidades

	Amenaza	Efecto de la amenaza sobre la especie
--	---------	---------------------------------------

EI Playazo	Presencia de fuegos	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input checked="" type="checkbox"/> Pasada (perdida de individuos) <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera que afecte a la especie en los próximos años si no son controlados) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input checked="" type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media

			<input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
Disminución del cauce del río	Extensión:	<input type="checkbox"/> Amplio <input checked="" type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido	
	Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos años) <input type="checkbox"/> Desconocido	
	Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input checked="" type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido	
	Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida	
	Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación	

		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Presencia de especies invasoras	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos años) Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input checked="" type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la

			amenaza y el estrés __ Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	__ Alta, es clave para la recuperación de la especie _x_ Media __ Baja, influye en la recuperación de la especie
Karl Marx	Disminución del cauce del río	Extensión:	_x_ Amplio __ Puntual __ Desconocido
		Ocurrencia :	__ Pasada _x_ Presente __ Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) __ Desconocido
		Frecuencia :	__ Una vez _x_ Estacional __ Continua __ Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) __ Desconocido
		Severidad	__ Alta, afecta el 75% de los individuos __ Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos _x_ Baja, afecta menos del 10 % de los individuos

			<input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Degradación de hábitat	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido

		Severidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Presencia de especies invasoras	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido

		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Fragmentación del hábitat	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente

			<input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Tala de individuos	Extensión:	<input type="checkbox"/> Amplio <input checked="" type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido

		Ocurrencia :	<input checked="" type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input checked="" type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie

Río Primero	Presencia de fuegos	Extensión:	<input type="checkbox"/> Amplio <input checked="" type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input checked="" type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input checked="" type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación

		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Disminución del cauce del río	Extensión:	<input type="checkbox"/> Amplio <input checked="" type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input checked="" type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida

		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Presencia de especies invasoras	Extensión:	<input type="checkbox"/> Amplio <input checked="" type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido

		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
Sierra Alta de Agabama	Disminución del cauce del río	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input checked="" type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido

		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input checked="" type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Degradación del hábitat	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente

			<input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Presencia de especies invasoras	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido

		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input checked="" type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie

	Tala de individuos	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input checked="" type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocida
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input checked="" type="checkbox"/> Desconocida
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación

		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
Los Caneyes	Degradación de hábitat	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida

		Certeza de la causalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Presencia de especies invasoras	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido

		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
San Felipe	Degradación de hábitat	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido

		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Fragmentación del hábitat	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente

			<input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Presencia de especies invasoras	Extensión:	<input type="checkbox"/> Amplio <input checked="" type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido

		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie

Cejas de Pedro Barba	Presencia de fuegos	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input checked="" type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input checked="" type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación

		Nivel de prioridad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Presencia de especies invasoras	Extensión:	<input checked="" type="checkbox"/> Amplio <input type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input checked="" type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida

		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie
	Tala de individuos	Extensión:	<input type="checkbox"/> Amplio <input checked="" type="checkbox"/> Puntual <input type="checkbox"/> Desconocido
		Ocurrencia :	<input checked="" type="checkbox"/> Pasada (Contribuyó al decline de la población pero ya no está afectando) <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Inminente (Se espera afecte a la especie en los próximos 5 años) <input type="checkbox"/> Desconocido
		Frecuencia :	<input type="checkbox"/> Una vez <input type="checkbox"/> Estacional <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Recurrente (más de una vez, pero no en ciclos predecibles) <input checked="" type="checkbox"/> Desconocido

		Severidad	<input type="checkbox"/> Alta, afecta el 75% de los individuos <input type="checkbox"/> Media, afecta entre 11 - 50 % de los individuos <input checked="" type="checkbox"/> Baja, afecta menos del 10 % de los individuos <input type="checkbox"/> Desconocida
		Certeza de la causalidad	<input type="checkbox"/> Alta, existe evidencia que relaciona la amenaza y el estrés <input type="checkbox"/> Medio, existe correlación entre la amenaza y el estrés <input checked="" type="checkbox"/> Baja, se asume o es lógica la relación
		Nivel de prioridad	<input type="checkbox"/> Alta, es clave para la recuperación de la especie <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja, influye en la recuperación de la especie

Factores (*stakeholders*) vinculados con la protección de la especie

Tabla 3. Factores (*stakeholders*) por localidades

	<i>Stakeholder</i>	Relación del <i>stakeholder</i> con la especie
Karl Marx	Trabajadores de la Reserva Florística Manejada "Sabanas de Santa Clara"	Tenentes del área donde se encuentra la subpoblación y responsables por el manejo de la misma.

El Playazo	Trabajadores de la Reserva Florística Manejada "Sabanas de Santa Clara"	Tenentes del área donde se encuentra la subpoblación y responsables por el manejo de la misma.
Río Primero	Trabajadores de la Reserva Florística Manejada "Sabanas de Santa Clara"	Tenentes del área donde se encuentra la subpoblación y responsables por el manejo de la misma.
Sierra Alta de Agabama	Trabajadores de la Reserva Florística Manejada "Sabanas de Santa Clara"	Tenentes del área donde se encuentra la subpoblación y responsables por el manejo de la misma.
	Pobladores locales	Usuarios de la especie y del hábitat donde se desarrolla.
Los Caneyes	Empresa Forestal	Tenentes del área donde se encuentra la subpoblación y responsables por el manejo de la misma.
	Pobladores locales	Usuarios de la especie y del hábitat donde se desarrolla.
San Felipe	Pobladores locales	Usuarios de la especie y del hábitat donde se desarrolla.
Cejas de Pedro Barba	Empresa Forestal	Tenentes del área donde se encuentra la subpoblación y responsables por el manejo de la misma.

Estrategia para la recuperación de la especie

Descripción de la estrategia para la recuperación de la especie

Esta estrategia se realiza con el fin de proponer acciones para mitigar las amenazas que se encuentran afectando a *Harpalyce macrocarpa* en su hábitat natural. En la misma se llevarán a cabo el manejo de las amenazas, pues es un factor importante para que la

especie pueda desarrollarse en su hábitat natural. Por ejemplo, el fuego es una amenaza que está afectando fuertemente a la especie en algunas poblaciones, por lo que se propone realizar los cortafuegos alrededor del hábitat de la especie. También tenemos limitantes que afectan esta estrategia, pues la especie naturalmente produce bien pocos frutos, por lo que su regeneración natural se verá afectada. Además, existen diferentes componentes para proponer las acciones de recuperación de la especie en estudio. Entre estos tenemos: comunicación y extensión, investigación, manejo, monitoreo y actividades de coordinación.

Objetivos generales de la estrategia de recuperación

- Incrementar el tamaño de la población global de *Harpalyce macrocarpa* en los próximos 20 años.
- Incrementar el número de subpoblaciones de *Harpalyce macrocarpa* en los próximos 20 años.
- Mantener la distribución actual de la *Harpalyce macrocarpa* durante los próximos 20 años.
- Lograr el uso sostenible de la especie durante los próximos 10 años.

Acciones de recuperación que se han implementado o que están en curso

Se realizó un reforzamiento de la población de Río Primero, donde primeramente se llevó a cabo la germinación de las semillas de *Harpalyce macrocarpa* en un vivero, y luego las plántulas fueron llevadas a esta población. Para así poder lograr un aumento en el número de individuos y observar el desarrollo de estas plántulas en su medio natural.

Acciones de recuperación que se proponen y su fundamentación.

Tabla 4. Acciones de recuperación propuestas

Prioridad	Amenaza	Subpoblación(e)	Acciones de recuperación recomendadas
-----------	---------	-----------------	---------------------------------------

	abordada	s) meta	
Componente de la estrategia: Comunicación y extensión			
Alta	Presencia de fuegos	Los Caneyes	Realizar charlas de concientización sobre el modo en que el fuego afecta a la especie y al hábitat circundante.
Alta	Presencia de especies invasoras y tala de individuos de <i>Harpalyce macrocarpa</i>	Cejas de Pedro Barba, Los Caneyes, Karl Marx y Sierra Alta de Agabama	Incentivar a los pobladores aledaños a estas poblaciones en el uso de especies invasoras como <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. (marabú), que es una especie que tiene una madera muy rica para diferentes elaboraciones. Esta es una especie cuya madera es apreciada para la realización del carbón, muebles, entre otras.
Alta	Fragmentación del hábitat y degradación del hábitat	Karl Marx, Cejas de Pedro Barba y Los Caneyes	Incentivar en los <i>stakeholders</i> que siembren especies nativas de los cuabales para así evitar la ocurrencia de parches que propicien la fragmentación del hábitat.
Alta	Fragmentación del hábitat	San Felipe y Sierra Alta de Agabama	Incentivar el uso de la especie como ornamental.
Componente de la estrategia: Investigación			
Alta	Disminución del cauce del río	Sierra Alta de Agabama	Determinar los requerimientos hídricos y del hábitat que necesita la especie para su germinación, para así identificar aquellos lugares donde sería mejor introducir o sembrar la especie, debido a que en algunos ha ocurrido una disminución del cauce del río.

Medio		Karl Marx, Río Primero y El Playazo	
Componente de la estrategia: Manejo			
Alta	Presencia de fuegos	Cejas de Pedro Barba, Los Caneyes y El Playazo	Establecer cortafuegos alrededor del hábitat de la especie en estudio, para así evitar que el mismo se expanda hacia esta zona.
Baja		Río Primero	
Alta	Disminución del cauce del río	Sierra Alta de Agabama	Restaurar el bosque de galería, para así ocupar aquellos espacios donde ha ocurrido la disminución del cauce del río, y evitar a su vez que el mismo se siga degradando.
Media		Río Primero, El Playazo y Karl Marx	
Alta	Presencia de especies invasoras	Los Caneyes y San Felipe	Extracción de <i>Dichrostachys cinérea</i> (especie invasora) para el uso de su madera, y en su lugar sembrar especies nativas.
Alta	Tala de individuos, fuegos y disminución del cauce del río	Todas las subpoblaciones	Crear un vivero para la obtención de plántulas que posteriormente servirán para el reforzamiento de todas estas subpoblaciones. Debido a que en las poblaciones a ocurrido pérdidas de individuos por fuegos, tala de individuos, entre otras.
Componente de la estrategia: Monitoreo			

Alta	Tala de individuos, fuegos y disminución del cauce del río	Todas las subpoblaciones	Monitorear esas plántulas que fueron sembradas, para así apreciar su desarrollo o adaptación en su hábitat natural.
Componente de la estrategia: Actividades de coordinación			
	Todas	Todas	Discusión del plan de recuperación con los <i>stakeholders</i> relacionados con la especie.

Cronograma de las acciones de recuperación propuestas, coordinadores y participantes

Acciones de recuperación recomendadas	Subpoblación	Fecha	Coordinador	Participantes
Componente de la estrategia: Comunicación y extensión				
Realizar charlas de concientización sobre el modo en que el fuego afecta a la especie y al hábitat circundante.	Los Caneyes	Agosto, 2019	Profesores y estudiantes de la Universidad Central "Marta Abreu de Las Villas"	Los tomadores de decisiones
Incentivar a los pobladores aledaños a estas poblaciones en el uso de especies invasoras como <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. (marabú), que es una especie que tiene una	Cejas de Pedro Barba, Los Caneyes, Karl Marx y Sierra Alta de Agabama	Septiembre, 2019	Profesores y estudiantes de la Universidad Central "Marta Abreu	Los tomadores de decisiones

madera muy rica para diferentes elaboraciones. Esta es una especie cuya madera es apreciada para la realización del carbón, muebles, entre otras.			de Las Villas”	
Incentivar en los <i>stakeholders</i> que siembren especies nativas de los cuabales para así evitar la ocurrencia de parches que propicien la fragmentación del hábitat.	Karl Marx, Cejas de Pedro Barba y Los Caneyes	Octubre , 2019	Profesores y estudiantes de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”	Los tomadores de decisiones
Incentivar el uso de la especie como ornamental.	San Felipe y Sierra Alta de Agabama	Noviembre, 2019	Profesores y estudiantes de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”	Los tomadores de decisiones
Componente de la estrategia: Investigación				
Determinar los requerimientos hídricos y del hábitat que necesita la especie para su germinación, para así identificar aquellos lugares donde sería mejor introducir o sembrar la especie, debido a que en algunos ha ocurrido una disminución del cauce del río.	Sierra Alta de Agabama, Karl Marx, Río Primero y El Playazo	Diciembre, 2019	Estudiante de tesis de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”	Estudiantes y toamdores de decisiones
Componente de la estrategia: Manejo				

Establecer cortafuegos alrededor del hábitat de la especie en estudio, para así evitar que el mismo se expanda hacia esta zona.	Cejas de Pedro Barba, Los Caneyes, El Playazo y Río Primero	Septiembre, 2019	Los tenentes de la tierra	Los tomadores de decisiones
Restaurar el bosque de galería, para así ocupar aquellos espacios donde ha ocurrido la disminución del cauce del río, y evitar a su vez que el mismo se siga degradando.	Sierra Alta de Agabama, Río Primero, El Playazo y Karl Marx	Enero, 2020	Estudiantes y profesores de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, y tenentes de esas tierras	Los tomadores de decisiones
Extracción de <i>Dichrostachys cinérea</i> (especie invasora) para el uso de su madera, y en su lugar sembrar especies nativas. Crear un vivero para la obtención de plántulas que posteriormente servirán para el reforzamiento de todas estas subpoblaciones. Debido a que en las poblaciones a ocurrido pérdidas de individuos por fuegos, tala de individuos, entre otras.	Los Caneyes y San Felipe Todas las subpoblaciones	Septiembre, 2019 Julio, 2019	Los tenentes de la tierras Estudiantes y profesores de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”	Los tomadores de decisiones Estudiantes y profesores de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”
Componente de la estrategia: Monitoreo				

Monitorear esas plántulas que fueron sembradas, para así apreciar su desarrollo o adaptación en su hábitat natural.	Todas las subpoblaciones	Marzo, 2020	Estudiantes y profesores de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, y los tenentes de la tierras	Estudiantes y profesores de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”, y los tenentes de la tierras
Componente de la estrategia: Actividades de coordinación				
Discusión del plan de recuperación con los <i>stakeholders</i> relacionados con la especie.		Julio, 2019	Estudiantes y profesores de la Universidad Central “Marta Abreu de Las Villas”	Los tomadores de decisiones