

**MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROFORESTALES**

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TÍTULO: MANEJO Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS EN HUMEDAL Y MANIGUA COSTERA EN MATANZAS Y PLUVISILVA EN GRANMA

CÓDIGO: P211LH005-027

PROGRAMA: USO SOSTENIBLE DE LOS COMPONENTES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN CUBA.

INSTITUCIÓN EJECUTORA: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROFORESTALES

PERÍODO DE EJECUCIÓN: 2016-2018

2018

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
RESULTADOS ALCANZADOS.....	22
CONCLUSIONES.....	126
ANEXOS.....	130
BIBLIOGRAFÍA.....	153

RESUMEN

El proyecto manejo y conservación de especies forestales nativas de humedal y manigua costera en Matanzas y pluvisilva en Granma, se ejecutó en los sitios: humedal Ciénaga de Zapata y Majaguillar, manigua costera del norte de Martí, provincia de Matanzas; y en áreas protegidas del macizo montañoso Sierra Maestra, provincia Granma, lugares donde crecen las especies endémicas y amenazadas *Fraxinus caroliniana* Mill.var. *cubensis* (Griseb.)Lingelsh.,*Magnolia virginiana* subsp. *oviedoae*, *Abarema maestrensis* (Urb.) Bässler, *Magnolia cubensis* Urb. subsp. *cubensis* y *Sideroxylon jubilla* (Ekman ex Urb) T.D.Penn, con el objetivo de determinar los métodos efectivos de manejo y conservación y detectar los problemas que afectan su supervivencia, fundamental para la toma de decisiones; y de esta forma reducir la presión y el riesgo de desaparición de poblaciones silvestres, mediante la participación activa de las diferentes comunidades; así como poner a disposición de los actores sociales las informaciones necesarias para que puedan manejar y conservar los taxones objeto de estudio; y la rehabilitación de los ecosistemas.

INTRODUCCIÓN

El lineamiento 133 de la política económica y social del Partido y la Revolución, establece la necesidad de sostener y desarrollar investigaciones integrales para proteger, conservar y rehabilitar el medio ambiente y adecuar la política ambiental a las nuevas proyecciones del entorno económico y social. Priorizar estudios encaminados al enfrentamiento al cambio climático y, en general, a la sostenibilidad del desarrollo del país. Enfatizar la conservación y uso racional de recursos naturales como los suelos, el agua, las playas, la atmósfera, los bosques y la biodiversidad, así como el fomento de la educación ambiental (Partido Comunista de Cuba, 2011).

En la actualidad, la conservación de la biodiversidad resulta uno de los mayores problemas y desafíos a los que se enfrentan científicos y administradores de los recursos naturales en el mundo. En años recientes, ha crecido el llamado de alerta a nivel mundial sobre las amenazas a la biodiversidad y el incremento de las tasas de extinción de las especies, debido, principalmente, a los impactos de la actividad del hombre en el medio ambiente, que ha conllevado además a la pérdida y fragmentación de hábitats naturales, la sobreexplotación de los recursos y el impacto en la economía de los países, sobre todo los subdesarrollados, además persiste la incertidumbre en cuanto al futuro y supervivencia de los sistemas biológicos (Bengtsoon *et al.* 1997; Vitousek *et al.* 1997; di Castri, 2000; Sih *et al.* 2000; Tilman, 2000) citado por Sosa (2011). Teniendo en cuenta la problemática actual, muchos países, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y personas de todo el mundo están apoyando un uso sostenible de los recursos naturales (Rodríguez, 2006).

La pérdida de biodiversidad es un problema global que seguirá necesitando la atención de todos y todas, desde cualquier posición geográfica, nivel económico o ideología política. Sin embargo, los programas, estrategias y acciones de conservación deberán ampliar cada vez las prioridades para cubrir, no solo las necesidades de supervivencia de aquellas especies amenazadas o en peligro de extinción, sino la integridad de cada elemento que forma parte del entorno, incluyendo la manera en que interactúan con la sociedad (Centro Nacional de Áreas Protegidas, 2013).

Muchas de las especies forestales de la flora de Cuba, principalmente las nativas, son de gran valor desde el punto de vista comercial y paisajístico, pero no son utilizadas ni fomentadas de forma sostenible o están siendo comercializadas de forma irregular e ilegal. Se extraen los ejemplares adultos de la vida silvestre o se elimina la planta para tomar sus hojas, madera y semillas, provocando afectaciones considerables en su supervivencia en el medio natural.

Es una problemática a enfrentar la poca información de especies forestales nativas, por los escasos trabajos de investigación que han desarrollado en el país del *Fraxinus caroliniana* Mill.var. *cubensis* (Griseb.)Lingelsh., *Magnolia virginiana* subsp. *oviedoae*, *Abarema maestrensis* (Urb.) Bässler, *Magnolia cubensis* Urb. subsp. *cubensis* y *Sideroxylon jubilla* (Ekman ex Urb) T.D.Penn, entre otras.

Con el desarrollo del proyecto se pretende, detectar los problemas que afectan a la supervivencia de las especies definidas, sugerir soluciones y proponer prioridades de actuación en materia fundamentalmente biológica y ecológica, y por tanto objeto de la actividad científica, por otra parte, darle a conocer a las autoridades competente el manejo y conservación de especies forestales nativas en Matanzas y Granma, Cuba, para la toma de decisiones; reducir la presión y el riesgo de desaparición de poblaciones silvestres de las especies estudiadas mediante la participación activa de las diferentes comunidades; así como poner a disposición de las comunidades las informaciones necesarias para que se puedan manejar y conservar las especies objeto de estudio; y la rehabilitación de los ecosistemas donde habitan.

El mismo se ejecutará en los sitios: humedal Ciénaga de Zapata y Majaguillar, manigua costera del norte de Martí, provincia de Matanzas; y en el macizo de la Sierra Maestra, provincia Granma, lugares donde crecen estas especies y se hace necesario realizar un manejo y conservación de estos recursos, trazando los siguientes objetivos.

Objetivo general: Determinar los métodos efectivos de manejo y conservación de especies forestales nativas de humedal y manigua costera en Matanzas y pluvisilva en Granma.

Objetivos específicos:

1. Registrar las especies forestales nativas de las áreas de estudio y determinar sus potencialidades para su propagación y conservación *in situ*.
2. Identificar las amenazas que afectan las especies banderas de las áreas de estudio, así como, proponer acciones de manejo que contribuyan a su conservación.
3. Contribuir al manejo y recuperación de la diversidad biológica de los ecosistemas amenazados objeto de estudio.
4. Diseñar planes de acción para los ecosistemas objeto de estudio y los planes de recuperación de los recursos forestales amenazados identificados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para dar cumplimiento al **objetivo 1**, se realizaron exploraciones por las áreas de estudios para la conformación de listados florísticos de especies forestales.

Muestreo de flora

Como métodos de muestreo se utilizaron los transectos, debido a que con su aplicación se obtiene un registro completo de la diversidad vegetal del área; no condiciona el trabajo a tener un área muy grande, se puede cambiar la dirección de las líneas de transecto llevándolas por los sitios no alterados, otorga una considerable cantidad de información para un posterior análisis del área.

Se siguió el método sugerido por Gentry (1982) para el trazado del transecto, utilizando una cuerda que va definiendo la dirección del mismo, a cada lado de ella se medió 1 metro y esta área fue la muestreada hasta completar el total de 1 000 m lineales. Para facilitar el trabajo se utilizó una vara cuyo centro indica la mitad de los dos metros y se muestrearon todas las plantas que estaban dentro de este perímetro, cuando el extremo de la vara utilizada tocó en el punto medio del tronco de un árbol este fue muestreado, si lo hizo antes de llegar a este punto, no se muestreó. Figura 1.

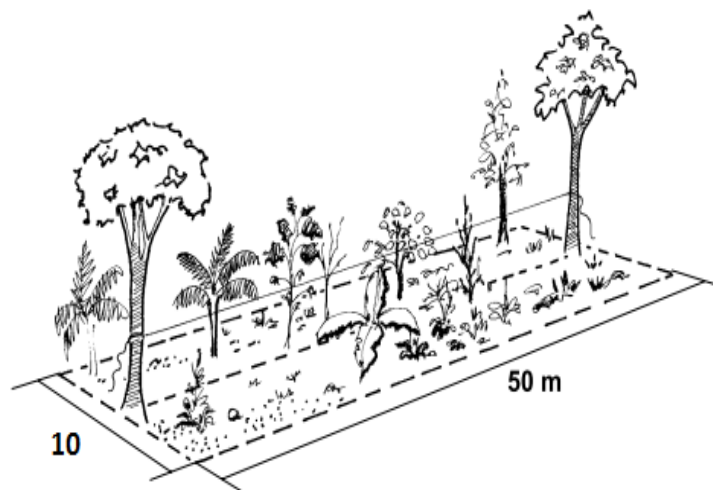


Figura 1 Transecto de muestreo

Para la confección de la lista florística, se realizaron recolectas en la zona durante los años 2001 – 2014, incluyendo, además recolectas realizadas por Catasús *et al* (1998), Santos *et al* (1999), Santos y Quesada (2000), Santos *et al* (2002), Pipoly *et al* (2003), Sánchez *et al* (2003), Santos (2003, 2004, 2011, 2013 y 2014), depositados en

el herbarios del Jardín Botánico Nacional (HAJB) y el herbario de la Estación Experimental Agroforestal Guisa.

La determinación de los ejemplares se realizó a través de la revisión de materiales en el herbario HAJB, consultas en León (1946), León y Alain (1951, 1953 y 1957), Proctor (1977 y 1985). Para los pteridófitos se consultó a Sánchez y Regalado (2000 y 2003) y Caluff y Shelton (2003). Para la actualización de la nomenclatura se consultó a Acevedo y Strong (2012).

Para las recolectas y herborizaciones de las especies identificadas *Fraxinus caroliniana* var. *cubensis* (búfano), *Magnolia virginiana* subsp. *oviedoae* (magnolia), *Abarema maestrensis* (sabicú de la maestra), *Magnolia cubensis* Urb. subsp. *cubensis* (marañón de sierra alta) y *Sideroxylon jubilla* (jubilla); y de las especies nativas de las áreas de estudio, se siguió la metodología de Matos (2006), como se explica a continuación. Las no identificadas fueron enviadas al herbario del Jardín Botánico Nacional (HAJB) "Johannes Bisse" para su identificación por los especialistas.

Las recolectas se realizaron empleando los siguientes materiales: Tijera de poda manual, tijera de poda aérea, machete, cuchilla de campo, pinzas, bolsas de nylon o saco de colectas, bolsas pequeñas de nylon, libreta de campo y lápiz.

Para la herborización se contó con los materiales siguientes: Papel periódico, cartón corrugado del tamaño del papel, prensas, sobres de papel, sogas o cuerdas, bolsas grandes de nylon o lona impermeable, alcohol de 90°.

Las muestras recolectadas fueron prensadas y secadas rápidamente al sol, para evitar que se deteriorara el material. Para el secado se tuvo en cuenta el cambio diario de papel.

Para la recolección de las plantas con flores se tomaron de 1 a 4 ramas sanas, con hojas y de ser posible con flores y frutos, con un tamaño entre 25 y 30 cm.

Para las recolectas de helechos y plantas afines se cortó un fragmento del rizoma de 10 a 12 cm, con el ápice siempre que fue posible, cortando longitudinalmente el rizoma cuando este era muy grueso. Las raíces fueron cortadas cuando se presentaban en grandes cantidades y sacudidas con cuidado para eliminar los restos de tierra (nunca lavadas para evitar la pérdida de las escamas). Se herborizaron dos o tres hojas, teniendo en cuenta que algunas de ellas fueran fértiles, es decir, que tuvieran esporangios.

En las especies epífitas se empleó el mismo método, aunque en este caso se utilizó una cuchilla para desprenderlo del sustrato.

Los helechos de la familia *Hymenophyllaceae* se colectaron separados del resto, en sobres pequeños de nylon hasta su herborización.

En el caso de los helechos arborescentes se recolectó una hoja fértil y el cayado o retoño; para herborizarlo, la hoja se dividió en cuatro partes: 1. Que contenía el ápice y las primeras pinnas del fronde, 2. Con dos o tres pinnas mediales, 3. Con dos o tres pinnas basales y 4. Con la base del pecíolo.

Para las gramíneas se recolectó la planta completa, en este caso las raíces fueron lavadas para eliminar la tierra.

En cuanto a las cactáceas y otras suculentas se les realizó un corte en una de las caras para extraer el tejido parenquimatoso y solo dejar la epidermis con las espinas; con las hojas de los agaves se procedió de forma similar.

Las orquídeas fueron recolectadas y herborizadas con su pseudobulbo, en caso de que lo posean; cuando éste era muy grueso se dividió a la mitad. Las flores se herborizaron aparte, haciendo la disección de una de ellas.

Del material recolectado siempre se tomaron los siguientes datos:

Fecha de colecta

Localidad exacta

Nombre del o los colectores

Altura sobre el nivel del mar (msnm.)

Altura sobre el nivel del suelo (en caso de epífitas)

Tipo de vegetación

Exposición aproximada (N, S, E, O)

Tipo biológico

Iluminación circundante

Condiciones de humedad

En epífitas se anota siempre la especie sobre la que se encuentra

Datos sobre el color del material vivo, especialmente de flores y frutos

Para estructuras que puedan deformarse es recomendable medirlas y hacer su silueta en un papel.

Determinación de las potencialidades utilitarias

Para la determinación de los usos de las especies se tuvo en cuenta las referencias de Roig (1974), (1988), (2012) y (2014), Ortega *et al* (1997), Alain (1964), Fuentes (1981), Murillo (1983), Acuña (1970), Fors (1967) y las consultas del Catálogo de plantas silvestres comestibles (1987). En todos los casos se valoraron las siguientes propiedades: medicinales, maderables, melíferas, alimento para la fauna silvestre, alimento al hombre, ornamental y otros usos (energético, para construcciones varias, en el establecimiento de medidas para el control de la erosión).

Evaluación de especies objeto de conservación

Para las evaluaciones de especies de interés para la conservación, se tomaron los siguientes datos de cada población. Según la metodología de Matos (2006), con adecuaciones escalares del autor para el área de estudio.

Abundancia (cantidad de individuos).

Epifitismo, presencia de especies epífitas sobre la planta en cuestión: Magnitud del epifitismo (alto, medio o bajo) de acuerdo con la cobertura, considerando un epifitismo bajo cuando el área de la planta está cubierta entre un 5 % a un 25 % por epífitos, medio cuando está en el rango de 26 % y hasta el 50 %, y por encima del 50 % se considera alto.

Estado fitosanitario: Valoración del estado general (bueno, regular o malo), Considerando bueno aquellos grupos que no se detectó agente dañino alguno o cuando la afectación está en valores menores de un 5 % de la masa, regular cuando se observen de ligeras a moderadas afectaciones en el arbolado en el rango de 5 – 30 % y malo cuando gran parte de la población se encuentre fuertemente afectada, encontrándose en un rango superior al 30%.

Utilización de la especie: evidencias de la utilización que se le dio y se le da a la especie. Los datos relacionados con la utilización de la especie; apreciación de individuos talados, número de individuos con evidencia de corte de alguno de sus órganos para ser usado con cualquier fin.

Los datos relacionados con la abundancia, reproducción, epifitismo y estado fitosanitario, que implicaban cantidad de individuos se obtuvieron mediante el conteo total de los mismos.

Regeneración natural: para la determinación de la regeneración natural de las especies objeto de conservación fueron considerados todos los individuos menores de 30 cm de altura, conforme la metodología de Grela (2003). Se tomaron como variables: número y altura (cm) de los individuos. En árboles reproductivos de la especie se establecieron parcelas circulares dispuestas en forma concéntrica de acuerdo a Melo (1995), cuyos radios fueron de 5,64 m, 2,8 m, 1,0 m y 0,33 m, respectivamente (Figura 2). Las parcelas circulares son frecuentemente utilizadas cuando se desarrollan trabajos de autoecología de especies como la evaluación de la estructura del hábitat, en los cuales se emplean unidades circulares centradas por un individuo o árbol focal de la especie de interés (Collins y Good, 1987).

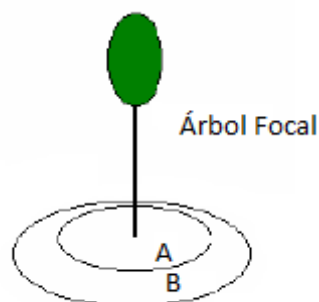


Figura 2 Establecimiento de parcelas circulares concéntricas, centradas por un árbol focal.

Evaluación del estado de conservación del ecosistema

Para la evaluación del estado de conservación del ecosistema se empleó el recurso propuesto por Matos (2006), basado en modificaciones del método propuesto por Fernández (1994). Para lo cual se tuvo en cuenta:

Grado de representatividad de especies originales de la formación vegetal,

Se consideró la presencia de especies típicas (originales) de la comunidad vegetal, considerando las especies no sinantrópicas propias de la formación vegetal, los apófitos (excluyendo los extrapófitos) y los endemismos locales no sinantrópicos. Los resultados obtenidos se tabularon en matrices realizadas al efecto, se interpretaron según los por cientos de presencia de las mencionadas especies originales, asignándoles valores de 3 a 0 puntos según corresponda. Matriz 1, Anexo1.

Presencia de estratos característicos de la vegetación original, en la vegetación actual (arbóreo, arbustivo, herbáceo, sinusias de lianas y epífitas). Los resultados se valoraran según la Matriz 2. Anexo1.

Cobertura vegetal,

Se evaluó analizando el porcentaje que ocupa la vegetación a través de la comparación de fotos aéreas y los datos obtenidos en el Sistema de Información Geográfico (SIG) del macizo montañoso “Sierra Maestra” y las observaciones directas realizadas en el campo. Matriz 3. Anexo1.

Grado de modificación,

Se determinó el área ocupada por caminos, con la ayuda de observaciones de campo y los datos del Sistema de Información Geográfica del macizo montañoso “Sierra Maestra”, determinados en por ciento, así como la magnitud de la extracción de recursos vegetales, la ocurrencia de catástrofes naturales (en este caso huracanes), áreas afectadas por deslizamientos intensos de tierra y existencia de cárcavas medianas y grandes. A cada parámetro evaluado cualitativamente, se les asigna valores cuantitativos en escalas propuestas para cada caso; se llevan a una matriz final donde se correlaciona cada uno y se obtiene el estado de modificación, según se establece en la matriz para la evaluación de la modificación. Matriz 4. Anexo1.

Índice de sinantropismo, (Ricardo *et al*, 1995)

Para lo cual se analizó cada una de las categorías que corresponden a las especies inventariadas, atendiendo al análisis de la clave que proponen estos autores (Anexo 2). Luego se calculó el índice de sinantropismo (Is), según la siguiente fórmula, valorando el resultado obtenido como se muestra en la escala del anexo 3.

$$Is = \frac{n1-n2}{N-n3}$$

Dónde:

Is: Índice de sinantropismo.

n1: Número de especies sinantrópicas nativas (apófitos).

n2: Número de antropófitos.

n3: Número de especies de origen desconocido.

N: Número total de especies sinantrópicas listadas.

Grado de Cobertura de especies invasoras.

Es necesario determinar este aspecto, debido a que el índice de sinantropismos, por sí solo, no permite determinar el grado de conservación, ya que no tiene en cuenta la abundancia de especies sinantrópicas y muestra ambigüedad cuando el resultado es 0.5. el grado de cobertura de especies invasoras será expresado en por ciento y llevado a una escala que asigna un valor correspondiente al porcentaje del área ocupada por especies invasoras, como se muestra en la Matriz 5 (Anexo1). Las especies invasoras fueron determinadas según Oviedo y Col. (2012), teniendo en cuenta, además, los criterios de Quentin *et al* (2000)

Finalmente, con los valores obtenidos en cada una de las matrices analizadas, el Is, y el grado de cobertura de especies invasoras, se confeccionó una matriz general (Matriz 6. Anexo 1) que permitió resumir e interpretar todos los parámetros evaluados. Para determinar la categoría de conservación se tuvo en cuenta la propuesta de Fernández (1994), donde se refieren los siguientes criterios: conservado (15-18 puntos); medianamente conservado (10-14 puntos), poco conservado (5-9 puntos), no conservado (0-4 puntos).

Características estructurales de la Unidad Zonal de Conservación El Cojo.

Para conocer las características estructurales del área de estudio se marcaron 10 parcelas temporales de 20 x 25 m (500 m²) siguiendo un diseño de muestreo dirigido o intencional (no probabilístico) según Bonilla, 1993; Rodríguez, 2001; Robledo, 2005, usando como criterio la presencia de *Magnolia orbiculata*. Se registró la altura y diámetro de todas las especies presentes en las parcelas a partir de los 5 cm de diámetro a 1.30 m del suelo (Rondón *et al.*, 2002, citado por Rodríguez, 2015), y se

construyeron clases diamétricas con 10 cm de amplitud, siguiendo criterios de Melo y Vargas, 2003.

Se determinó la composición florística de la vegetación y el Índice de Valor de Importancia (IVI) propuesto por Curtis y McIntosh (1951), citado por Lamprecht (1990) para cada especie, a través de la suma de los valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia. Para conocer la naturaleza de las distribuciones se elaboraron histogramas de frecuencia en el tabulador electrónico Microsoft Excel, y se validó la suficiencia del muestreo con la curva especie – área en el Software estadístico Ecosim 700 Versión 7.71.

Para dar cumplimiento al **objetivo 2**, se tuvo en cuenta las siguientes metodologías para evaluar la biología poblacional de las especies: *Fraxinus caroliniana* var. *cubensis* (búfano), *Magnolia virginiana* subsp. *oviedoae* (magnolia), *Abarema maestrensis* (sabicú de la maestra), *Magnolia cubensis* Urb. subsp. *cubensis* (marañón de sierra alta) y *Sideroxylon jubilla* (jubilla).

***Fraxinus caroliniana* var. *cubensis* (búfano)**

Tomando como base los datos de Ordenación de la Empresa Forestal Integral Ciénaga de Zapata (2008), se realizó la prospección y localización de la especie arbórea forestal *Fraxinus caroliniana* var. *cubensis*. Se realizaron entrevistas a los técnicos de las Unidades Silvícola visitadas para obtener la información primaria del búfano, además de visitarse la Estación Botánica del área protegida de Ciénaga de Zapata, donde se revisaron las colecciones del herbario de la estación.

Considerando el nivel de acceso y la representatividad de la especie en las localidades determinadas, se establecieron parcelas de observación de 50x 50m, donde se marcaron en zigzag, todos los individuos dentro de ésta circunscripción y se les tomó el diámetro y la altura, al individuo mejor conformado fenotípicamente, ya que es una especie que crece en plántones o culmus semejantes a las arecas, utilizando cinta diamétrica e hipsómetro de Blume Leiss, para las mediciones respectivas. Se realizaron evaluaciones fenológicas preliminares. Para el conteo de los individuos por parcelas y clasificar los mismos según su etapa de desarrollo, se utilizó la clasificación de Samek 1978 (brinzal, latizal alto y bajo y fustal alto, medio y bajo). Los datos dasométricos recogidos fueron analizados estadísticamente empleando el método STATGRAPHICS Plus v5.0 para la comparación del incremento de los individuos en las tres localidades determinadas, con un nivel de significación del 90%.

Evaluación de parámetros morfológicos

En la Estación Experimental Agro- Forestal Itabo fueron sembradas 200 semillas de *Fraxinus caroliniana* Mill var. *cubensis* G, en bolsas de polietileno de tamaño estándar con una mezcla de tierra, materia orgánica y arena (70-10-10). Se probaron dos posiciones de siembra:

1. Posición horizontal
2. Posición vertical.

Se utilizaron 100 semillas por posición de siembra. A los 60 días se evaluó la altura (cm), diámetro del cuello de la raíz (cm) y el índice de esbeltez. Se realizó un análisis de correlación entre los parámetros morfológicos y como prueba de comparación se empleó una prueba de t para muestra independiente para las variables altura y diámetro del cuello de la raíz y la prueba de Wilcoxon (Mann- Whitney U) para el índice de esbeltez por no cumplir los supuestos teóricos de normalidad y homogeneidad de varianza. Se utilizó el paquete estadístico InfoStat 2012.

Estructura poblacional de *Magnolia virginiana*

La estructura poblacional se caracterizó a partir del censo de los individuos de *M. virginiana* subsp. *oviedoae*. Cada individuo fue georreferenciado con un GPS marca Garmin (± 4 m) y marcado con una etiqueta metálica, las cuales fueron numeradas consecutivamente. Además, se registró: altura de los árboles, perímetro y diámetro del parche así como los perímetros de cinco troncos a la altura del pecho (1,30 m). A partir del perímetro de los cinco troncos se calcularon los diámetros a la altura del pecho (DAP) para cada uno y luego el promedio de estos para obtener un único valor por parche. El perímetro y diámetro del parche, y los perímetros de los troncos fueron medidos con una cinta métrica (± 1 mm) y la altura fue estimada de forma visual.

El patrón de arreglo espacial de la población se determinó mediante el índice de Morisita estandarizado (I_p) según Krebs (1999), el cual asume valores entre -1 y +1, donde $I_p = 0$ representa una distribución aleatoria; $I_p > 0$ distribución agregada y $I_p < 0$ distribución uniforme. Para la delimitación de las clases de estado fue empleado el criterio de tamaño, teniendo en cuenta seis clases de altura y de DAP, cinco clases de diámetro del parche y cuatro clases de perímetro del parche (Tabla 1).

Tabla 1. Delimitación por clases de los datos para las variables: altura, DAP, diámetro del parche y perímetro del parche.

Clases	Altura (m)	DAP (cm)	Diámetro del parche (m)	Perímetro del parche (m)
1	1-4,15	0,40-7,50	0-5	0-10
2	4,16-7,31	7,51-14,61	5,1-10,1	10,1-20,1
3	7,32-10,47	14,62-21,72	10,2-15,2	20,2-30,2
4	10,48-13,63	21,73-28,83	15,3-20,3	30,3-40,3

5	13,64-16,79	28,84-35,94	20,4-25,4	40,4-50,4
6	16,80-19,95	35,95-43,05	-	50,5-60,5
7	-	-	-	60,6-70,6

Análisis de los datos

Para todas las variables analizadas se comprobó la normalidad (prueba Kolmogorov-Smirnov) y la homogeneidad de varianza (prueba de Levene). Los análisis estadísticos se realizaron en los programas STATISTICA v. 8.0 y Past v. 2.14 y para la confección de los gráficos de clases de altura, DAP, diámetro del parche y perímetro del parche se utilizó Microsoft Excel 2016. Se realizó una correlación de Pearson (paramétrica) entre las variables medidas; asumiendo como máximo grado de significación $r > 0,7$. El grado de agrupamiento de la población se determinó utilizando el programa *Ecological Methodology*.

Prospección en la Sierra Maestra

El estudio partió de la localización e identificación de las áreas con potencial para la investigación a través de recorridos por las áreas protegidas del matiso montañoso Sierra Maestra.

Estudio sobre la biología poblacional

Localizadas las poblaciones de *Abarema maestrensis*, *Magnolia cubensis* Urb. subsp. *Cubensis*, *Magnolia orbiculata*, *Juniperus saxicola* y *Sideroxylon jubilla*.

Se utilizó el transecto como método de observación y registro de datos. Se realizaron transectos de 10 x 50 m, tomando como base los caminos secundarios del área, al ser espacios claros distribuidos a lo largo y ancho del territorio, teniendo en cuenta la metodología propuesta por Gentry (1982) que ha sido ampliamente utilizada en estudios ecológicos. A cada ejemplar identificado de las especies objeto de estudio se realizaron mediciones paramétricas: altura (m) y diámetro a 1,30 m del suelo (cm), el epifitismo, estado fitosanitario y posibles factores de riesgo y amenazas a las poblaciones de las especies. En el caso de árboles reproductores se registró la regeneración natural.

Estructura poblacional

Estructura de tamaños

Se confeccionaron las escalas en cuanto a la estructura de tamaños (vertical y horizontal), teniendo en cuenta las clases de altura y las clases diamétricas para *Abarema maestrensis* (Urb.) Bässler (Tabla 2), *Sideroxylon jubilla* (Tabla 3), *Magnolia cubensis* (Tabla 4), *Juniperus saxicola* (Tabla 5), *Magnolia orbiculata* (Tabla 6)

Tabla 2. Escala de la estructura de tamaños según las clases de altura y las clases diamétricas para *Abarema maestrensis* (Urb.) Bässler.

Clases de altura	Altura (m)	Clases diamétricas	Diámetro (cm)
1	0.5 – 4.5	1	0.5 – 11.5
2	4.6 – 8.5	2	11.6 – 22.5
3	8.6 – 12.5	3	22.6 – 33.5
4	12.6 – 16.5	4	33.6 – 44.5
5	16.6 – 20.5	5	44.6 – 55.5
6	20.6 – 24.5	6	55.6 – 66.5
		7	66.6 – 77.5
		8	77.6 – 88.5
		9	88.6 – 99.5
		10	99.6 – 110.5

Tabla 3. Escala de las clases de altura y diámetro para *Sideroxylon jubilla* (Ekman ex Urb.) T. D. Penn.

Clases	Altura (m)	Diámetro (cm)
1	≤2	≤20
2	>2 – 4	>20 – 40
3	>4 – 6	>40 – 60
4	>6 – 8	>60 – 80
5	>8 – 10	>80 – 100
6	>10 – 12	>100 – 120
7	>12 – 14	>120
8	> 14	

Tabla 4. Escala de las clases de altura y clases diámétricas para *Magnolia cubensis* Urb.

Clases de altura	de Altura (m)	Clases diamétricas	Diámetro (cm)
1	≤ 2.5	1	≤20
2	>2.5 -5	2	>20 - 40
3	> 5 – 7.5	3	>40 - 60
4	>7.5 – 10	4	>60 - 80
5	>10 – 12.5	5	>80 - 100
6	>12.5 – 15	6	>100 – 120
7	>15	7	>120

Tabla 5. Escala de la estructura de tamaños para *Juniperus saxicola* Britton P. Wilson

Clases de altura	Altura (m)	Clases diamétricas	Diámetro (cm)
1	0,5 – 4,5	1	0,3 - 13
2	4,6 – 8,5	2	13,1 - 23
3	8,6 – 12,5	3	23,1 – 33
4	12,6 – 16,5	4	33,1 – 43
5	16,6 – 20,5	5	43,1 – 53

Tabla 6. Escala de estructura de tamaños *Magnolia orbiculata*.

Clases de altura	Altura (m)	Clases diamétricas	Diámetro
1	≤ 1,0	1	≤ 1,0
2	1,1 – 5,0	2	1,1 – 10,9
3	5,1 – 9,0	3	11,0 – 21,9
4	9,1 – 13,0	4	22,0 – 32,9
5	13,1– 17,0	5	33,0 – 43,9
		6	44,0 – 54,9
		7	55,0 – 65,9

Se utilizó la estadística descriptiva para evaluar los datos referidos a la estructura poblacional de *Abarema maestrensis*, *Sideroxylon jubilla*, *Magnolia cubensis*, *Juniperus saxicola*. Se elaboraron los histogramas de frecuencias referidos a la estructura vertical (clases de altura) y horizontal (clases diamétricas) de los individuos.

Estructura de los estadios de desarrollo o fases del ciclo vital.

Las poblaciones de plantas pueden estructurarse teniendo en cuenta las fases de la vida transcurridas en el tiempo. Para las poblaciones de se definieron cuatro estadios de desarrollo, teniendo en cuenta el desarrollo de la especie y la metodología desarrollada por (Sáenz & Finegan, 2000) para estudios de la regeneración natural en bosques tropicales, tal como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Escala de la estructura según las fenofases

Escala de las fenofases	Altura (m)	Diámetro (cm)
Plántula	≤ 0.30 – 1.5	≤ 1.5
Juvenil	1.6 – 5.0	1.5 – 4.9
Juvenil adulto	5 – 9.9	5 – 9.9
Adulto	≥ 9.9	≥ 9.9

Estado fitosanitario.

Se tomaron los datos referidos al estado fitosanitario de *Abarema maestrensis* (Urb.) Bässler; se consideró de la siguiente manera: bueno, plantas sanas; regular, plantas con

afectaciones menores por fumagina, cóccidos, termitas y otros agentes nocivos y malo, plantas con afectaciones severas, de acuerdo a (Lazcano, 2004).

El estado fitosanitario para las especies *Sideroxylon jubilla* y *Magnolia cubensis* evaluó de acuerdo a la metodología desarrollada por Lòpez (2003) en cuanto a la incidencia de agentes dañinos que afecten la especie en el área. Valoración del estado general (bueno, regular o malo), considerando bueno aquellos grupos que no se detectó agente dañino alguno o cuando la afectación está en valores menores de un 5 % de la masa, regular cuando se observen de ligeras a moderadas afectaciones en el arbolado en el rango de 5 – 30 % y malo cuando gran parte de la población se encuentre fuertemente afectada, encontrándose en un rango superior al 30%.

Flora y vegetación asociada a las especies.

Se realizó un estudio de la flora y vegetación asociada a las especies objeto de estudio, registrándose los taxones que habitan junto con la especie en las localidades identificadas.

El conocimiento de la flora acompañante de las especies juega un papel importante para el desarrollo y conservación de sus poblaciones.

Para identificar la flora arbórea acompañante de la especie fueron levantadas parcelas de 10 x15 (150 m²) utilizando la metodología propuesta por Gentry (1982).

Para el establecimiento de las parcelas se fijó como criterio la presencia de *Abarema maestrensis* como restricción para el muestreo, para determinar la suficiencia del esfuerzo se construyó la curva área-especie con el programa Estimate Swin 9 (Colwell, 2004).

Se registraron los individuos con más de 5 cm de $d_{1,30\text{ m}}$ (Rondon *et al.*, 2002; De Souza & Budke, 2006; Timilsina *et al.*, 2007 y Dutra, 2011).

Las especies acompañantes se identificaron en el recorrido y fueron ratificadas botánicamente con la literatura apropiada: Bisse (1988), Schaarschmidt (2002), Acevedo & Strong (2012), además fueron colectadas muestras para el herbario de la Estación Experimental Agro-Forestal Guisa.

Se determinaron los parámetros de la estructura horizontal a través del cálculo de abundancia relativa y frecuencia relativa (Mostacedo & Fredericksen, 2000; Moreno, 2001), así como el índice valor de importancia de las especies, IVI (Lamprecht, 1990; Keels *et al.*, 1997 y Bascopé & Jorgensen, 2005), conforme la fórmula: $IVI = \text{Abundancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$

Epifitismo.

Se anotó la presencia o no de epifitas por individuos de *Abarema maestrensis* (Urb.) Bässler. En cada caso se registró la epifita que lo utiliza como soporte y el grado de epifitismo, considerando este como abundancia relativa de epifitos. El grado de epifitismo se valoró a través de la siguiente escala, como se evidencia en la Tabla 8.

Tabla 8. Escala de valoración del grado de epifitismo para *Abarema maestrensis* (Urb.)

Categoría de epifitismo	Presencia de epifitismo
Ausencia de epifitas	-
Epifitismo bajo	Desde una epifita hasta $\frac{1}{4}$ de la superficie del árbol cubierta
Epifitismo medio	Desde $\frac{1}{4}$ hasta $\frac{1}{2}$ de la superficie del árbol cubierta por epifitas
Epifitismo alto	Más de $\frac{1}{2}$ cubierta por epifitas

Regeneración natural

Se evaluó el proceso de regeneración de *Abarema maestrensis* y *Juniperus saxicola*, basado en la metodología del muestreo diagnóstico (Rojas, 1975; Huertas, 1980; Dubois, 1980; Hutchinson, 1990). En árboles reproductivos de la especie se establecieron parcelas circulares dispuestas en forma concéntrica de acuerdo a Melo (1995), cuyos radios fueron de 5.64 m, 2.8 m, 1.0 m y 0.33 m, respectivamente. Las parcelas circulares son frecuentemente utilizadas cuando se desarrollan trabajos de autoecología de especies como la evaluación de la estructura del hábitat, en los cuales se emplean unidades circulares centradas por un individuo o árbol focal de la especie de interés (Collins & Good, 1987).

Para la evaluación de la regeneración natural de *ambas especies*, se definieron cuatro fenofases (Tabla 7).

Se tomaron como variables: cantidad de individuos en cada fenofase y altura (cm).

Se emplearon los siguientes instrumentos de medición: hipsómetro de Blume – Leiss, forcípula, regla milimetrada y cinta métrica, utilizando como unidad de medida el metro (m).

Para analizar el patrón de distribución espacial se consideró el índice de dispersión de Morisita (1959). Una cualidad de este índice es que es poco influenciado por el tamaño de las parcelas y presenta excelentes cualidades para la detección del grado de dispersión de las especies (Barros y Machado, 1984). El índice puede asumir valores entre -1 y +1, donde $I_d = 0$ presenta una distribución aleatoria, $I_d > 0$ distribución agregada y $I_d < 0$ distribución uniforme (Caldato *et al*, 2003; Cabrera y Wallace, 2007), tal como se expresa en (1).

$$Id = \frac{n[\sum_{i=1}^n (Z^2 - N)]}{N(N-1)} \quad (1)$$

Donde:

I_d : índice de Morisita.

N : número total de individuos contenidos en n subparcelas.

n : número total de subparcelas muestreadas.

Z^2 : cuadrado del número de individuos por subparcelas.

Se calcularon los estadígrafos de posición y de dispersión, para la variable altura. En el caso del número de individuos presentes en la regeneración natural se realizó una inferencia a hectáreas.

Para la evaluación de la altura de las plántulas de la regeneración natural entre las parcelas se realizó un análisis de varianza de clasificación doble, para la comparación de medias se utilizó el test de Duncan. Se utilizó el paquete estadístico InfoStat 2012. Cada parcela de muestreo donde se encontraron individuos, fue georeferenciada con la utilización de un GPS (Garmin, GPS 12). Los datos se extrapolaron a Microsoft Excel con la fórmula para la conversión al Sistema de Coordenadas (CUBASUR) empleado en Cuba para la zona oriental. Posteriormente, se procesaron con el software ArcGis versión 10.2 para determinar la ubicación geográfica de los grupos poblacionales de las especies.

Se determinó la composición florística de la vegetación y el Índice de Valor de Importancia Ecológico (IVIE) propuesto por Curtis y McIntosh (1951), citado por Lamprecht (1990) para cada especie registrada dentro de los transectos, a través de la suma de los valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia.

$$\text{Abundancia relativa (Ar)} = \frac{\# \text{ de individuos de una especie}}{\# \text{ Total de individuos de todas las especies}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Dominancia relativa (Dr)} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{Frecuencia relativa (Fr)} = \frac{\# \text{ de parcelas en las que ocurre una especie}}{\# \text{ Total de ocurrencia de todas las especies}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{IVIE} = \text{Abundancia relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa} \quad (5)$$

Con éste índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema.

ESTUDIOS FENOLÓGICOS

ESPECIES AMENAZADAS EN LA SIERRA MAESTRA

Se seleccionaron tres especies con diferentes grados de endemismo con el objetivo de detectar durante el estudio las variaciones temporales de sus fenofases, durante un período de tres años en la Reserva Ecológica El Gigante. Las especies estudiadas fueron las siguientes:

Magnolia cubensis Urb. subsp. *cubensis*

Sideroxylon jubilla (Ekman ex Urb.) T.D.Penn

Pachyanthus pedicellatus Urb.

ESPECIES CON POTENCIALIDADES PARA SU PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN EN EL MUNICIPIO MARTÍ.

Con la realización de recorridos por las áreas de bosque natural del municipio Martí, se identificaron especies arbóreas que presentaban algún grado de amenaza o se encontraban protegidas por la Ley Forestal de la República de Cuba.

Las áreas visitadas fueron la Sierra de Bibanasí, el Río La Palma, y la Ciénaga de Majaguillar. La Sierra de Bibanasí se dividió para su estudio en tres localidades (Itabo, Favorito y la Presa), mientras que la Ciénaga de Majaguillar se dividió en dos (Yara y Alameda).

Teniendo en cuenta estos resultados y lo referido por la Ley Forestal de la República de Cuba y lo establecido en sus Reglamentos 95 y 96 se seleccionaron las siguientes especies a las cuales se les dio seguimiento de sus correspondientes ciclos fenológicos (Tabla 9).

Tabla 9. Especies seleccionadas para el seguimiento fenológico.

Familia	Especie		Localización		
			S B	M	RP
Apocynaceae	<i>Rauwolfia nitida</i> Jacq.	Huevo de gallo	-		
Bignonaceae	<i>Tabebuia angustata</i> Britton.	Roble blanco	-	-	-
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i> Lin.	Baría	-		
Clusiaceae	<i>Rheedia aristata</i> Grises,	Manajú	-		
Ebenaceae	<i>Dyosporus crassinervis</i> (Krug. et Urb.) Standl.	Ébano carbonero	-		
Euphorbiaceae	<i>Adelia ricinella</i> L.	Jía blanca	-		
Fabaceae	<i>Peltophorum adnatum</i> Grisb.	Moruro abey	-		
	<i>Swartzia cubensis</i> (Britton. et Wilson) Standl.	Pico de gallo	-		
Flacourtiaceae	<i>Gossypiospermum praecox</i> (Griseb.) P. Wils.	Agracejo	-		
Magnoliaceae	<i>Magnolia virginiana</i>	Magnolia		-	
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> Lin.	Cedro	-		
Oleaceae	<i>Fraxinus caroliniana</i> Grisb.	Búfano		-	
Papilionaceae	<i>Belairia</i> sp.	Yamaquey	-		
Rubiaceae	<i>Antirrhoea radiata</i> (Griseb.) Urb.	Vera	-		
	<i>Calycophyllum candidissimum</i> D. C	Dágame	-		
Sapotaceae	<i>Mastichodendrum foetidissima</i> (Jacq.) Cronq.	Jocuma	-		
	<i>Manilkara jaimiqui</i> (Wr. ex Griseb.) Dubard.	Ácana		-	-
Zigophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i> L.	Guayacán	-		

B: Sierra de Bibanasí

M: Ciénaga de Majaguillar
RP: Río La Palma

Criterios de selección de las especies

La selección de más de cinco ejemplares de cada especie, según Frankie *et al.* (1974) referido por Sánchez *et al.* (2001) es importante, debido a que se pueden reflejar las variaciones intrínsecas y las diferencias entre los miembros de la población. La frecuencia de observación utilizada fue semanal, lo cual minimizó la pérdida de información que sucede en especies que florecen y fructifican con rapidez (Fournier y Charpenter, 1974), lo que es apoyado por Albert *et al.* (1993), siendo necesario detectar los cambios de las fases fenológicas en todo momento.

El estudio se realizó seleccionando 10 ejemplares sanos de cada especie, con plena capacidad reproductiva, que mostraron a través del tiempo las fases de desarrollo de las plantas. Los ejemplares fueron seleccionados dentro del bosque variando su ubicación, pudiendo ser árboles cercanos unos a otros e individuos aislados. Se midió altura y diámetro.

Particularidades de los registros fenológicos

En el análisis se tuvieron en cuenta dos tipos de registros fenológicos:

a) Fenología vegetativa, que describe el crecimiento y desarrollo vegetativo de la planta e incluyó las fenofases:

- Permanencia de hojas (HA): cantidad de hojas en los árboles de manera permanente y que llegan a constituir las hojas adultas de la planta.
- Brotación (HN): formación de hojas nuevas.

b) Fenología reproductiva. Describe el crecimiento y desarrollo reproductivo de la planta e incluyó las fenofases:

- Floración (FL): registra desde la apertura de la flor hasta la caída de los pétalos.
- Maduración de los frutos (FM): se registra a partir de los cambios de color u otras características que evidencian su madurez fisiológica, como el reblandecimiento de los tejidos.

Observaciones fenológicas de campo

Cada una de las fenofases de los ejemplares evaluados fue expresada en porcentaje y se empleó la metodología de Hechavarría (1998), que ha sido utilizada en las observaciones y valoraciones de las especies forestales y arbustivas. Para el análisis fenológico complementario e identificación de las especies de las poblaciones se consultaron los datos de materiales de HAC "Onaney Muñiz" del Instituto de Ecología y Sistemática.

Elaboración de los dendrofenogramas

Con los índices promedio mensuales obtenidos para cada fenofase y cada especie se confeccionaron los dendrofenogramas anuales, que muestran en el eje de las abscisas el tiempo (años) y en las ordenadas el Índice Promedio (IP), que representa la masividad e intensidad con que se presenta la fenofase en un momento dado y permite reconocer los puntos máximos y mínimos de cada fenofase en el tiempo.

Para dar cumplimiento al **objetivo 3**, Se cosecharon y beneficiaron las semillas de las especies bandera en el momento óptimo de recolección, de acuerdo a las observaciones fenológicas realizadas y consulta de literatura.

Se realizó el montaje de viveros temporales en las áreas de estudio seleccionadas para la propagación de las especies bandera determinadas, según la metodología de Montalvo *et al.* (2011), y su mantenimiento anual.

Ensayo de germinación (*Sideroxylon jubilla*, *Magnolia cubensis*, *Pachyantus pedicellatus*)

En el año 2017 se recolectaron frutos de *Sideroxylon jubilla*, *Magnolia cubensis*, *Pachyantus pedicellatus*, y a las semillas se les realizó un ensayo de germinación durante 75 días en el germinador al aire libre, las semillas fueron colocadas en cajas germinadoras de madera, utilizando un sustrato formado por 30% de arena y 70 % de aserrín de pino fresco y grueso, colocando cuatro repeticiones de 100 semillas cada una, las mismas fueron sometidas previamente a tratamiento pregerminativo por especies:

Sideroxylon jubilla: A: secado de los frutos al sol. B: secado de los frutos a la sombra.

Magnolia cubensis: Inmersión en agua durante 24 horas, y luego eliminación del arilo rojo.

Pachyantus pedicellatus: A: Sin tratamiento; B: inmersión en agua 6 horas; C: 30 segundos en agua hirviendo. Se aplicaron 2 tipos de secado: secado al sol 4 horas, secado a la sombra.

Para dar cumplimiento al **objetivo 4**, se desarrollaron las siguientes acciones:

Distribución potencial actual de *Magnolia cubensis* en el oriente de Cuba.

La generalización de los Sistemas de Información Geográfica y el desarrollo de técnicas estadísticas aplicadas ha permitido en los últimos años la expansión de herramientas para el análisis de los patrones espaciales de presencia y ausencia de especies: los modelos de distribución de especies. Los mismos pueden actuar como

una valiosa herramienta para determinar la distribución de especies poco estudiadas o con información limitada, y pueden ser de gran ayuda en la generación de información biológica base no disponible. *Magnolia cubensis* subsp. *cubensis* es reportada, como Vulnerable dado el alto riesgo de extinción en estado silvestre. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la distribución potencial de *Magnolia cubensis* Urb. subsp. *cubensis* en el oriente de Cuba. Se estimó su distribución potencial actual, a partir de los puntos de presencia y la utilización de variables ambientales predictivas para su areal de distribución, mediante el empleo de los softwares ArcGis v.10.3 y MAXENT.

Diseño de la estrategia de conservación.

El propósito de la estrategia de conservación para las especies *Magnolia cubensis*, *Abarema maestrensis* y *Sideroxylon jubilla*., es ofrecer un marco de gestión para la conservación y mantenimiento de sus poblaciones naturales, lo que se traduce en la conservación *in situ* de estos recursos. Con el desarrollo de la misma se pretende fundamentar la selección de individuos para obtener material de reproducción, como vía para garantizar la conservación de su genofondo. La misma cuenta con tres etapas, una de caracterización de la estructura poblacional, otra de evaluación de la población, y la última de planificación.

En la etapa de planificación, se proponen dos aspectos fundamentales, uno encaminado a desarrollar acciones de capacitación a los comunitarios para la conservación y manejo de la especie. El otro aspecto incluido en la estrategia está dirigido a la propuesta de un plan de acciones para la conservación *in situ* de las especies. En la figura 3, se ilustra el diseño para el desarrollo de la estrategia de conservación *in situ* para *Magnolia cubensis*, *Abarema maestrensis* y *Sideroxylon jubilla*.

A continuación se definen los lineamientos generales que deben ser incluidos en el diseño de estrategias de conservación para una especie de interés forestal:

- Se debe recopilar información suficiente y eficaz sobre manejo, conservación y utilización de las especies.
- Establecimiento de un banco de datos, donde se registre toda la información recopilada respecto a las especies.
- Evaluación del estado de conservación de las especies.
- Organización y planificación de actividades específicas de conservación.
- Involucrar a la comunidad en el plan de conservación.

ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN IN SITU DE *Magnolia cubensis*, *Abarema maestrensis*, *Sideroxylon jubilla* EN LA SIERRA MAESTRA



Figura 3. Diseño de trabajo para el desarrollo de la estrategia de conservación *in situ* para *Abarema maestrensis*, *Sideroxylon jubilla*, *Magnolia cubensis* con la participación comunitaria.

PLAN 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, dependiendo del grado de intervención que requieran, que a su vez refleja el estado de conservación de la especie en cuestión.

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.

El plan de recuperación de *Magnolia cubensis* es un documento que describe las acciones de investigación y manejo necesarias para detener la disminución, apoyar la recuperación y mejorar las probabilidades de supervivencia a largo plazo, en condiciones silvestres. Para su ejecución se tuvo en cuenta los estudios realizados

durante el periodo 2010-2018, donde se recogen una serie de datos para perfilar el plan de recuperación de *Magnolia cubensis* en la Sierra Maestra y las acciones futuras a desarrollar a partir de la información recopilada en este periodo de tiempo.

ANEXOS

ANEXO 1 Matrices empleadas para determinar el estado de conservación del ecosistema

Matriz No.1

Evaluación del grado de representatividad de especies originales

Grado de representatividad de especies originales en la vegetación actual.	Presencia de especies originales en la vegetación actual.	Valor asignado
Alta	Mayor de 65 %	3
Alta - media	65 -41 %	2
Media - Baja	40 -15 %	1
Bajo o inexistente	- 0 %	0

Matriz No.2

Evaluación del grado de representatividad de estratos originales

Grado de representatividad de la estratificación original de la vegetación actual.	Presencia de estratos originales en la vegetación actual.	Valor asignado
Alta	Todos los estratos originales incluyendo los principales.	3
Alta - media	La mayoría de los estratos originales incluyendo los principales.	2
Media - Baja	Irregularidad de los estratos originales incluyendo los principales	1
Bajo o inexistente	Algunos estratos aislados incluyendo los principales o ausencia total de estratificación.	0

Matriz No.3

Evaluación del grado de cobertura vegetal del ecosistema

Grado de cobertura vegetal.	Características.	Valor asignado
Muy alto	Cuando la cobertura de la vegetación ocupa más del 55 % del área del territorio	3
Alto	Cuando la cobertura de la vegetación ocupa entre	2

	el 54 al 35 % del área del territorio	
Medio	Cuando la cobertura de la vegetación ocupa entre el 34 al 15 % del área del territorio	1
Bajo	Cuando la cobertura de la vegetación ocupa menos del 15 % del área del territorio	0

Matriz No.4

Evaluación del grado de modificación del ecosistema

Suma de los valores de los parámetros analizado en la modificación.	Grado de modificación	Valor asignado
1-4	Muy alto	3
5-14	Alto	2
15-20	Medio	1
Mayor de 20	Bajo	0

Matriz No.5

Evaluación del grado de cobertura de especies invasoras.

Grado de cobertura de especies invasoras	% que representa del área total evaluada	Valor asignado
Alta	> 65 %	3
Alta media	41 - 65 %	2
Media baja	16 -40 %	1
Baja o inexistente	0 - 15 %	0

Matriz No.6 Matriz General para evaluar el estado de conservación del ecosistema

Parámetros	Localidad evaluada Reserva Ecológica El Gigante	
	Índice obtenido	Evaluación
Grado de especies originales		
Grado de estratificación		
Grado de modificación		
Grado de cobertura		
Cobertura de especies invasoras		
Índice de sinantropismo		

Total de puntos acumulados		
Resultados.		

Escala de valoración del índice de sinantropismo

<u>Índice de sinantropismo (Is)</u>	Valor asignado
Is > 0.5 Indica que el ecosistema está en buen estado de conservación.	3
Is = 0.5 Indica que el ecosistema se encuentra estático o en transición, dependiendo de los agentes que interactúen con el ecosistema en el futuro.	2
Is < 0.5 Y aproximándose a 0, muestra que el ecosistema sufre un severo impacto sinantrópico.	1
Is = 0 Indica que la vegetación original está completamente destruida.	0

ANEXO 2 Clave para la determinación de especies sinantrópicas (Ricardo y Colaboradores, 1990).

A. Especie sinantrópica de origen conocido	Apófitos
B. Especies sinantrópicas indígenas	
I. Especies que no exceden su hábitat	
1. Especie que no aumentan de modo significativo el número de individuos después del impacto antrópico.	Intrapófitos.
2. Especies que aumentan el número de individuos de un modo significativo	
a) Especies pioneras en el periodo sucesional que por alguna alteración ecológica aumentan explosivamente el número de individuos	I. pioneros
b) Especies que cuando se les elimina su hábitat original,	
lo invaden posteriormente con el fin de recuperarlo	I. recuperadores
II. Especies que exceden su hábitat	Extrapófitos.
BB. Especies sinantrópicas de origen extranjero introducidas intencionalmente o no	Antropófitos
I. Especies que llegaron antes del siglo XVI	Arqueófitos
II. Especies introducidas a partir del siglo XVI	
1. Especies que persisten dentro de una comunidad vegetal natural o seminatural	Agriófitos
a) Establecidas en áreas naturales como bosques, ríos, arroyos, rocas, ciénagas, arenas	Holagriófitos
b) Establecidas en comunidades vegetales seminaturales como sabanas antrópicas, pastizales, zanjas, riberas de bosques, y/o jardines abandonados por la acción del hombre, cañadas, lagunas antrópizadas, claros y bordes.	Hemiagriófitas
2. Especies que persisten en lugares ruderales (terrenos yermos, alrededor de edificaciones caminos, canteras, ruinas) y/o campos cultivados	Epecófitos
3. Especies no persistentes	Efemerófitos.
AA. Especies sinantrópicas de origen desconocido	Parapófitos.

ANEXO 3 Escala para determinar el índice de sinantropismo

Índice de sinantropismo (Is)	Valor asignado
Is > 0.5 Indica que el ecosistema está en buen estado de conservación.	3
Is = 0.5 Indica que el ecosistema se encuentra estático o en transición, dependiendo de los agentes que interactúen con el ecosistema en el futuro.	2
Is < 0.5 Y aproximándose a 0, muestra que el ecosistema sufre un severo impacto sinantrópico.	1
Is = 0 Indica que la vegetación original está completamente destruida.	0

ANEXO 4 Lista florística de la reserva ecológica El Gigante

Familia/Especie

Agavaceae

Agave underwoodii Trel.

Amarantaceae

Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd.

Annonaceae.

Guatteria blainii (Griseb.) Urb.

Aquifoliaceae

Ilex macfadyenii (Walp) Rheder subsp.

macfadyenii

Ilex cubana Loes

Araceae

Philodendron lacerum (Jacq.) Schott

Philodendron consanguineum Schott

Araliaceae

Dendropanax arboreus (L.) Decne. &

Planch.

Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire,

Steyerm. & Frodin.

Arecaceae.

Calyptrogyne plumeriana (Mart.)

Roncal

Aristolochiaceae

Aristolochia bilabiata L. subsp.

maestrensis R. Rankin

Aspleniaceae

Asplenium abscissum Willd.

Asplenium cristatum Lam.

Asplenium radicans L.

Asplenium diplosceum Hieron.

Asplenium serra Langsd. & Fischer

Asplenium dimidiatum Sw.

Asplenium auritum Sw.

Asplenium auriculatum Sw.

Asplenium serratum L.

Asplenium erosum L.

Asplenium praemorsum Sw.

Asplenium salicifolium L.

Asplenium formosum Willd.

Asteraceae

Vernonia menthifolia (Poepp. ex

Spreng.) H. Rob.

Bidens alba var. *radiata* (Sch. Bip.) R.

E. Ballard

Emilia sonchifolia (L.) DC.

Blechnaceae

Blechnum glandulosum Kaulf.

Blechnum occidentale L.

Begoniaceae

Begonia alcarrasica J. Sierra

Begonia cubensis Hassk.

Bignoniaceae

Tabebuia oligolepis Urb.

Tabebuia shaferi Britton

Tabebuia bahamensis (Northr.) Britton

Tabebuia hypoleuca (C. Wright ex

Sauv.) Urb.

Boraginaceae

Tournefortia bicolor Sw.

Bromeliaceae

Guzmania monostachya Rusby ex Mez

Hohenbergia penduliflora Mez

Tillandsia balbisiana Schult. f.

Tillandsia capitata Griseb.

Tillandsia fasciculata Sw.

Tillandsia festucoides Brongn. ex Mez

Tillandsia pruinosa Sw.

- Tillandsia setacea* Hook.
Tillandsia usneoides (L.) L.
Tillandsia valenzuelana A. Rich.
 Brunelliaceae
Brunellia comocladifolia Humb. & Bonpl.
 Burseraceae
Protium maestrense Bisse.
 Cactaceae
Selenicereus urbanianus (Gurke & Weingart) Britton & Rose
Rhipsalis baccifera (Sol.) Stearn
 Caesalpinaceae
Poeppigia procera C. Presl
Caesalpinia bonduc (L.) Roxb.
 Caprifoliaceae.
Viburnum villosum Sw.
 Celastraceae
Cassine xylocarpa Vent.
 Chloranthaceae
Hedyosmum grisebachii Solms
 Cecropiaceae.
Cecropia schraeberiana Miq.
 Clethraceae.
Clethra cubensis A. Rich.
 Clusiaceae
Clusia rosea Jacq.
Clusia minor L.
Clusia tetrastigma Vesque
 Combretaceae
Buchenavia tetraphylla (Aubl.) R.A. Howard
 Cunoniaceae
Weinmannia pinnata L.
 Cyatheaceae
Alsophila balanocarpa (D.C. Eaton) Conant
Alsophila woodwardiodes (Kaluff) D.S. Conant
Alsophila cubensis (Maxon) Caluff & Shelton
Cnemidaria horrida (L.) C. Presl
Cyathea arborea (L.) Sm.
Cyathea strigillosa (Maxon) Domin
Cyathea parvula (Jenm.) Domin
Cyathea furfuracea Baker
Cyathea x calolepis (Hook.) Domin
x Cyathidaria wilsonii (Hook.) Caluff & Shelton
 Cyrillaceae.
Cyrilla antillana Michx.
 Dennstaedtiaceae
Odontosoria aculeata (L.) J. Sm.
Denstaedtia bipinnata (Cav.) Maxon
Pteridium aquilinum L.
 Dryopteridaceae
Arachniodes denticulata (Sw.) Ching
Arachniodes lurida (Jenm. ex Underw. & Maxon) Proctor
Ctenitis pulverulenta (Poir.) Copel.
Didymochlaena truncatula (Sw.) J. Sm.
Diplazium hastile (C.) C.
Diplazium expansum Willd.
Olfersia cervina (L.) Kunze
Tectaria incisa Cav.
 Ericaceae
Vaccinium leonis Acuña & Roig
 Euphorbiaceae
Alchornea latifolia Sw.
Croton cf. vaccinioides A. Rich.
Leucocroton wrightii Griseb.

Platygyyna hexandra (Jacq.) Muell. Arq.
Sapium maestrense Urb.
Savia sessiliflora (Sw) Willd.
Mettenia globosa (Sw.) Griseb.
 Fabaceae
Desmodium incanum DC.
Canavalia ekmanii Urb.
Mucuna urens (L.) Fawcet & Rendle
 Flacourtiaceae
Lunania cubensis Turez.
Zuelania guidonia (Sw.) Britton &
 Millsp.
Casearia arborea (L.C. Rich.) Urb.
 subsp. *arborea*
Casearia sylvestris Sw. subsp.
sylvestris
 Garryaceae
Garrya fadyenii Hook.
 Gentianaceae
Lisianthus glandulosus A.Rich
 Gesneriaceae.
Columnea cubensis (Urb.) Britton
Gesneria heterochroa Urb.
Gesneria viridiflora (Decne) Kuntze var.
acutifolia Morton
Rhytidophyllum villosulum (Urb.) C.V.
 Morton
 Gleicheniaceae.
Dicranopteris flexuosa (Shrad.) L. M.
 Und.
Gleicheniella pectinata (Willd.) Ching
Sticherus bifidus (Willd.) Ching
 Grammitidaceae
Grammitis delitescens (Maxon) Proctor
Grammitis serrulata (Sw.) Sw.
Grammitis calva (Maxon) Copel.

Grammitis turquina (Maxon) Copel.
Grammitis anfractuosa (Kuntze ex
 Klozsch) Proctor
Grammitis mollissima (Fée) Proctor
Grammitis flexuosa (Maxon) M.G.
 Caluff
Grammitis serrulata (Sw.) Sw.
 Hymenophyllaceae
Hymenophyllum undulatum Sw.
Hymenophyllum polyanthos (Sw.) Sw.
Hymenophyllum axilare Sw.
Hymenophyllum asplenioides (Sw.) Sw.
Trichomanes alatum Sw.
Trichomanes capillaceum L.
Trichomanes padronii Proctor
Trichomanes radicans Sw.
Trichomanes scandens L.
Trichomanes crispum L.
 Illiciaceae
Illicium cubense A. C. Sm.
 Lamiaceae
Hyptis pectinata (L.) Poit.
 Lauraceae
Beilschmeidia pendula (Sw.) Helmsl.
Cinnamomun montanum (Sw.) Griseb.
Cinnamomun parviflorum (Ness)
 Kosterm.
Ocotea nemodaphne Mez
Ocotea leucoxydon (Sw.) Mez
 Lomariopsidaceae
Bolbitis portoricensis (Spreng.) Hennip.
Elaphoglossum cubense (Mett. ex
 Kuhn) C. Chr.
Elaphoglossum chartaceum (Baker ex
 Jenm.) C. Chr.
Elaphoglossum glabellum J. Sm.

- Elaphoglossum decoratum* (Kuhn) T. Moore
Elaphoglossum maxonii Underw. ex C. V. Morton
Elaphoglossum latifolium (Sw.) J. Sm.
 Lycopodiaceae
Huperzia dichotoma (Jacq.) Trevis
Huperzia funiformis (Spring) Trevis
Huperzia taxifolia (Sw.) Trevis
Lycopodiella cernua (L.) Pic - Serm.
Lycopodium clavatum L.
 Magnoliaceae
Magnolia cubensis Urb. subsp. *turquinensis* Imch.
Talauma orbiculata Britton & P. Wilson
 Malpighiaceae
Byrsonima coriacea D.C
Byrsonima orientensis Bisse
 Malvaceae
Hibiscus elatus Sw.
 Marattiaceae
Danaea nodosa (L.) Sm.
Danaea urbanii Maxon
Marattia alata Sw.
 Marcgraviaceae
Marcgravia evenia Krug & Urb. subsp. *evenia*
Marcgravia rectiflora Triana & Planch.
 Melastomataceae
Clidemia umbellata (Mill.) L.O. Williams
Miconia dodecandra (Desv.) Cong.
Miconia elata (Sw.) DC.
Miconia serrulata (DC.) Naud.
Mouriri emarginata Griseb.
Ossaea shaferi Britton & P. Wilson
Tetrazygia bicolor (Mill.) Cogn.
- Tibouchina longifolia* (Vahl.) Baillon
Clidemia hirta (L.) D. Don.
Pachyanthus pedicellatus Urb.
Ossaea lanata (Naud.) Wright ex. Sauv.
Meriania leucantha Sw. subsp. *nana* (Triana) Borhidi
Graffenrieda rufescens Britton & P. Wilson.
Mecranium integrifolium (Desv.) Wright ex Sauv.
 Mimosaceae
Abarema maestrensis (Urb.) Bäsler.
 Moraceae
Trophis racemosa (L.) Urb.
Ficus ekmanii Rossb.
Ficus combsii Warb.
 Myrtaceae
Calythranthes leptoclada Urb.
Gomidesia lindeniana O. Berg.
 Myrsinaceae
Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.
Solonia reflexa Urb.
Wallenia bumelioides (Griseb.) Mez
 Nephrolepidaceae.
Nephrolepis multiflora (Robx.) Jarret ex C. V. Morton
 Ophioglossaceae
Ophioglossum palmatum L.
 Orchidaceae
Comparettia falcata Poepp. & Endl.
Encyclia cochleata (L.) Dressler
Encyclia fragans (L.) Dressler
Encyclia phoenicia Neum.
Isochilus linearis (Jacq.) R.Br.
Epidendrum serrulatum Sw.

- Vanilla savannarum* Britton
- Phaius tankervilleae* (Banks ex. L. Herit.) Blume
- Bletia purpurea* (Lam.) D.C
- Cranichis muscosa* Sw.
- Cyclopogon elatus* (Sw.) Schltr.
- Dichaea glauca* (Sw.) Lindl.
- Elleanthus capitatus* (Poepp. & Endl.) Rchb.f.ex Congn.
- Epidendrum wrighttii* Lindl.
- Jacquinella globosa* (Jacq.) Schltr.
- Lepanthes pergracilis* Schltr.
- Stelis ophioglossoides* (Jacq.) Sw.
- Pleurothallis ruscifolia* (Jacq.) R. Br.
- Epidendrum umbellatum* Sw.
- Psilochilus macrophyllus* (Lindl.) Ames
- Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.
- Passifloraceae
- Passiflora maestrensis* Duharte
- Passiflora sexflora* Juss.
- Phyllanthaceae
- Phyllanthus maestrensis* Urb.
- Phytolaccaceae
- Phytolacca icosandra* L.
- Phytolacca rivinoides* Kunth. & Bouché
- Trichostigma octandrum* (L.) H. Walter
- Pinaceae
- Pinus maestrensis* Bisse
- Piperaceae
- Peperomia hernandiifolia* (Vahl.) A. Dietr.
- Peperomia maculosa* (L.) Hook.
- Peperomia magnoliifolia* (Jacq.) A. Dietr.
- Peperomia rotundifolia* (L.) Kunth
- Peperomia cubensis* C.DC.
- Peperomia pseudo-pereskiaefolia* C.DC.
- Peperomia emarginella* (Sw. ex Wikstr.)C.DC
- Peperomia quadrangularis* (J. V. Thomps) A. Dietr.
- Peperomia swartziana* Miq.
- Piper arboreum* Aubl. subsp. *arboreum*.
- Piper hispidum*Sw.
- Poaceae
- Ichnanthus pallens* (Sw.) Munro
- Lasiacis divaricata* Hitchcock
- Panicum pilosum* Sw.
- Panicum glutinosum* Sw.
- Panicum maximum* Jacq.
- Paspalum nanum* Wr.
- Paspalum notatum* Fluegge
- Pharus glaber* H.B.& K.
- Polypodiaceae
- Campyloneurum angustifolium* Sw.
- Campyloneurum latum* (T. Moore) T.Moore ex Sodiro
- Campyloneurum phyllitidis* (L.) C.Presl
- Microgramma heterophylla* (L.)Wherry
- Microgramma lycopodioides* (L.)Copel.
- Microgramma piloselloides* (L.) Copel.
- Niphidium crassifolium* (L.) Lellinger
- Pecluma pectinata* (L.) M. G. Price
- Phlebodium pseudoaureum* (Cav.)Lellinger
- Pleopeltis macrocarpa* (Bory ex Willd.) Kaulf.
- Polypodium polypodioides* (L.) Watt
- Polypodium loriceum* L.
- Polypodium triseriale* Sw.

Polygonaceae

Coccoloba wrightii Lindau.

Coccoloba retusa Griseb.

Pteridaceae

Pteris denticulata Sw.

Pteris longifolia L.

Adiantum fruticosum Poepp.

Adiantum pulverulentum L.

Adiantum trapeziforme L.

Adiantum tenerum Sw.

Adiantum villosum L.

Anemia adiantifolia (L.) Sw.

Anemia underwoodiana Maxon

Rhamnaceae

Gouania lupuloides (L.) Urb. var.

lupuloides

Rhizophoraceae

Cassipourea elliptica (Sw.) Poir.

Rosaceae

Prunus occidentalis Sw.

Rubiaceae

Chimarrhis cymosa Jacq.

Exostema ellipticum Griseb.

Gonzalagunia brachyantha (A Rich).

Urb.

Hillia parasitica Jacq.

Palicourea alpina (Sw.) DC.

Rondeletia intermixta Britton subsp.

turquinensis Fernández & Borhidi

Psychotria pendula Jacq.

Hamelia patens Jacq.

Psychotria grandis Sw.

Coccocypselum lanceolatum (Ruiz & Pav.) Pers.

Coccocypselum herbaceum Aubl.

Ixora ferrea (Jacq.) Benth.

Rutaceae

Amyris lineata C.Wright

Zanthoxylum martinicense (Lam.) DC.

Sapindaceae

Serjania diversifolia (Jacq.) Radlk.

Allophylus cominia (L.) Sw.

Sapotaceae

Sideroxylon jubilla (Ekman ex Urb.) T.

D. Penn.

Sideroxylon salicifolium (L.) Lam.

Selaginellaceae

Selaginella serpens (Desv.) Spring

Smilacaceae

Smilax havanensis Jacq.

Solanaceae

Cestrum laurifolium L. Her.

Solanum pachyneurum O.E. Schultz

Solanum torvum Sw.

Staphyleaceae

Turpinia paniculada L.

Sterculiaceae

Guazuma ulmifolia Lam.

Thelypteridaceae

Macrothelypteris torresiana (Gaud.)

Ching

Thelypteris deltoidea (Sw.) Proctor

Thelypteridaceae. (Cont.)

Thelypteris dentata (Forssk.) E. St.

John

Thelypteris sagitata (Sw.) Proctor

Thelypteris sancta (L.) Ching

Thelypteris angustifolia (Willd.) Proctor

Thelypteris kunthii (Desv.) C. V. Morton

Thelypteris tetragona (Sw.) Small

Tiliaceae

Triumfetta lappula L.

Ulmaceae

Trema micrantha (L.) Blume

Urticaceae

Pilea repens (Sw.) Griseb.

Pilea nummularifolia (Sw.) Wedl.

Pilea trianthemoides (Sw.) Lindl.

Verbenaceae

Stachytarpheta jamaicensis (L.) Valh

Aegiphila elata Sw.

Lantana camara L.

Vitaceae

Vitis tiliaefolia Humb. & Bonpl. ex
Roem. & Schult.

Cissus sicyoides L.

Viscaceae

Dendrophtora excisa Urb.

Dendrophtora buxifolia (Lam.) Eichl.

Vittariaceae

Polytaenium feei (Shaffner) Maxon

Vittaria lineata (L.) Sm.

ANEXO 5 Lista florística de la reserva ecológica Pico Caracas

Familia/Especie

Adoxaceae	<i>Roystonea regia</i> (H. B. K.) O.F. Cook
<i>Viburnum villosum</i> Sw. var. <i>villosum</i>	<i>Calyptronoma plumeriana</i>
Annonaceae	Aristolochiaceae
<i>Annona muricata</i> L.	<i>Aristolochia lineata</i>
Amaranthaceae	Aspargaceae
<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>aspera</i>	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.
Anacardiaceae	Asteraceae
<i>Mangifera indica</i> Lin.	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.
<i>Spondias monbin</i> L.	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less
<i>Guatteriamoralesii</i>	<i>Bidens alba</i> (L.) DC. var. <i>radiata</i> (Sch.
Apiaceae	Bip.) Ballard
<i>Eryngium foetidum</i> L.	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>pilosa</i>
Apocynaceae	<i>Pseudoelephantopus spicatus</i> (Juss ex
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Aubl.) C. F. Baker
Aquifoliaceae	<i>Elephantopus</i> sp.
<i>Ilex macfadyenii</i> (Walp.) Rehder.	<i>Koanophyllon domingensis</i>
subsp. <i>macfadyenii</i> var. <i>macfadyenii</i> :	<i>Eupatorium</i> sp
<i>Ilexnitida</i> var. <i>repanda</i>	<i>Crescentia cujete</i> L.
Araceae	Boraginaceae
<i>Philodendron lacerum</i>	<i>Gerascanthus gerascanthoides</i> (Kunth)
<i>Xanthosomasagittifolium</i> L.	Borhidi
Araliaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Dec. & Pl.	<i>Tournefortia volubilis</i> L.
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.)	<i>Aechmaea nudicaulis</i> (L.) Griseb.
Steyemark & Frodin	Bromeliaceae
Arecaceae	<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult.) Mez
Begoniaceae	<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.
<i>Begonia cubensis</i> Hassk.	<i>Guzmania lingulata</i> Mez
Bignoniaceae	<i>Tillandsia argentea</i> Griseb.
<i>Tabebuia dubia</i> (Wr. ex Sauv.) Britt. &	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.
Seibert	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw. var.
<i>Tabebuia hypoleuca</i> (Wr. ex Sauv.)	<i>fasciculata</i>
Urb.	<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.
<i>Tabebuia brooksiana</i> Britton	
<i>Amphilophium crucigerum</i>	
<i>Tabebuia elongata</i> Urbn.	

Tillandsia setacea Sw.
Tillandsia usneoides L.
Aechmaea americana Vriesea sp.
 Brunelliaceae
Brunellia comocladifolia H. & B. subsp.
cubensis Cuatrec.
 Burseraceae
Protium cubense
 Cactaceae
Selenicereus grandiflorus (L.) Britt. &
 Rose
Rhipsalis baccifera
 Cactaceae
 Campanulaceae
Lobelia assurgens var. *assurgens*
 Canellaceae
Canella winterana (L.) Gaerth.
 Cannabaceae
Celtis trinervia Lam.
 Cannaceae
Canna coccinea Mill.
 Caricaceae
Carica papaya L.
 Celastraceae
Elaeodendron lipoldii Bisse
Maytenus elaeodendroides
 Clusiaceae
Clusia tetragyna Vesque
Clusia rosea Jacq.
 Commelinaceae
Tradescantia pendula
 Convolvulaceae
Turbina corymbosa (L.) Raf.
 Cucurbitaceae
Momordica charantia L.
Cucurbita máxima L.
 Cunoniaceae
Weinmannia pinnata L.
 Cyperaceae
Cyperus alternifolius L.
Scleria lithosperma (L.) Sld.
 Cyrillaceae
Cyrilla racemiflora L.
Purdiaea sp.
 Dioscoreaceae
Dioscorea alata L.
 Erythroxylaceae
Erythroxylum havanense Jacq. var.
 havanense
 Euphorbiaceae
Ricinus comunis L.
Alchornea latifolia Sw.
Drypetes alba
Manihot esculenta L.
Sapium jamaicensis Sw.
Sapium laurifolium
Savia sp.
 Fabaceae
Senna spectabilis (DC.) Irwin &
 Barneby var. *Spectabilis*
Abrus precatorius L.
Cajanus cajan (L.) Millsp.

Inga punctata

Trema micrantha (L.) Blume

Desmodium triflorum (L.) DC.

Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F.
Cook

Gliricidia sepium (Jacq.) Steud.

Dichrostachys cinerea (L.) Wright &

Arn. var. *africana* Brenan & Brummitt

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.

subsp. *leucocephala*

Cassia emarginata L

Desmodium incanum DC. var. *incanum*

Teramnus uncinatus Sw.

Cojoba arborea (L.) Britt.

Inga vera Willd subsp. *vera*

Mimosa pudica L.

Samanea saman (Jacq.) Merril

Andira inermis

Clitoria sp.

Galactia sp.1

Flacourtiaceae

Casearia hirsuta Sw.

Casearia spinescens (Sw.) Griseb.

Casearia sylvestris Sw. ssp. *sylvestris*
Sw.

Garryaceae

Garrya fadyenii

Gentianaceae

Lisianthus glandulosus A. Rich.

Gesneriaceae

Rhytidophyllum exsertum Griseb.

Columnea cubensis (Urb.) Britt.

Gesneria viridiflora (Dcne.) Kuntze var.
viridiflora

Lamiaceae

Hyptis pectinata (L.) Poit.

Lauraceae

Beilschmiedia pendula (Sw.) Benth &
Hook. f.

Cinnamomum elongatum

Cassytha filiformis L.

Ocotea leucoxylon (Sw.) Mez

Ocotea cuneata

Persea anomala Britt. & Wills.

Magnoliaceae

Magnolia cubensis Urb. subsp.
cubensis

Talauma sp.

Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K.

Malpighiaceae

Stigmaphyllon sagraeanum A. Juss.

Malvaceae

Guazuma ulmifolia Lam.

Hibiscus elatus D.C

Pavonia fruticosa (Mill.) Fawc. &
Rendle

Sida rhombifolia L.

Triumfetta semitriloba Jacq.

Urena lobata L.

Marcgraviaceae

Marcgravia rectiflora Triana & Planchon

Melastomataceae

Meriania leucantha Sw. var. *nana*

Triana

Ossaea ottoschmidtii Urb.

Miconia dodecandra (Desr.) Cogn.

Miconia elata (Sw.) DC.

Miconia impetiolaris (Sw.) D. Don ex
DC.

Miconia prasina (Sw.) DC.

Miconia bisulcata

Tibouchina longifolia (Vahl) Baillon

Meliaceae

Cedrela odorata L.

Guarea guidonea (L.) Sleumer

Swietenia mahagoni (L.) Jacq.

Trichilia hirta L.

Menispermaceae

Hyperbaena longiuscula Miers. var.

clementis Mold. *Cissampelos pareira* L.

Musaceae

Musa paradisiaca

Myrsinaceae

Myrsine coriacea

Myrtaceae

Syzygium jambos (L.) Alston

Mozartia maestrensis

Gomidesia lindeniana Berg.

Psidium guajaba L.

Eugenia sp.

Nyctaginaceae

Pisonia aculeata L.

Oleaceae

Chionanthus domingensis

Orchidaceae

Oeceoclades maculata (Ldl.) Ldl.

Dilochilus macrophyllus

Pleurothallis sp.

Stenorrhynchos sp

Dichaea sp

Isochilus linearis

Bletia sp

Moraceae

Cecropia peltata Lin.

Ficus membranacea C. Wright

Pseudolmedia spuria (Sw.) Griseb.

Trophis racemosa (L.) Urb.

Peperomia obtusata

Peperomia peltata

Phaius tankervilleae (Banks ex L'Hér.)

Blume

Lepanthes turquinoensis Schlechter

Lepanthes trichodactyla Lindley

Oxalidaceae

Oxalis corniculata L.

Passifloraceae

Passiflora penduliflora Bert.

Passiflora suberosa L.

Passiflora quadrangularis

Phytolacaceae

Petiveria alliacea L.

Phytolaca icosandra L.

Trichostigma octandrum (L.) H. Walt.

Pinaceae

Pinus maestrensis Bisse

Pinus caribaea Morelet var. *caribaea*

Piperaceae

Peperomia obtusifolia (L.) A. Dietr. var.

obtusifolia

Peperomia maculosa

P. hernandiifolia

Piper aduncum L. var. *aduncum*

Piper amalago

Piper hispidum Sw.

Lepianthes umbellata

Potomorphe peltata L.

Plantaginaceae

Rubiaceae

Guettarda calyptata A. Rich

Coffea arabica var. *arabica* L.

Coffea arabica var. *caturra*

Palicourea alpina

Gonzalagunia brachyantha

Faramea occidentalis (L.) A. Rich.

Hillia parasitica Jacq.

Ixora ferrea (Jacq.) Benth.

Psychotria brachiata Sw.

Psychotria guadaloupensis

Psychotria cuspidata

Psychotria grandis Sw.

Psychotria horizontalis Sw.

Psychotria ligustrifolia Northr. Millsp.

Plantago major L

Poaceae

Bambusa bambos (L.) Voss

Ichnanthus pallens

Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf

Panicum maximum Jacq.

Arthrostyidium capillifolium Griseb

Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.

Paspalum notatum Flügge

Pharus lappulaceus Aubl.

Sporobolus indicus (L.) R. Br.

Oplismenus setarius

Zea mays L.

Saccharum officinarum L.

Zeugites americanus var. *americanus*

Paspalum nutans

Podocarpaceae

Podocarpus aristulatus

Polygonaceae

Coccoloba sp.

Rhamnaceae

Colubrina ferruginosa Brongn

Rhamnaceae

Gouania lupuloides (L.) Urb.

Rosaceae

Prunus myrtifolia (L.) Urb.

Prunus occidentalis Sw.

Rosa sinensis

Spermacoce laevis Lam.

Hedychium coronarium König.

Urticaceae

Urera baccifera

Pilea numulariaefolia

Verbenaceae

Lantana camara L. var. *camara*

Citharexylum caudatum

Lippia alba

Vitaceae

Cissus sicyoides L.

Cissus verticillata

C. grisebachii

Vitis tiliaefolia

Zingiberaceae

ANEXO 6 Lista florística de la Ciénaga de Majaguillar

Familia/Especie

Acanthaceae

Blechum pyramidatum (Lam.) Urban

Ruellia tuberosa L.

Ruellia tweediana Griseb.

Aizoaceae

Sesuvium portulacastrum L.

Alismataceae

Sagittaria lancifolia L.

Amaranthaceae

Achyranthes aspera L.

Amaranthus australis (A.Gray) J.D.Sauer

Anacardiaceae

Comocladia dentata Jacq.

Mangifera indica L.

Metopium brownei (Jacq.) Urban

Metopium toxiferum (L.) Krug.& Urban

Toxicodendrum radicans (L.) Kuntze

ssp.*radicans*

Annonaceae

Annona glabra L.

Apiaceae

Centella erecta (L.f.) Fern.

Oxypolis filiforme (Walt.) Britton

Apocynaceae

Angadenia cubensis (Muell. Arg.) Miers.

Cameraria latifolia L.

Forsteronia corymbosa (Jacq.) G.Meyer

Plumeria obtusa L.

Rabdadenia biflora (Jacq.) Muell. Arg.

Rauvolfia tetraphylla L.

Tabernaemontana amblyocarpa Urban

Urechites lutea (L.) Britton

Arecaceae

Acoelorrhapha wrightii (Griseb.et H.Wendl.)

H.Wendl.ex Becc

Gastrococus crispera (Kunth) H.G. Moore

Roystonea regia (H.B.K.)O.F.Cook.

Sabal palmetto (Walt.) Lodd.ex J.A. et J.H.Schult

Sabal marítima (Kunth) Burret

Asclepiadaceae

Asclepias nivea L.

Cryptostegia grandiflora (Roxb.) R.Br.

Cynanchum savannarum Alain

Sarcostemma clausum (Jacq.) Roem. et Schults

Asteraceae

Brickellia diffusa (Vahl) A. Gray

Aster bahamensis Britton

Baccharis glomeruliflora Pers.

Baccharis halimifolia L. var. *angustior* DC.

Bidens alba (L.) DC.

Borrichia arborescens (L.) DC.

Conyza bonariensis (L.) Cronq.

Cyanthillium cinereum (L.) H. Rob.

Chromolaena odorata (L.) R.M. King & H. Rob.

Emilia sonchifolia (L.) DC.

Eupatorium capillifolium (Lam.) Small

Conoclinium coelestinum (L.) DC.

Flaveria trinervia (Spreng.) C Mohr

Helenium quadridentatum Labill.

Iva cheiranthifolia H.B.K.

Koanophylum villosum (Sw.) R.M.King et

H.Robins.

Melanthera angustifolia A. Rich. var. *subhastata*

(O.E.Schutz) D' Arcy

- Mikania micrantha* H.B.K.
Parthenium hysterophorus L.
Pluchea carolinensis (Jacq.) G.Don
Pluchea rosea Godfrey
Solidago stricta Ait.
Vernonia menthaefolia (Poepp. ex Spreng.)
 Less.
Viguiera dentata (Cav.) Spreng.
Weddelia gracilis L.C. Rich.
Sphagneticola trilobata (L.) Pruski.
Xanthium italicum Moretti
Youngia japonica (L.) DC.
 Avicenniaceae
Avicennia germinans (L.) L.
 Bataceae
Batis maritima L.
 Bignoniaceae
Crescentia cujete L.
Tabebuia angustata Britton
Tabebuia leptoneura Urban
Tabebuia shaferi Britton
 Bombacaceae
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.
 Boraginaceae
Cordia collococca L.
Gerascanthus gerascanthoides (H.B.K.) Borhidi
Varronia globosa Jacq. ssp. *humilis* (Jacq.) Borhidi
Heliotropium indicum L.
Heliotropium angiospermum Murray.
Heliotropium curassavicum L.
Heliotropium procumbens Mill.
Tournefortia hirsutissima L.
Tournefortia scabra Lam.
Tournefortia volubilis L.
 Bromeliaceae
Tillandsia balbisiana Schult.
- Tillandsia fasciculata* Sw.
Tillandsia flexuosa Sw.
Tillandsia recurvata L.
Tillandsia setacea Sw.
Tillandsia usneoides L.
Tillandsia utriculata L.
 Burseraceae
Bursera simaruba (L.) Sargent
 Cactaceae
Selenicereus glandiflorus (L.) Britton & Rose
 Caesalpiniaceae
Caesalpinia bahamensis Lam.
Caesalpinia vesicaria L.
Delonix regia (Bojer) Raf.
Peltophorum adnatum Griseb. Fl.
 Canellaceae
Canella winterana (L.) Gaertner
 Casuarinaceae
Casuarina equisetifolia Forst.
 Cecropiaceae
Cecropia scheberiana Miq.
 Celastraceae
Crossopetalum rhacoma Crantz
Crossopetalum uragoga (Jacq.) O.Kuntze
Gyminda latifolia (Sw.) Urban
 Chenopodiaceae
Salicornia perennis Mill.
Suaeda linearis Moq.
 Clusiaceae
Calophyllum antillanum Britton
Clusia rosea Jacq.
 Combretaceae
Bucida buceras L.
Conocarpus erectus L.
Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. f.
Terminalia catappa L.

Convolvulaceae

Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. et Schult.

Ipomoea pes -caprae (L.) R. Br.

Ipomoea sagittata Poir

Ipomoea spp.

Ipomoea tuba (Schlcht.) G. Don

Jacquemontia jamaicensis (Jacq.) Hall.f.

Jacquemontia pentantha (Jacq.) G. Don

Merremia umbellata (L.) Hall. f.

Turbina corymbosa (L.) Raf.

Cyperaceae

Cladium jamaicensis Crantz.

Cyperus esculentus L.

Cyperus planifolius L.C.Rich.

Dichromena colorata (L.) A. S. Hitchc.

Eleocharis cellulosa Torrey

Eleocharis flavescens (Poir.) Urban

Eleocharis interstincta (Vahl) R.& S.

Eleocharis nana Kunth.

Frimbristylis spadicea (L.)Vahl.

Rhynchospora eximia Boeckl.

Rhynchospora globosa var. *tenuifolia* León

Ebenaceae

Diospyros crassinervis (Krug & Urban) Standl.

Elaeocarpaceae

Muntigia calabura L.

Erythroxyloideae

Erythroxyllum areolatum L.

Erythroxyllum confusum Britton

Erythroxyllum havanense Jacq.

Erythroxyllum suave O.E. Schulz

Euphorbiaceae

Adelia ricinella L.

Ateramnus lucidus (Sw.) Rothm.

Caperonia castaneifolia (L.) St.Hil.

Croton lucidus L.

Chamaecyse hypericifolia (L.) Millsp.

Euphorbia heterophylla L.

Hippomane mancinella L.

Savia bahamensis Britton

Fabaceae

Abrus precatorius L.

Alysicarpus vaginalis (L.) DC.

Ateleia apetala Griseb.var. *apetala*

Belairia savannarum Bisse

Canavalia maritima (Aubl.) Thonars

Centrocema virginianum (L.) Benth.

Crotalaria retusa L.

Dalbergia ecastophyllum (L.) Taub

Geoffroea inermis W.Wright.

Lonchocarpus pentaphyllus (Poir.) DC.

Lonchocarpus sericeus (Poir.) DC.var. *glabrescens* Benth.

Macroptilium lathyroides (L.)Urban

Rynchosia reticulata (Sw.) DC.

Flacourtiaceae

Casearia hirsuta Sw.

Casearia spinescens (Sw.) Griseb.

Zuelania guidonia (Sw.) Britton & Millsp.

Gentianaceae

Centaurium quitense (Kunth) B.L. Rob.

Eustoma exaltatum (L.) Griseb.

Hydrophyllaceae

Hydrolea spinosa L.

Lamiaceae

Hyptis pectinata (L.) Poit.

Hyptis radiata Willd.

Hyptis verticillata Jacq.

Lauraceae

Cassytha filiformis L.

Nectandra coriacea (Sw.) Griseb.

Loganiaceae

Mitreola petiolata (J.F.Smel.)T.et S.

Loranthaceae

Dendropemon silvae Leiva

Lythraceae

Ammannia coccinea Rottb.

Cuphea parsonsia (L.) R. Br.

Ginoria americana Jacq.

Ginoria curvispina Koehne

Malpighiaceae

Heteropteris laurifolia A.Juss.

Malpighia glabra L.

Malpighia pallens Small.

Stigmaphylon ledifolium (H.B.K.) Small

Malvaceae

Gossypium hirsutum L.var. *punctatum* (Schum.)

J.B.Hutch

Malachra radita L.

Pavonia spicata Cav.

Talipariti elatum(Sw.) Fryxell

Talipariti tiliaceun (L.) Fryxell. var.

pernambuncense (Aruda) Fryxell

Thespesia populnea (L.) Soland.

Meliaceae

Swietenia mahogani (L.) Jacq.

Trichilia glabra L.

Trichilia hirta L.

Menispermaceae

Hyperbaena racemosa Urban

Mimosaceae

Abarema glauca (Urban) Barneby & J.W.Grimes

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Cojoba arborea (L.) Britton & Rose

Desmathus virgatus (L.) Willd.

Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.

Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.

Mimosa pellita Humb. & Bonpl. ex Willd.

Pithecellobium hystrix (A.Rich.) Benth.

Pithecellobium keyense Britton ex Britton & Rose

Moraceae

Ficus aurea Nutt.

Ficus citrifolia Mill.

Ficus havanensis Rossb.

Ficus trigonata L.

Moringaceae

Moringa oleifera Lam.

Myrtaceae

Eugenia axillaris (Sw.) Willd.

Eugenia farnameoides A. Rich.

Eugenia foetida Pers.

Eugenia rhombea (Berg.) Krug & Urban

Melaleuca leucadendron L.

Nyctaginaceae

Pisonia aculeata L.

Ochnaceae

Ouratea nitida Sw.

Oleaceae

Forestiera rhamnifolia Griseb.

Forestiera segregata (Jacq.) Krug. & Urban

Fraxinus cubensis Griseb.

Onagraceae

Ludwigia erecta (L.) H. Hara.

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven

Orquidaceae

Bletia purpurea (Lam.) DC.

Encyclia fucata (Lindley) Britton & Millspaugh.

Encyclia phoenicea (Lindl.) Schltr.

Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.

Vanilla phaeantha Rchb.f.

Passifloraceae

Passiflora suberosa L.

Phytolacaceae

- Petiveria alliacea* L.
Trichostigma octandrum (L.) H.Walt.
 Picrodendraceae
Picrodendrom macrocarpum (A. Rich) Britton
 Piperaceae
Piper ossanum Trel.
 Poaceae
Andropogon bicornis L.
Arundo donax L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Chloris inflata Link.
Chloris petraea Sw.
Dichanthium caricosum (L.) A. Camus
Distichis spicata (L.) Greene
Eragrostis atrovirens (Desf.) Trin.ex Steud.
Hyparrhenia rufa (Ness) Stapf in Prain
Paspalum millegrana Schrad.
Setaria geniculata (Lam.) Beauv.
Sporobolus indicus (L.) R. Br.
Sporobolus pyramidatus (Lam.) Hitchc.
Urochloa maxima (Jacq.) R.D.
 Polygalaceae
Badiera virgata Britton subsp. *virgata*
Polygala leptocaulis T.& G.
Polygala violacea Aubl.
Securidaca elliptica Turcz.
 Polygonaceae
Coccoloba diversifolia Jacq.
Polygonum segetum H.B.K.
 Polypodiaceae
Acrostichumaureum L.
Acrostichum danaefolium Langsd. & Fisher
Thelypteris augescens (Link.) Munz & I.M. Johnst.
Thelypteris dentata (Forssk.) E.P.St.John
 Rhamnaceae
Colubrina arborescens (Miller) Sarg.
Colubrina asiatica (L.) Brongn
Krugiodendrom ferreum (Vahl.) Urban
Reynosia septentrionalis Urban
 Rhizophoraceae
Rhizophora mangle L.
 Rubiaceae
Alibertia edulis R. Rich.
Borreria laevis (Lam) Griseb.
Casasia calophylla A.Rich.
Cephalantus occidentalis L.
Chiococca alba (L.) Hitchc.
Erithalis fruticosa L.
Guettarda aff. scabra (L.) Lam.
Guettarda combsii Urban
Morinda royoc L.
Randia aculeata L.
 Rutaceae
Zanthoxylum elephantiasis Macfd.
Zanthoxylum fagara (L.) Sargent
Zanthoxylum martinicense (Lam.) DC.
 Salicaceae
Salix carolineana Michx.
 Sapindaceae
Allophyllus cominia (L.) Sw.
Cupania glabra Sw.
Exothea paniculata (Juss.) Radlk.
Serjania divesifolia (Jacq.) Radlk
 Sapotaceae
Chrysophyllum oliviforme L.
Manilkara jaimiqui (Wr.ex Griseb.) Dubard
Manilkara wrightiana (Pierre) Bisse
Sideroxylon foetidissimum Jacq.
Sideroxylon salicifolium (L.) Lam.
 Schrophulariaceae
Bacopa monnieri (L.) Pennell

Buchnera elongata Sw.

Scoparia dulcis L.

Stemodia maritima L.

Smilacaceae

Smilax havanensis Jacq.

Solanaceae

Cestrum diurnum L.

Solanum bahamense L.

Sterculiaceae

Guazuma ulmifolia Humboldt

Helicteres jamaicensis Jacq.

Helipteres semitriloba Bertero

Waltheria indica L.

Theophrastaceae

Jacquinia aculeata (L.) Mez

Jacquinia keyensis Urban

Jacquinia stenophylla Urban

Tiliaceae

Corchorus siliquosus L.

Turneraceae

Turnera ulmifolia L.

Thyphaceae

Thypha dominguensis (Pers.) Kunth.

Urticaceae

Boehmeria cylindrica (L.) Sw.

Verbenaceae

Citharexylum caudatum L.

Citharexylum fruticosum L.

Clerodendron aculeatum (L.) Schlecht. var
aculeatum

Lantana camara L.

Lantana involucrata L.

Phyla nodiflora (L.) Greene.

Phyla stoechadifolia (L.) Small.

Phyla strigulosa (Mart.et Gal) Mold.

Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl.

Viscaceae

Phoradendrum randiaae (Bello) Britton

Vitaceae

Cissus tuberculata Jacq.

Cissus verticilata (L.) Nicolson & C.E. Larvis

Parthenociscus quinquefolia (L.) Planch.

Vitis tiliifolia (Humb. & Bonpl.) ex R. & S.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Acevedo-Rodríguez, P., Strong, M.T. (2012). *Catalogue of Seed Plant of the West Indies*. Smithsonian Contributions to Botany 98. Washington DC. Smithsonian Institution Scholarly Press. Washington DC. 1221
- ✓ Acuña, J. (1970) *Plantas melíferas de Cuba*. Serie Agrícola 14. La Habana. 1 – 67
- ✓ Almeida, F.; Cortines, E. 2008. Estructura populacional e distribuição espacial de *Piptadenia gonoacantha*(Mart.) J.F. Macbr. Floresta e Ambiente, Vol.15. No. 2. 18 – 23 pp.
- ✓ Álvarez Olivera, P.A.2000. Introducción a la Silvicultura de bosques tropicales. Universidad autónoma del estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Agropecuarias Ingeniería en Manejo de Recursos Forestales. 53p
- ✓ Álvarez, A.; E. Castillo y O. Hechavarría. 2006. Especies Protegidas por la Ley Forestal de Cuba. Ministerio de la Agricultura. Instituto de Investigaciones Forestales. 352 p.
- ✓ Araujo, M. A.; Cardona, P. V.; De la Quintana, D.; Fuentes, A.; Jørgensen, P.M.; Maldonado, C.; Miranda, T.; Paniagua, Z. N.; Seidel, R. 2005. Estructura y diversidad de plantas leñosas en un bosque amazónico preandino en el sector del Río Quendeque, Parque Nacional Madidi, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, Vol. 40(3): 304-324.
- ✓ Bascopé, F. y Jorgensen, P. 2005. Caracterización de un bosque montanohúmedo:Yungas, La Paz. *Ecología en Bolivia* 40(3): 365-379.
- ✓ Bäsler Manfred. (1998). *Flora de la República de Cuba. Familia Mimosaceae*. Serie A, Plantas Vasculares, Fascículo 2. Koeltz Scientific Books. 61453 Köeningstein/ Federal Republic of Germany. 121 - 122
- ✓ Berazaín, R. (1979). *Fitogeografía*. Ciudad de La Habana. Editorial Universidad. 313
- ✓ Berazaín, R. (1984). Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 5(2), 27-75
- ✓ Berazaín, R. (2006). Comentarios sobre los géneros endémicos cubanos. *Revista del Jardín Botánico Nacional (CU)* 27: 23-31
- ✓ Berazaín, R.; F. Areces; J. C. Lazcano; y L. R. González. 2005. Lista Roja de la Flora Vascular Cubana. Ayuntamiento de Gijón, Jardín Botánico Atlántico de Gijón. 86 p.

- ✓ Bermúdez, G. F. (2000). *Antropización*, (Proyecto Diversidad Biológica de los macizos montañoso Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa). Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad. Santiago de Cuba. 25-156
- ✓ Bisse, J. 1988. *Árboles de Cuba*. La Habana. Ed: Científico Técnica, 384 p.
- ✓ Bonilla, G. 1993. Como hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas. Editorial UCA, San Salvador, 342 p.
- ✓ Borhidi, A. (1983). *Catálogo de Plantas Amenazadas o extinguidas*. Edit. Acad. Cienc. Cuba, La Habana, 85
- ✓ Borhidi, A.(1991). *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 857
- ✓ Borhidi, A. (1996). *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 923
- ✓ Caluff Manuel G. y G. Shelton S. (2003). *Flora de la República de Cuba. Familia Cyatheaceae*. Serie A, Plantas Vasculares, Fascículo 8 (2). A.R. Gantner Verlag KG. FL 9491 Ruggell, Liechtenstein. Germany. 1-63
- ✓ Capote, R. P. y Berazaín, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista de Jardín Botánico Nacional*. 5(2): 27 – 75,
- ✓ Centro Nacional de Áreas Protegidas. (2011). *Gestión del patrimonio natural*, la Habana, Cuba. 63
- ✓ Centro Nacional de Áreas Protegidas. (2013). *Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2014-2020*, la Habana, Cuba. 366
- ✓ Collins, s. y Good, r. 1987. The seedling regeneration niche: Habitat structure of tree seedlings in a oak – pine forest. In: *Oikos*. Vol. 48. Pp. 89 – 98.
- ✓ Cuba, Ministerio de Ciencia Tecnología Medio Ambiente. (2011). *Resolución 160/2011. Regulaciones para el control y la protección de especies de especial significación para la diversidad biológica en el país*. La Habana Cuba. 71
- ✓ Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (2014). *V Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica*. La Habana. Cuba.
- ✓ Del Risco, R. E. 1995. *Los Bosques de Cuba. Historia y características*. La Habana. Ed: Científico Técnica, 96 p.
- ✓ FAO/CSFD/IPGRI. (2002). *Conservación y ordenación de recursos genéticos forestales en bosques naturales ordenados y áreas protegidas (in situ)*: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. 10
- ✓ Fors, A. J. (1967). *Maderas Cubanas*. INRA. La Habana. 163
- ✓ Gentry, A. H. (1982). Patterns of neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84

- ✓ González-Torres L.R., Palmarola a. y D. Barrios. (2013a). Las 50 plantas más amenazadas de Cuba. *Bissea 7. El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba.* (NE 1): 1-107
- ✓ González-Torres L.R., Palmarola a. y D. Barrios. (2013b). Categorización preliminar de taxones de la flora de Cuba. *Bissea 7. El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba.* (NE 3): 1
- ✓ González-Torres, L.R. [et .al]. Estado de conservación de la flora de Cuba. *Bissea 10* (número especial 1), 2016. 1-23p.
- ✓ Granado, P. L.; Núñez, V. R.; Martínez, V. D.; Delfín de León, S.; Falcón, H. B.; Pérez, H. 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. 29 p.
- ✓ Hechavarría O. (1998). "Aspectos metodológicos sobre la fenología en especies forestales". *Boletín de Mejoramiento Genético y Semillas Forestales.* (20): 15-18.
- ✓ Herrera O, P. 2007. Flora y Vegetación. EN: González Alonso, H y Larramendi, J. A. Biodiversidad de Cuba. La Habana. Ed: Polymita. 313 p.
- ✓ INAF. 2013. Primer informe Nacional sobre Recursos Genéticos Forestales en Cuba. 104 p.
- ✓ Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. GTZ. República Federal Alemana, 64 -92 p.
- ✓ Lastres, A. I.; Hernández R, P. y Gómez, T. J. M. 2011. Plan de Manejo Área Protegida Parque Nacional Turquino, 2011-2015. 45 p.
- ✓ León, Hno. & Hno. Alain. (1951). *Flora de Cuba II.* Contr. Ocas. Museo Historia Natural Colegio la Salle. La Habana. 456
- ✓ León, Hno. & Hno. Alain. (1953). *Flora de Cuba III.* Contr. Ocas. Museo Historia Natural. Colegio la Salle. La Habana. 502
- ✓ León, Hno. & Hno. Alain. (1957). *Flora de Cuba IV.* Contr. Ocas. Museo Historia Natural Colegio la Salle. La Habana. 556
- ✓ León, Hno. (1946). *Flora de Cuba.* Vol. I. Contr. Ocas. Museo Historia Natural Colegio la Salle. La Habana. 441
- ✓ López, A. M. Rodríguez y A. Cárdenas. (1994). El endemismo vegetal del Turquino (Cuba Oriental). *Rev. Fontqueria* N0. 39. 395-431
- ✓ Louma, B; Quiroz, D; Nilson, M. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedo con énfasis en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica, 265p.

- ✓ Martínez, Q. E. y. C. (2000). *Flora por áreas naturales*, (Proyecto Diversidad Biológica de los macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa). Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad. Santiago de Cuba. 122-156
- ✓ Matos, M. J. (2006). *Manual para el Manejo de Flora Silvestre*. Edit. Feijoo. Universidad Central "Marta Abreu". Las Villas. Cuba. 164
- ✓ Melo Cruz, O. A. y Vargas Ríos, R. 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Ibagué. Universidad del Tolima. 183 p.
- ✓ Melo, O. A. 1995. *Estructura del hábitat de tres especies arbóreas de los bosques de guandal del litoral pacífico colombiano*. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Ciencias en Silvicultura y Manejo de Bosques. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Medellín. Colombia. 103 p.
- ✓ Molina, Y. W. Santos, y A. Sosa. (2014) Estructura poblacional de *Magnolia cubensis* Urb. subsp. *cubensis*, en la reserva ecológica El Gigante. *Rev. Forestal Baracoa* N0. 1. Vol. 33. Edit. INAF. La Habana. Cuba. 15-23
- ✓ Montalvo Guerrero, J.M.; Grá Ríos H.; Betancourt Riquelme, M.A.; Duarte Ramos, J.; Núñez Barrizonte, A.; Bravo Iglesias, J.A.; Galguera Vergel, M. 2011. Manual de viveros forestales. Instituto de Investigaciones Agroforestales. Ministerio de la Agricultura. 71 p.
- ✓ Murillo, T. M. (1983). *Usos de los helechos en Sudamérica con especial referencia en Colombia, Bogotá*, D.E. N0.5. 156
- ✓ Narvaes, I.S.; Brena, D.A.; Longhi, S.J. 2005. Estrutura da regeneração natural em floresta ombrófila mista na floresta nacional de São Francisco de Paula, RS. *Ciência Florestal* 15(4): 331-342 p.
- ✓ Olvera-Vargas, M.; Figueroa-Rangel, B.L. 2012. Caracterización estructural de bosques montanos dominados por encino en el centro-occidente de México. *Ecosistemas* 21 (1-2): 74-84 p.
- ✓ Ortega, y Col. (1997). *Prontuario de plantas medicinales*. Edit. Científico – Técnica, Ciudad de la Habana, 97
- ✓ Oviedo R., P. y Col. (2012). Lista Nacional de Especies de Plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba – 2011. *Bissea* 6 (NE 1). *El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba*. 22-96
- ✓ Padilla, V.; Cuevas, G.R.; Ibarra, M.G.; Moreno, G.S. 2006. Riqueza y biogeografía de la flora arbórea del estado de Colima, México. *Revista mexicana de biodiversidad* 77:271-295,
- ✓ Partido Comunista de Cuba. (2011). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*. La Habana 2011.

- ✓ Prieto, D. y Berazaín, R. (1999). *Biogeografía*. Curso de extensión. Centro Universitario de río Preto (UNIRP). Sao José del Río Preto. Brasil, 33 pp.
- ✓ Proctor, G.R. (1977). Pteridophyta. *Flora of Antilles*. Vol. II. Arnold Arboretum. Harwar University Jamaica Plain. Massachusetts, 414
- ✓ Proctor, G.R. (1985). *Ferns of Jamaica*. British Museum (Nat. Hist.), London, 631
- ✓ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2005). *Biodiversidad* (proyecto de Ciudadanía Ambiental Global). 27
- ✓ Quentin C.B. y Jaine L. F. (2000). *Plantas invasoras*. La amenaza para los ecosistemas. Pueblos y Plantas. Manual de Conservación. Edit. Nordan Comunidad. 135
- ✓ Renda, A.; Calzadilla, E.; Bouza, J. A.; Arias, J. y Valle, M. 1981. Estudio sobre las condiciones edafológicas, fisiográficas y agrosilviculturales de la Sierra Maestra, municipio Guisa. Informe. INAF. 90 p.
- ✓ Renda, A.; E. Calzadilla., J.A. Bouza., J. Arias y M. Valle. 1981. Estudio sobre las condiciones edafológicas, fisiográficas y agrosilviculturales de la Sierra Maestra, municipio Guisa, Informe inédito. Centro de Investigaciones Forestales, Ministerio de la Agricultura, La Habana. 90 p.
- ✓ Resolución No. 160 /2011. Regulaciones para el control y la protección de especies de especial significación para la diversidad biológica en el país. Ministro del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- ✓ Reyes, D. O. Y. y. F. A. C. (2000). *Fitocenología y clasificación*, (Proyecto Diversidad Biológica de los macizos montañosos Sierra Maestra y Nipe-Sagua-Baracoa). Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad. Santiago de Cuba. 46-121
- ✓ Reyes, O. J. 2012. Clasificación de la vegetación de la Región Oriental de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 32-33: 59-71,
- ✓ Reyes, O. J. 2006. Clasificación de la vegetación de la Sierra Maestra. *Biodiversidad Oriental*. Vol. VIII: 28-42p.
- ✓ Ricardo N, N. E.; Herrera O, P. P.; Cejas R, F.; Bastart O, J. A. y Regalado, C. T. 2009. Tipos y características de las formaciones vegetales de Cuba. *Acta Botánica* 203: 1 – 42,
- ✓ Ricardo, N.E., E. Pouyú. & P.P. Herrera. (1990). Clasificación de la flora sinantrópica de Cuba. *Rev. Jard. Bot. Nac.* 11 (2-3): 129-133
- ✓ Ricardo, N.E., E. Pouyú. & P.P. Herrera. (1995). The Synantropic Flora of Cuba. *Fontqueria XLII*, Madrid, 367 – 430
- ✓ Robledo., M. J. Diseños de muestreo (II) Nure Investigación, nº 12, 2005.1-5p

- ✓ Rodríguez Sosa, J. L. 2015. Fitosociología y demografía de *Juglans jamaicensis* c. dc., en el Parque Nacional Turquino, provincia de Granma. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río. Cuba,
- ✓ Rodríguez, J. 2001. Métodos de muestreo. Cuadernos Metodológicos, 1. Siglo XXI de España Editores, SA, Madrid, 114 p.
- ✓ Rodríguez, R. 2006. Rare, fragile species, small populations and the dilemma of collections. *Biodiversity and Conservation* 15: 1621–1625.
- ✓ Roig, J.T. (1974). *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas*. Edit. Científico - Técnica. La Habana, 938
- ✓ Roig, J.T. (1988). *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos*. Tomo I. Edit. Científico – Técnica, Ciudad de La Habana. 586
- ✓ Roig, J.T. (1988). *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos*. Tomo II. Edit. Científico – Técnica, Ciudad de La Habana. 591-1128
- ✓ Roig, J.T. (2012). *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*. Tomo I. Edit. Científico - Técnica. Segunda edición. La Habana. 536
- ✓ Roig, J.T. (2012). *Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba*. Tomo II. Edit. Científico - Técnica. Segunda edición. La Habana. 569-1135
- ✓ Rollet, B. 1980. UNESCO / CIFCA. En: Ecosistemas de los bosques tropicales – Informe sobre el estado de los conocimientos. Madrid. España. p. 126 – 162.
- ✓ Samek, V. (1973). *Regiones Fitogeográficas de Cuba*. Acad. Cienc. Cuba. Serie Forestal. 15-63
- ✓ Sánchez, V. Carlos y L. Regalado (2000). *Flora de la República de Cuba. Familia Hymenophyllaceae*. Serie A, Plantas Vasculares, Fascículo 4. A.R. Gantner Verlag KG. FL 9491 Ruggell, Liechtenstein. Germany. 1-65
- ✓ Sánchez, V. Carlos y L. Regalado (2003). *Flora de la República de Cuba. Familia Aspleniaceae*. Serie A, Plantas Vasculares, Fascículo 8 (1). A.R. Gantner Verlag KG. FL 9491 Ruggell, Liechtenstein. Germany. 1-26
- ✓ Silva, J. A.; Leite, E. J.; Silvera, M.; Nassif, A. A.; Rezende, S. J. M. 2004. Caracterização florística, fitossociológica e regeneração Natural do sub-bosque da reserva genética florestal Tamanduá, DF. *Ciência Florestal*, Santa Maria, V. 14, N. 1, 121-132 p.
- ✓ Sosa, A. 2011. Conservación *in situ* de la especie *Abarema maestrensis* (Urb.) Bässler en el Parque Nacional La Bayamesa. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Agroecología y Agricultura Sostenible. Universidad Agraria de La Habana

- ✓ Sosa, A., W. Santos, Y. Molina, O. Hechavarría, O. Cruz (2011). Estado de conservación de *Pachyantus pedicellatus* Urb. (*Melastomataceae*) en la reserva ecológica El Gigante. *Rev. Forestal Baracoa* N0. 1. Vol. 30. Edit. INAF. La Habana. Cuba. 59-66
- ✓ UICN. (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. 34.