

CREACIÓN DE UN ÁREA CON ESPECIES TÍPICAS DE LA MANIGUA COSTERA EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE MATANZAS PARA SU CONSERVACIÓN *EX-SITU*.

Ing. Ileana Mestre Naite¹, MSc. Mabelkis Terry Rosabal¹, MSc. Amalia Enríquez
Rodríguez¹.

1. *Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía
Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen.

El matorral xeromorfo costero o manigua costera es una formación vegetal que se encuentra muy alterada en el litoral norte de Matanzas. En la Península de Hicacos y otras zonas de la costa norte, la urbanización y otras actividades, a partir de la década del 40, provocó la desaparición de la vegetación natural, conservándose algunos fragmentos sobre las terrazas calcáreas en diferentes sectores. A partir de 1990 las actividades turísticas y petrolíferas han provocado el incremento de las afectaciones en la flora y la vegetación de esta formación vegetal. El Jardín Botánico de Matanzas tiene entre sus objetivos trabajar por la conservación de la flora y la vegetación de las zonas costeras sometidas a acciones que ponen en riesgo las formaciones vegetales allí existentes y por tanto de las especies que habitan en las mismas. Es objetivo de este trabajo reproducir una manigua costera en el Jardín Botánico de Matanzas, a partir de la selección de especies en las áreas naturales, donde se mantienen fragmentos de esta formación, como vía para el estudio y conservación de estas especies y la formación vegetal correspondiente. Como resultado de esta investigación existe la réplica de una manigua costera en la zona de ampliación del JBM, con 140 plantas pertenecientes a 33 especies, entre las que se encuentran: *Coccothrinax borhidiana*, *Dendrocereus nudiflorus*, *Guaiacum sanctum* y *Guettarda undulada*; las que enfrentan peligro de desaparición en estado natural.

Palabras clave: *Manigua costera, Matorral xeromorfo costero, conservación, endémicos.*

Introducción.

Cuba es un pequeño archipiélago poseedor de una flora rica y especializada de unas 6 200 especies de plantas vasculares y un alto índice de endemismo que alcanza un 51%. Por otra parte, esta flora está altamente amenazada por su carácter insular, en el que sus ecosistemas son sumamente frágiles y vulnerables a la acción antrópica; se suman 873 las especies incluidas en el listado de plantas raras y amenazadas (Leiva, 1995).

La creación de áreas para establecer comunidades vegetales que simulen la naturaleza lo más fielmente posible es una práctica poco común en los jardines botánicos, pese a que constituye una forma de conservación *ex situ* nada despreciable, ya que al simularse la representación de una formación vegetal dada, queda implícito que aspectos tales como la abundancia, dominancia, especies indicadoras, especies características, entre otros, sean tenidos en cuenta. Otra gran ventaja de este tipo de representación es su papel educativo que entonces resulta más abarcador, al presentar a las plantas en su "medio natural" (Leiva, 1995).

El desarrollo de la industria, la agricultura y otras ramas de la economía, imprescindibles para el desarrollo socioeconómico, han ocasionado graves afectaciones a la biodiversidad en Matanzas; el desarrollo del turismo y la explotación del petróleo han provocado el desmonte de importantes zonas boscosas sobre todo en la costa norte, donde se encuentran ecosistemas importantes con un endemismo relativamente alto, ejemplo de ello lo representan los matorrales xeromorfos costeros.

Los Jardines Botánicos desempeñan un papel esencial en los múltiples esfuerzos que se están llevando a cabo para frenar la extinción de las especies y fomentar la conservación, clasificación, evaluación y utilización sostenida de la herencia genética vegetal. Estas instituciones tienen un triple propósito: conservación, propagación y difusión cultural-educativa de los valores del mundo vegetal. Muchos de ellos han sido el núcleo central en la introducción y distribución de plantas, además de proporcionar un soporte singular a los escolares y científicos con el que se enriquece el conocimiento básico sobre la evolución y la diferenciación biológica (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], 1996).

El Jardín Botánico de Matanzas [JBM], el cual tiene en sus proyecciones trabajos investigativos hacia las diversas formaciones vegetales; fue propuesto como proyecto en 1993, año del tricentenario de la ciudad de Matanzas. Entre sus objetivos están el estudio y colección de especies de interés diverso, trabajar por la educación ambientalista comunitaria y contribuir al mantenimiento de la biodiversidad. En su zonificación se presentan diferentes áreas: Introdutoria, Didáctica y de Colecciones (Pérez, 1993).

Esta institución fue presentada a la Red de Jardines Botánicos de Cuba en el año 2000 e incorporada en el 2003; dedicándose principalmente a la explotación del área didáctica, con visitas programadas para los niños y jóvenes de diferentes niveles educacionales. También realiza numerosas investigaciones relativas a la biología reproductiva y caracterización de especies en peligro de extinción (Robledo, 1999, 2009 - 2010).

Desde su fundación el Jardín Botánico de Matanzas, localizado en las áreas de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, conjuntamente con la Empresa para la Protección de la Flora y la Fauna en la Provincia, desarrollan estrategias encaminadas a la conservación de los ecosistemas y con atención especial a las especies que enfrentan peligros que pueden conducir a su desaparición en el territorio matancero.

A partir de la solicitud realizada por la dirección del PCC y Gobierno de la provincia y acciones que lidera el Consejo de Estado y Consejo de Ministros se propone la ampliación del Jardín como parte del área urbana del Municipio de Matanzas, lo que contribuirá al incremento y desarrollo de las áreas verdes y boscosas de la misma funcionando como pulmones de la ciudad, aportando el conocimiento ambiental a visitantes nacionales e internacionales por ser un área de fácil acceso. Además se desarrollarían acciones medio - ambientalistas hacia la conservación de fitorrecursos ya que se representarían formaciones vegetales típicas de la provincia, como son los bosques de galerías, los matorrales xeromorfos espinosos sobre serpentina (cuabales) y los matorrales xeromorfos costeros (manigua costera); formación vegetal antropizada y de la cual persisten algunos fragmentos en la península de Hicacos, Varadero y en pocas zonas del resto de la costa norte de Matanzas.

Desarrollo

El área seleccionada para el establecimiento de la manigua costera, se encuentra en la zona aprobada para la ampliación del Jardín Botánico de Matanzas, localizada en los $81^{\circ}30'35''$ de longitud Oeste y los $23^{\circ}02'10''$ de latitud Norte (Figura 1).



Figura 1. Área de Ampliación Jardín Botánico de Matanzas. Imagen satelital Google Earth 26 de marzo 2011 $23^{\circ}02'09.76''N$ y $81^{\circ}30'40.60''O$ elevación 126 pies.

La zona destinada a la manigua costera posee una superficie total de $10\,400\text{ m}^2$ (260 m (este-oeste) x 60 m (norte –sur); limita al norte con la autopista Matanzas - Varadero, al Sur la laguna de oxidación de la Universidad de Matanzas, al Este limita con la Universidad de Matanzas y al Oeste con el área propuesta para la entrada al Jardín Botánico, según aparece en las (figuras 2 y 3).

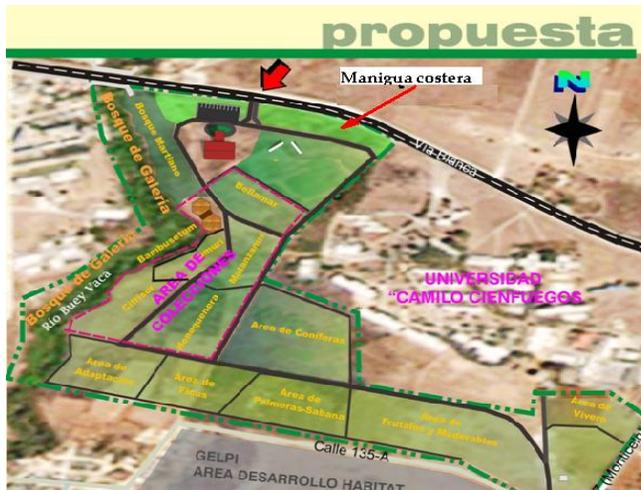


Figura 2.- Diagrama de Planificación Física sobre Área de ampliación del Jardín Botánico con la manigua costera y las diferentes zonas de desarrollo. Autor: Arq. Eugenio Lora. Enero 2011



Figura 3. Área de Ampliación Jardín Botánico de Matanzas donde se observan los límites de la manigua costera. Imagen satelital Google Earth 26 de marzo 2011 23°02'09.76"N y 81°30'40.60"O elev. 126 pies.

Los suelos existentes en el área pertenecen al Agrupamiento Ferralítico Rojo Típico según consta en el mapa de suelos 1:25 000 de la 2da Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (1979) del Instituto de Suelos de la Academia de Ciencias de Cuba. Son suelos de perfil ABC poco profundos sobre calizas, rojos en todo el perfil, arcillosos con predominio de arcilla tipo 1:1 caolinita (Cairo, 1983). El contenido de materia orgánica en el horizonte A, oscila entre el 2 y 5 %, siendo abundante el Nitrógeno y el Potasio. Contiene menos del

5% de concreciones ferruginosas. Es un suelo desarrollado sobre carso, por lo que es rocoso con afloramientos abundantes de rocas carbonatadas. El complejo Coloidal tiene una capacidad de cambio que oscila entre 13 – 21 miliequivalentes /100g, con predominio de Ca y Mg en el complejo absorbente (Bollo, 1982).

Las propiedades hidrofísicas son buenas, ya que la porosidad presente está determinada por la formación de agregados estructurales en forma de terrones granulares que permiten una alta infiltración en el terreno. Este suelo tiene un pH de neutro a ligeramente ácido. La relación $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ va de 1,33 a 1,62 (Bollo, 1982).

El clima predominante se define de llanuras y alturas con humedecimiento estacional relativamente estable, alta evaporación y altas temperaturas (Díaz, 1989).

Las precipitaciones medias oscilan entre 800 y 1000 mm, de los cuales 600 a 800 mm caen en verano y menos de 200 mm en invierno, asociadas a los frentes fríos. Las lluvias más probables corresponden a valores entre 500 y 600 mm y las menos probables a valores mayores de 1400 mm (Moya, 1998).

La temperatura promedio en el municipio es de 27.29°C , la humedad relativa es de 77.14 %, (Registros de la Oficina de Meteorología del municipio de Matanzas). La Temperatura media anual para la costa norte de Matanzas es de 25°C , agosto es el mes más cálido con una media máxima de 32.5°C y febrero el más frío con una media mínima de 17.3°C (Moya, 1998).

Los vientos son de dirección predominante del Este con velocidad promedio de 6.77km/h, (Registros de la Oficina de Meteorología del municipio de Matanzas).

Se presentan matorrales secundarios con predominio de *Dichrostachys cinerea* y *Acacia farnesiana*, se presentan otras especies arbustivas y arbóreas entre las que se encuentran *Tecoma stans*, *Bursera simaruba*, *Trichilia hirta*, *Chrysophyllum oliviforme* y *Leucaena leucocephala*.

Acciones para el establecimiento de la manigua costera.

Para la selección de las especies se partió del estudio de esta formación vegetal en las áreas visitadas y la caracterización de la flora y la vegetación. Los criterios adoptados para la selección fueron:

Endemismos de la flora de Cuba, con prioridad para los reportados en la flora matancera, según lo planteado por (Alain y León ,1946 -1964); así como los nuevos fascículos, correspondientes a diferentes familias; (Brässler ,1998), (Rodríguez, 2000), (González, 2003).

Estado de amenaza (Berazaín et al., 2005), (Enríquez ,2000), Robledo et al., 2005) y apreciaciones de la autora en las visitas efectuadas a las áreas naturales.

Especies referidas como típicas de la formación vegetal en estudio (Claro ,1985) y (Enríquez, 2000).

Abundancia en las áreas naturales (Enríquez, 2000), (Domínguez ,2008) y observaciones de la autora.

Para la selección de los tipos biológicos se tuvo en cuenta las características de la formación vegetal en estudio (Capote y Berazaín ,1984) y (Claro ,1985), los resultados de (Enríquez, 2000), (Domínguez, 2008) así como las observaciones efectuadas por la autora en las áreas muestreadas.

Las unidades reproductivas fueron obtenidas en las áreas naturales objeto de investigación en la costa norte de Matanzas, con la autorización de los administradores de dichas áreas: Punta Guano – Seboruco y Elemento Natural Protegido, área de Musulmanes Punta Hicacos, Península de Hicacos, Varadero.

Se obtuvieron semillas, plantas juveniles y estacas, en relación con las características de cada especie y tomando los criterios de la comunicación personal Robledo (junio 2011).

Para la propagación y cultivo en el vivero se siguió la metodología propuesta por (Robledo et al., 2010). Para la obtención de estacas leñosas se siguió la metodología de (MacDonald, 1987).

El moteo de las plantas juveniles recolectadas se realizó de forma manual considerando las características de los relictos de manigua costera en Varahicacos y Punta Guano (Enríquez ,2000) y (Domínguez, 2008).

Para la determinación de la cantidad de plantas y especies por unidad de área se tuvo en cuenta el resultado obtenido por (Enríquez, 2000) en el estudio de la manigua costera en la península de Hicacos por el método de parcelas.

A partir de estos resultados se elaboró un modelo adaptado a las condiciones del área seleccionada y a los requisitos establecidos para la selección y se realizó el cálculo de la

cantidad de especies y plantas a incorporar en los 10 400 m² para la ejecución de la manigua costera.

Para la aplicación de este modelo se utilizó una parcela de 400m², donde se comenzó la incorporación de las plantas pertenecientes a las especies seleccionadas.

Para el acondicionamiento del área seleccionada se realizaron las siguientes tareas:

Limpieza del área: se efectuó la eliminación de especies indeseables mediante método manual. No se eliminaron especies arbóreas y arbustivas presentes que contribuyen a crear condiciones para el desarrollo de las especies a plantar.

Se comenzó el acondicionamiento en dos parcelas, una de 96 m² y otra de 64 m², teniendo en cuenta las unidades reproductivas disponibles.

No se realizaron acciones para la modificación del suelo ya que el área propuesta se asienta en una zona costera, sobre un suelo Ferralítico Rojo Típico, poco profundo a profundo, con drenaje interno y superficial buenos y no posee una gran capacidad de retención hídrica, características semejantes a las que se presentan en las áreas naturales donde se localiza la formación vegetal a representar.

La delimitación del área acondicionada se inició con cerca viva de especies espinosas típicas de la formación vegetal, hacia el límite con la autopista.

Para la incorporación de plantas y especies se tuvo en cuenta el criterio de (Herrera et al., 1988) citado por (Rivero ,1995), en relación con la prioridad al efectuar la plantación para las especies heliófilas de rápido crecimiento y no invasoras, para crear un ambiente forestal que permita el crecimiento de otras especies al abrigo de éstas. Estas plantas utilizadas como formadoras quedarán mezcladas dentro del bosque o se van eliminando según éste se desarrolle.

La plantación se realizó de forma manual, abriendo hoyos con pico, a profundidad que osciló entre 20 y 60 cm, en relación con el sistema radicular de cada especie y planta.

La plantación se efectuó entre los meses de mayo y junio 2012, teniendo en cuenta que en esa etapa comienza la época de lluvia. Una vez establecidas las plantas no se requiere de riego, por tratarse de especies suculentas o xerofíticas, adaptadas a zonas costeras secas.

A partir de la siembra se efectuó el control de las plantas indeseables en la parcela, mediante métodos manuales.

Resultados y discusión

Al confrontar los resultados de Enríquez (2000) y Domínguez (2008) se determinó el reporte de 278 especies, pertenecientes a 63 familias y 135 géneros en las zonas de manigua costera estudiadas en la costa norte de Matanzas. Las familias más representadas son: *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Rubiaceae*, *Poaceae*, *Boraginaceae* y *Mimosaceae*, en la tabla 3 aparece el número de especies determinadas en cada una de estas familias.

Tabla 3: Familias más representadas en las áreas de estudio.

FAMILIAS	No. Especies
Euphorbiaceae	15
Fabaceae	13
Rubiaceae	11
Poaceae	8
Boraginaceae	7
Mimosaceae	12

En las diferentes zonas muestreadas la autora determinó la presencia de matorrales con características secundarias, debido a la acción antrópica a la que están sometidas. Estos matorrales conservan las características que definen al matorral xeromorfo costero típico de las zonas costeras secas (figuras 1a y 1b); se mantienen diferentes especies reportadas para esta formación vegetal, incluyendo endemismos y especies amenazadas de la flora de Cuba y de Matanzas en particular. En el estrato arbustivo las especies dominantes por su abundancia son: *Erythroxylum havanensis*, *Croton lucidus*, *Eugenia maleolens*, *Cordia gerascanthus*, *Guaiacum sanctum*, *Eugenia axillaris*. Se presentan árboles emergentes pertenecientes a las especies: *Bursera simaruba*, *Dendrocereus nudiflorus*, *Pilosocereus robinii* y *Ficus laevigata*.

Según observaciones de la autora, en Musulmanes, península de Hicacos se manifiestan diferencias en el estrato herbáceo, en relación con lo referido por Enríquez (2000), en este estrato se han incrementado las cantidades de plantas y especies a partir de las acciones relacionadas con el desarrollo hotelero en las áreas circundantes, entre las que se determinaron: *Panicum máximum*, *Eragrostis ciliaris*, *Chloris inflata*, *Lasiacis divaricata* y *Commelina erecta*, lo que indica la alteración de la vegetación; en las zonas más conservadas las lianas son poco abundantes aumentando su presencia en las partes más

alteradas, con predominio de *Vanilla dilloniana*, *Smilax havanensis* y *Selenicereus grandiflorus*.

En el estrato arbustivo las especies dominantes por su abundancia son: *Erythroxylum havanensis*, *Croton lucidus*, *Eugenia maleolens*, *Eugenia axillaris*. Se presentan árboles emergentes pertenecientes a las especies: *Bursera simaruba*, *Dendrocereus nudiflorus*, *Pilosocereus robinii* y *Ficus laevigata*. Estos resultados coinciden con los referidos por (Enríquez, 2000).

En el litoral norte de Matanzas la vegetación se encuentra más alterada, los restos más conservados se encuentran en Punta Guano, donde se han incrementado las afectaciones por las acciones vinculadas a la explotación petrolífera.

Se presenta un incremento de las especies en el estrato herbáceo, con *Blechum Brownerii*, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia*, *Viguiera dentata*, *Desmodium axillare*, *Alysicarpus vaginalis*, *Chloris inflata*, *Eragrostis ciliaris*, *Lasiacis divaricata*, *Panicum maximum*, *Paspalum bakeri*, abundan las lianas: *Stigmaphyllon sagraeanum*, *Pisonia aculeata*, *Smilax havanensis*, *Centrosema pubescens*, *Chiococca alba*, *Merremia umbellata*, *Merremia dissecta*, *Momordica charantia* y *Smilax havanensis*.

Entre los endemismos y especies importantes para su conservación se encuentran:

Coccothrinax borhidiana Muñiz, especie endémica de la costa norte de Matanzas, con localización estricta en Punta guano con la categoría de especie en Peligro Crítico de extinción (CR); *Dendrocereus nudiflorus* (Engelm.) Britt. & Rose endemismo de las zonas costeras de Cuba, con la categoría de especie En Peligro (EN); *Agave legrelliana* Jacobi, endémico occidental, con la categoría de especie En Peligro (EN); *Guettarda undulata* Griseb. endemismo de la costa norte de Matanzas en Peligro Crítico de extinción (CR); *Lysiloma sabicu* Benth., especie antillana referida como amenazada (Rankin y Greuter, 2008); *Guaiacum sanctum*. L. especie del Caribe reportada En Peligro (EN) (Berazaín et al., 2005). Otras especies representativas de las maniguas costeras son: *Jacaranda coerulea* (L.) Griseb., *Plumeria obtusa* L., *Piscidia havanensis* (Britt.& Wils.) Urb. & Ekm., *Pithecelobium keyense* Britt., *Casasia calophylla* A. Rich., *Casasia clusiaefolia* (Jacq.) Urb., *Hypelate trifoliata* Sw.

Se colectaron unidades reproductivas de 34 especies en las zonas de estudio, las especies seleccionadas y las formas de propagación utilizadas para cada una aparecen en la tabla 6.

Tabla 6 Tipos de unidades reproductivas y lugares de colecta por especies.

Familia	Especie	Unidades reproductivas	Área
<i>Agavaceae</i>	<i>Furcraea hexapetala</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Acanthaceae</i>	<i>Oplonia tetrastica</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Apocynaceae</i>	<i>Plumeria obtusa</i>	estacas	Punta Guanos
<i>Areaceae</i>	<i>Coccothrinax borhidiana</i>	semillas	Punta Guanos
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Jacaranda coerulea</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Boraginaceae</i>	<i>Gerascanthus gerascantioides</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Burseraceae</i>	<i>Bursera simaruba</i>	Plantas juveniles y estacas	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Cactaceae</i>	<i>Dendrocereus nudiflorus</i>	Semillas y estacas	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Cactaceae</i>	<i>Harrisia eriophora</i>	Semillas y estacas	Punta Guanos
<i>Cactaceae</i>	<i>Pilosocereus robinii</i>	estacas	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia dillenii</i>	estacas	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Caesalpinaceae</i>	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Capparaceae</i>	<i>Capparis cynophallophora</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos

<i>Capparaceae</i>	<i>Capparis flexuosa</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Erythroxylaceae</i>	<i>Erythroxylum havanense</i>	Plantas juveniles	Punta Guanos
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton lucidus</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Gymnanthes lucida</i>	Plantas juveniles	Punta Guanos
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Picrodendron macrocarpum</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Mimosaceae</i>	<i>Lysiloma sabicu</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Mimosaceae</i>	<i>Pithecelobium keyense</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Rubiaceae</i>	<i>Guettarda undulata</i>	Semillas	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus poeppigii</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Rubiaceae</i>	<i>Cassasia calophylla</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Rubiaceae</i>	<i>Exostema caribaeum</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Rutaceae</i>	<i>Amyris elemifera</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Rutaceae</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Sapindaceae</i>	<i>Sapindus saponaria</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum bahamense</i>	semillas	Punta Guanos

<i>Sterculiaceae</i>	<i>Helicteres jamaicensis</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Theophrastaceae</i>	<i>Jacquinia aculeata</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Verbenaceae</i>	<i>Citharexylum fruticosum</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Guaiacum sanctum</i>	Plantas juveniles	Musulmanes Punta Hicacos

Las estacas fueron colocadas en bolsas, con sustrato preparado con tierra y 30% de materia orgánica (estiércol vacuno), hasta su traslado al área seleccionada ya enraizadas.

Las plantas juveniles de las especies: *Jacaranda coerulea*, *Cordia gerascanthus*, *Bursera simaruba*, *Caesalpinia vesicaria*, *Erythroxylum havanense*, *Gymnanthes lucida*, *Pithecelobium keyense*, *Cassasia calophylla*, *Sapindus saponaria*, *Citharexylum fruticosum*, *Guaiacum sanctum* fueron colocadas en bolsas, semejantes a las utilizadas en las estacas, hasta su recuperación, al alcanzar entre 50 y 70 cm aproximadamente se trasladaron al suelo en el área destinada a las especies de zonas costeras. En el anexo 1 aparecen estados juveniles y adultos de algunas de estas especies.

En la tabla 7 aparecen los resultados obtenidos en la propagación de las especies seleccionadas por diferentes vías: 7a, por semillas; 7b mediante estacas; 7c, mediante posturas obtenidas en áreas naturales.

Tabla 7 a. Resultados de la reproducción mediante semillas.

Especie	Semillas sembradas	Fecha siembra	Cantidad germinadas	%
<i>Coccothrinax borhidiana</i>	178	5/2008	134	75
<i>Dendrocereus nudiflorus</i>	103	6/2008	87	84
<i>Guettarda undulata</i>	60	6/009	53	88

Tabla 7b. Resultados de la reproducción por estacas.

Especie	Estacas sembradas	fecha	Vivas/%
<i>Plumeria obtusa</i>	12	9/20/11	9/75

<i>Dendrocereus nudiflorus</i>	156	6/2008	135/87
<i>Harrisia eriophora</i>	4	5/2008	4/100
<i>Pilosocereus robinii</i>	24	9/20/11	24/100

Tabla 7c. Resultados de la reproducción mediante plantas juveniles obtenidas en campo.

<i>Especie</i>	Plantas juveniles	fecha	Vivas/%
<i>Jacaranda coerulea</i>	1	9/20/11	1/100
<i>Gerascanthus gerascantioides</i>	20	9/20/11	17/85
<i>Bursera simaruba</i>	20	9/20/11	18/90
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	3	9/20/11	100
<i>Erythroxylum havanense</i>	18	9/20/11	100
<i>Gymnanthes lucida</i>	2	9/20/11	1/50
<i>Chrysobalanus icaco</i>	1	9/20/11	1/100
<i>Pithecelobium keyense</i>	5	9/20/11	4/80
<i>Casasia calophylla</i>	1	9/20/11	100
<i>Sapindus saponaria</i>	3	9/20/11	100
<i>Jacquinia aculeata</i>	1	9/20/11	1/100
<i>Citharexylum fruticosum</i>	19	2010	18/94
<i>Guaiacum sanctum</i>	23	2010	14/60

Se utilizaron 226 plantas y 33 especies, para la parcelas de 320m². Para efectuar la plantación, estas parcelas se dividen en subparcelas de 16 m², donde se plantaron entre 10 y 18 plantas, teniendo en cuenta hierbas, lianas, epífitas, arbustos y árboles. El número de especies por subparcelas oscila entre 7 y 11. En la figura 6 aparece la representación esquemática de la distribución de las especies y plantas en una parcela dividida en subparcelas; donde se muestra el resultado del diseño realizado, según los criterios de (Enríquez, 2000), relativos a la presencia y número de plantas por parcelas en Varahicacos, adaptados al Área de Ampliación de Jardín Botánico de Matanzas.

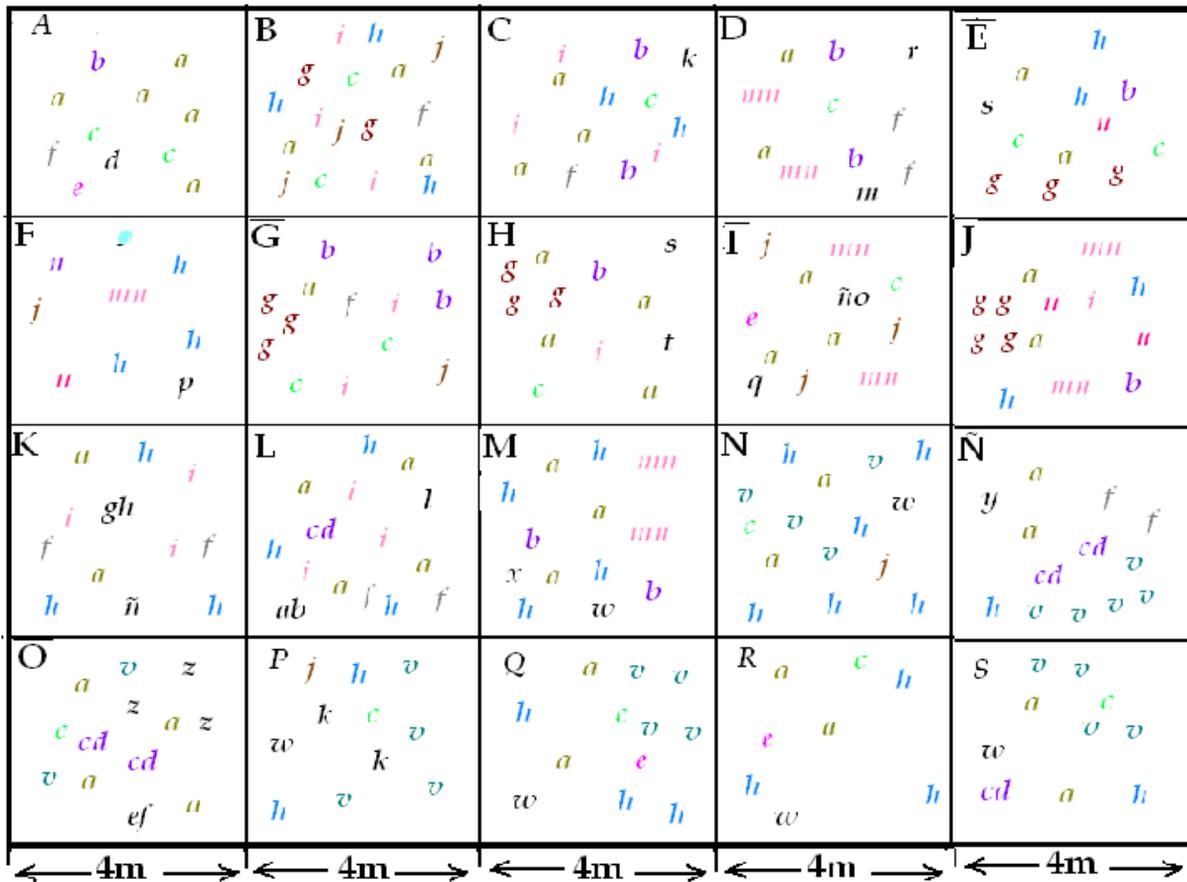


Figura 6 Representación de una parcela de 320 m².

SIMBOLOGÍA			
Especie	Símbolo	Especie	Símbolo
<i>Amyris elemifera</i>	t	<i>Gymnanthes lucida</i>	p
<i>Bursera simaruba</i>	a	<i>Harrisia eriophora</i>	e
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	k	<i>Helicteres jamaicensis</i>	x
<i>Capparis cynophallophora</i>	q	<i>Hibiscus poeppigii</i>	ñ
<i>Capparis flexuosa</i>	y	<i>Jacquinia aculeata</i>	l
<i>Cassasia callophyla</i>	z	<i>Jacaranda coerulea</i>	n
<i>Citharexylum fruticosum</i>	mn	<i>Oplonia tetrastica</i>	ñ0
<i>Coccothrinax borhidiana</i>	g	<i>Opuntia dillenii</i>	r
<i>Chrysobalanus icaco</i>	m	<i>Picrodendrum macrocarpum</i>	u
<i>Croton lucidus</i>	s	<i>Pilosocereus robinii</i>	b
<i>Dendrocereus nudiflorus</i>	j	<i>Pithecelobium keyense</i>	o
<i>Erythroxylum havanense</i>	i	<i>Plumeria obtusa</i>	f
<i>Exostema caribaeum</i>	ab	<i>Sapindus saponaria</i>	w
<i>Furcraea hexapetala</i>	gh	<i>Solanum bahamense</i>	cd
<i>Gerascanthus gerascantioides</i>	h	<i>Vanilla dilloniana</i>	ef

<i>Guaiacum sanctum</i>	c	<i>Zanthoxylum fagara</i>	d
<i>Guettarda undulata</i>	v		

Para el área total de la manigua costera con una extensión de 10 400 m², según los cálculos efectuados siguiendo este método, se requieren 7 345 plantas pertenecientes a las especies seleccionadas.

Para iniciar la plantación se efectuó la limpieza y acondicionamiento en dos parcelas, una de 96m² con tres subparcelas (parcela 1) y otra de 64 m² con cuatro subparcelas de 16m² (parcela 2).

Se llegó a eliminar el marabú y otras especies indeseables en las dos parcelas citadas en la zona destinada al establecimiento de la manigua costera, dejando plantas pertenecientes a especies beneficiosas para el proyecto como *Bursera simaruba*. En la figura 7 se muestran estas acciones.

Siguiendo el criterio de (Herrera et al., 1988), se inició la plantación con especies heliófilas de rápido crecimiento: *Bursera simaruba*, *Citharexylum fruticosum*, *Plumeria obtusa*, *Gerascanthus gerascantioides* y *Erythroxyton havanensis*.

La siembra se efectuó entre los meses de abril y junio con 141 plantas pertenecientes a 33 especies de las seleccionadas, logrando una supervivencia superior al 50% en todos los casos.

En la tabla 8 aparecen las especies plantadas, la cantidad de plantas por especies.

Tabla 8. Especies sembradas y cantidad de plantas por especie.

<i>Amyris elemifera</i>	1	<i>Harrisia eriophora</i>	2
<i>Bursera simaruba</i>	23	<i>Helicteres jamaicensis</i>	1
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	3	<i>Hymenocallys arenicola</i>	1
<i>Capparis cynophallophora</i>	1	<i>Hibiscus poeppigii</i>	1
<i>Capparis flexuosa</i>	2	<i>Jacquinia aculeata</i>	2
<i>Cassia callophyla</i>	1	<i>Jacaranda coerulea</i>	1
<i>Citharexylum fruticosum</i>	5	<i>Lysiloma sabicu</i>	1
<i>Coccothrinax borhidiana</i>	12	<i>Oplonia tetrastica</i>	3
<i>Chrysobalanus icaco</i>	1	<i>Opuntia dillenii</i>	3
<i>Croton lucidus</i>	1	<i>Picrodendrum macrocarpum</i>	2
<i>Dendrocereus nudiflorus</i>	10	<i>Pilosocereus robinii</i>	6
<i>Erythroxyton havanense</i>	9	<i>Pithecelobium keyense</i>	4

<i>Exostema caribaeum</i>	2	<i>Plumeria obtusa</i>	7
<i>Furcraea hexapetala</i>	1	<i>Sapindus saponaria</i>	3
<i>Gerascanthus gerascantioides</i>	8	<i>Solanum bahamense</i>	3
<i>Guaiacum sanctum</i>	5	<i>Tillandsia sp</i>	1
<i>Guettarda undulata</i>	7	<i>Vanilla dilloniana</i>	1
<i>Gymnanthes lucida</i>	5	<i>Zanthoxylum fagara</i>	1
<i>TOTAL</i>			<i>141</i>

En la parcela 1 se utilizaron 94 plantas pertenecientes a 27 especies, en las subparcelas de 16 m², se plantaron entre 10 y 17 plantas y el número de especies oscila entre 8 y 10 (Figura 8).



Figura 8. Vista de la parcela 1 (Área de ampliación JBM), después de efectuada la siembra de las plantas. Yamilé Rodríguez, Junio 2012.

Entre las especies incorporadas se encuentran *Guaiacum sanctum*, *Coccothrinax borhidiana*, *Solanum bahamense*, *Pilosocereus robinii*, *Dendrocereus nudiflorus*, *Jacaranda coerulea*, *Jacquinia aculeata*, *Pithecelobium keyense* (Figura .9). En el anexo 2 aparecen algunas de estas especies en su estado juvenil y adulto.

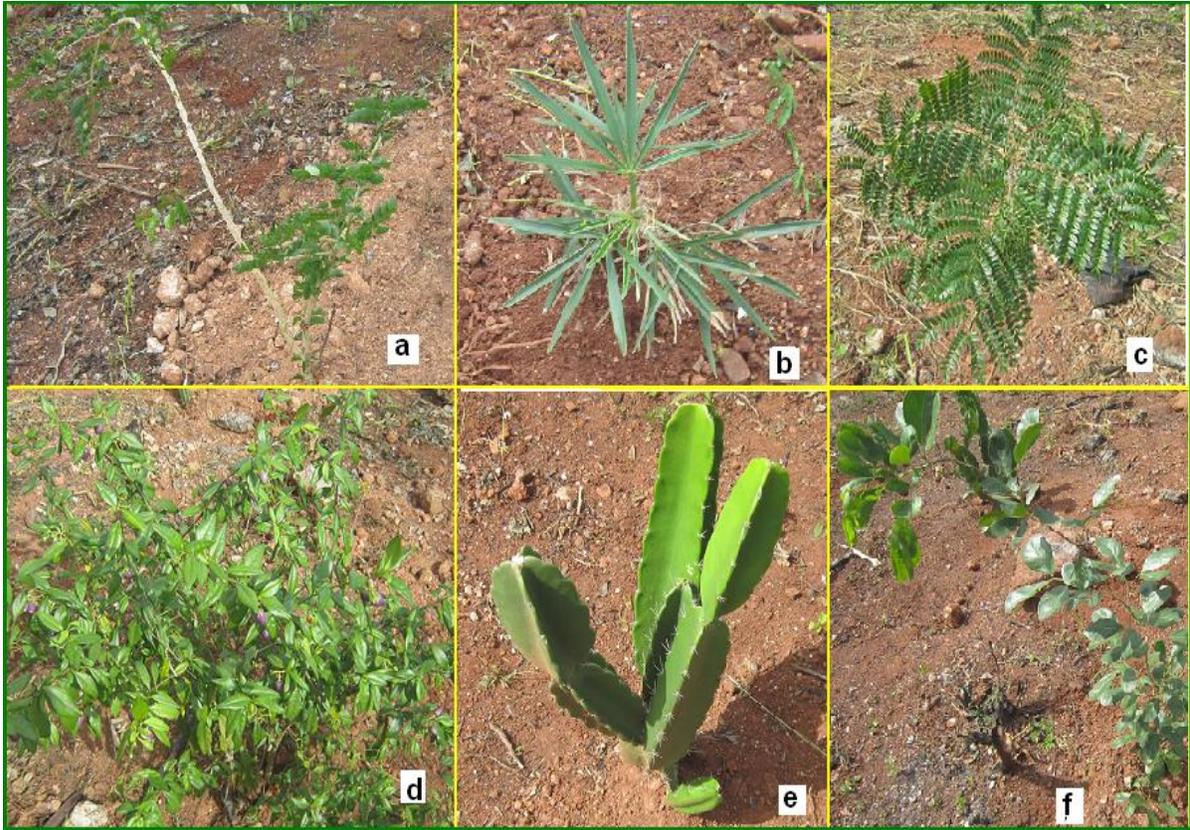


Figura 9. a *Guaiacum sanctum*, b *Coccothrinax borhidiana*, c *Jacaranda coerulea*, d *Solanum bahamense*, e *Dendrocereus nudiflorus*, f *Pithecelobium keyense*.

En la parcela 2 se utilizaron 46 plantas pertenecientes a 17 especies, en las subparcelas de 16 m² se plantaron entre 10 y 14 plantas y el número de especies oscila entre 7 y 10. Entre las especies incorporadas se encuentran *Capparis cynophallophora*, *Capparis flexuosa*, *Picrodendrum macrocarpum* y *Gymnanthes lucida* (Fig. 10).



Fig.10. a *Capparis cynophallophora*, b *Capparis flexuosa*, c *Picrodendrum macrocarpum* y d *Gymnanthes lucida*.

Conclusiones

En las zonas de manigua costera en la costa norte de Matanzas existen reportadas 7 especies con categoría de amenaza, entre las que se encuentran *Coccothrinax borhidiana*, *Dendrocereus nudiflorus*, *Guaiacum sanctum* y *Guettarda undulata*; las que enfrentan peligro de desaparición en estado natural por las afectaciones provocadas por la actividad turística y petrolera en dichas zonas.

De las unidades reproductivas obtenidas, se llegaron a plantar en el área seleccionada 140 plantas pertenecientes a 33 especies, logrando una supervivencia superior al 50% en todos los casos.

Las plantas obtenidas fueron incorporadas al área de ampliación del JBM, en dos parcelas diseñadas a partir del estudio efectuado sobre la distribución del número de plantas y especies en zonas naturales de manigua costera en la provincia de Matanzas.

Bibliografía

ALAIN. Dicotiledóneas: Malpighiaceae a Myrtaceae. Contrib. Ocas. Flora de Cuba Museo Historia Natural Colegio “De La Salle”, 1953, 13, p. 502.

_____. Dicotiledóneas: Melastomataceae a Plantaginaceae. Flora de Cuba. Contribución Ocasional Museo Historia Natural Colegio “De La Salle”, 1957, 16, p. 556.

_____. Flora de Cuba. Asociación de estudiantes de Ciencias Biológicas. La Habana, 1964, Vol. V, p. 362.

_____. Dicotiledóneas: Casuarinaceae a Meliaceae. Contribución Ocasional Museo Historia Natural Colegio “De La Salle”, Flora de Cuba, 1951, 10(2), p. 455.

BERAZAÍN ITURRALDE, R.; ARECES BERAZAÍN, F.; LAZCANO LARA, J.C.; GONZÁLEZ TORRES, L. R. Lista Roja de la Flora Vascular Cubana. La Habana. Documentos del Jardín Botánico. Gijón, 2005, p.86.

BOLLO MANENT, M. Compendio de Geografía de los Suelos. Ministerio de Educación Superior. Universidad de la Habana. Facultad de Geografía, 1982, p.338.

BRÄSSLER, M. *Mimosaceae*, Serie A, Plantas vasculares. Koeltz Scientific Book. Koemgstinn Fideral Republit of Germany, Flora de la República de Cuba.1998, Fascículo 2, p.202.

CAIRO, P.; QUINTERO, G. Suelos. Editorial Pueblo y Educación. Cuba, 1983, p.367.

CAPOTE PÉREZ, R.; BERAZAÍN ITURRALDE, R. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista Jardín Botánico Nacional, 1984, 5 (2), p.27-76.

CLARO VALDÉS, A. Conferencias de biogeografía. Universidad de la Habana. Facultad de Geografía. Ciudad de La Habana, 1985, p. 445.

DÍAZ CISNEROS, L. Regionalización climática general. Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la A.C.C. e Instituto de Geodesia y Cartografía, 1989, IV (4.4)

DOMÍNGUEZ, B. *Diagnóstico del área Punta guano. Medidas para la conservación de la especie Coccothrinax borhidiana Muñiz*, 84h. Tesis en opción al título de Master en Contaminación ambiental, Mención: Gestión y Protección de los Recursos Naturales. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Matanzas (Cuba), 2008.

ENRÍQUEZ RODRÍGUEZ, A. *Flora y Vegetación de la Reserva Ecológica Varahicacos. Península De Hicacos. Varadero*, 83h. Tesis en opción al Grado científico de Máster en Ciencias especialidad Botánica. Universidad de la Habana, La Habana (Cuba), 2000.

GONZÁLEZ GÉIGER, L. Plantas Vasculares. Familia Zamiaceae, Flora de la República de Cuba, 2003, Fascículo 8, Serie A.

HERRERA, R. A.; MENÉNDEZ, L.; VILLALAJÓ, D. Las estrategias regenerativas, competitivas y sucesionales en los bosques siempreverdes de Sierra del Rosario, 1988, p. 296-326.

LEIVA SÁNCHEZ, A. Historia y evolución de los jardines botánicos en el Caribe insular. Revista Jardín Botánico Nacional, 1995, Vol. XVI. p. 169-183.

MACDONALD, B. Practical woody plant propagation for nursery growers. Oregon Timber Press, 1987, p. 155.

MOYA, V. Análisis de las situaciones sinópticas típicas y extremas, así como del comportamiento del viento y la lluvia en Varadero, CITMA, Matanzas, 1998, p. 7

PÉREZ HERNÁNDEZ, V. Proyecto del Jardín Botánico de Matanzas, 80 h Diploma en opción al título de Licenciado en Biología. Universidad de La Habana, (Cuba). 1993.

RANKIN, R.; GREUTER, W. Categorización preliminar de taxones de la flora de Cuba – 2008. Mimosaceae. Bissea 2008. Vol. 2 (número especial) ISSN 1998-4189, p. 55

ROBLEDO ORTEGA, L.; ENRIQUE, A.; GONZÁLEZ, A., RAMÍREZ, W. ; DOMECH VALERA, R. El Jardín Botánico de Matanzas. Multimedia ISBN: 959-16-0299- 7, 2005.

ROBLEDO ORTEGA, L.; ENRÍQUEZ RODRÍGUEZ, A.; GONZÁLEZ ROBLEDO, A. ; CRUZ NARDO, R. El Jardín Botánico de Matanzas y la conservación de las especies amenazadas de la provincia. Revista Jardín Botánico Nacional, 2010, 30 -31(1), p. 73 - 83.

ROBLEDO, L. Estado actual del Cuabal “Las tres Ceibas de Clavellinas”. Propuesta para la conservación de *Melocactus matanzanus* León, 80 h. Tesis en opción al Grado Académico de Maestro en Ciencias en Botánica. Matanzas (Cuba). 1999.

RODRÍGUEZ FUENTES, A. Sterculiaceae. Plantas vasculares. Koeltz Scientific Books. Königstein , Flora de la República de Cuba, 2000, Serie A, Fascículo 3 (4), p. 3-38.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN). La estrategia de los jardines botánicos para la conservación. [on line] , 1997 [citado: octubre 22 de 2011]. Disponible en: <http://www.vitalis.net/actualidad138.htm>