

NUEVA EXPERIENCIA EN LA RESTAURACIÓN DE MANGLARES, PLAYA LAS CANAS, LA COLOMA

ING. DANIEL BAIGORRÍA MONTERO,¹ DRA. GREICY RODRÍGUEZ CRESPO,² LIC. OSVALDO DOMÍNGUEZ JUNCO³ Y DRA. ILUMINADA MILIÁN CABRERA⁴

¹ Estación Biológica de Flora y Fauna. La Coloma, Pinar del Río, Cuba, greicy@af.upr.edu.cu

² Universidad de Pinar del Río. Calle Martí 270 esq. a 27 de Noviembre, Pinar del Río, Cuba, greicy@af.upr.edu.cu

³ Universidad de Pinar del Río. Calle Martí 270 esq. a 27 de Noviembre, Pinar del Río, Cuba

⁴ Universidad de Pinar del Río, Calle Martí 270 esq. a 27 de Noviembre, Pinar del Río, Cuba, iluminada@af.upr.edu.cu

RESUMEN

*Por lo interesante del hecho, traemos a este artículo los primeros resultados de una investigación que aún se encuentra en fase experimental. Se trata de la restauración de una extensa franja de manglar perdido, desde playa Las Canas hasta la desembocadura del río Guamá, en La Coloma, sur de Pinar del Río, que cubre aproximadamente 10 ha, debido en lo fundamental a la ocurrencia de eventos meteorológicos fuertes (tormentas ciclónicas) que azotaron la zona en el 2002 (Isidoro y Lili) y en el 2004 (Iván). Para su restauración se concibió una metodología que incluye la reforestación en zonas de la franja degradada que han sido naturalmente invadidas por la especie *Batis maritima* o verdolaga de costa, la cual ha permitido mejorar las condiciones edáficas en cuanto a contenido de humedad y disminución del exceso de salinidad, lo que ha favorecido el establecimiento de una reforestación realizada a partir de un vivero rústico comunitario construido cerca del lugar con las especies predominantes en el sitio: *Avicennia germinans*, en mayor medida por tratarse de una cuenca, y *Laguncularia racemosa* para donde se eleve el sustrato.*

Palabras claves: restauración, reforestación, ecosistema manglar.

ABSTRACT

This article reveals the results of a research which is still in to experimental stage. It is about the restoration of a large strip of the mangrove; from Las Canas beach to the Guamá river mouth, located in the southern part of the island in La Coloma neighbourhood, which has on extension of about 10 ha; due to the strong storms provoked by the hurricanes Isidore and Lily (2002) and Ivan (2004).

*A methodology was concerned for the restoration which includes the reforestation of the affected areas invaded by the *Batis maritima* specie. This has allowed the bettering the soil conditions in reference to the content of humidity and the decreasing of over salinity, this has favoured the establishment of a reforestation, which had been done from a communitarian rustic nursery, it was built near to the place, where the predominate species were: *Avicennia germinans*, in a greater extent because it is an hydrographical land, and a *Laguncularia racemosa*, were the substrate growths increases.*

Key words: restoration reforestation mangrove ecosystem.

INTRODUCCIÓN

En el manglar está el inicio de una cadena alimenticia que garantiza la pesca comercial de plataforma de muchos países tropicales. En las ramas y follaje de los mangles hay también varias cadenas tróficas que se inician con los insectos y llega a las aves, reptiles y mamíferos, que en gran cantidad habitan e interactúan entre sí en los diferentes ecosistemas costeros. Pero es posible la función protectora de los terrenos litorales y de los tipos de bosques más interiores lo más importante de los manglares. Estos son formadores de suelos y protegen los cultivos contra los efectos de la cercanía del mar. De hecho los manglares garantizan el desarrollo sostenible de las regiones costeras de los países continentales como México, y toda la vida económica de numerosos países costeros y de los pequeños insulares [Álvarez, 2000].

El manglar es una comunidad vegetal que depende para su nutrición de fuentes externas, porque las margas calizas debajo del cieno dan soporte a las raíces, pero no aportan todos los nutrientes que el manglar necesita. Las fuentes externas provienen de dos tipos de inundaciones: las de las mareas y otras penetraciones del mar, y las de las aguas pluviales, sobre todo las no encauzadas y las de las salidas de cauce en los períodos lluviosos.

Para el ecosistema manglar las mareas aportan oxígeno y sales minerales, mientras que las inundaciones pluviales proporcionan arena, limo, arcillas y materias orgánicas.

Estos solutos y asolves nutren al manglar y consolidan su suelo aluvial, ganándole terreno al mar.

Ambas clases de inundaciones son necesarias. El manglar retiene los nutrientes entre sus sistemas de raíces, se acentúan así los procesos acumulativos y se produce la estabilidad del crecimiento de la biomasa del manglar; porque el equilibrio trófico y su balance positivo es inseparable del equilibrio físico del medio terrestre y del acuático, que el manglar, por su estructura, garantiza tal equilibrio. Tal afirmación se refiere por supuesto a las penetraciones naturales provenientes de las fluctuaciones de las mareas [Cintron y col., 1989].

La desaparición de manglares alcanza un nivel alarmante. Desde 1980 el planeta ha perdido alrededor de 3,6 millones de hectáreas de manglares, lo que equivale a una pérdida alarmante del 20% del área total, según un reciente estudio de evaluación de manglares de la FAO titulado «Los manglares del mundo 1980-2005». Según el informe, el área total de manglar disminuyó de 18,8 millones de hectáreas en 1980 a 15,2 en el 2005; sin embargo, ha habido una disminución en el ritmo de pérdida de manglares: de unas 187 000 ha destruidas anualmente en la década de los ochenta a 102 000 ha anuales entre el 2000 y el 2005, reflejo de una mayor concientización del valor de estos ecosistemas.

Se estima que más del 30% de los manglares en Cuba han sido afecta-

dos por impactos naturales y antropogénicos. Los impactos naturales son en general puntual y poco extendido, aunque en los últimos años han tenido significativa incidencia. Las causas más comunes de impacto son la erosión costera y la desecación de lagunas costeras, acumulación de arenas sobre las raíces aéreas y neumatóforos, ciclones y aridez [Rodríguez, 2003].

Las tormentas ciclónicas ocurren en la región del Caribe y en el Golfo de México generalmente de julio a noviembre, que generan vientos sostenidos de gran intensidad, si son huracanes de más de 119 km/h. Los manglares son muy susceptibles a este tipo de evento meteorológico por su posición geográfica, y partiendo del hecho de lo poco profundo de su sistema radical, el sustrato es muy propenso a la erosión por el oleaje y el viento. Las tormentas y el oleaje provocado por ellas acarrearán hacia el manglar cienos y arena que al sedimentarse pueden obstruir el intercambio de gases entre las raíces y la atmósfera, lo cual provoca la muerte de los árboles luego de un período de pocas semanas. Situación similar se produjo en el área objeto de estudio en este trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales: Cartográficos y fotográficos, materiales propios para la construcción de un vivero rústico, cámara digital, propios de oficina.

La investigación se realizó en una extensa franja de manglar degradada de playa Las Canas, La Coloma, en Pinar del Río. Se encuentra situada entre las coordenadas cartográficas de la hoja 3587 escala 1:50 000 ($X = 232,710$ m y $Y = 267,930$ m) Las Canas ($X = 234,760$ m y $Y = 270,090$ m) La Coloma, hoja de la misma escala ($X = 231,360$ m y $Y = 266,580$ m) Guamá. Esta pertenece a la unidad silvícola Las Taironas, municipio de Pinar del Río.

Métodos: Análisis documental, diseño experimental, estadísticos matemáticos, topográficos.

Para el diseño experimental se construyó un vivero rústico principalmente con la especie *Avicennia germinans* (mangle prieto). Se seleccionaron al azar 50 plantas del vivero para realizar los conteos. La plantación se realizó en noviembre del 2007 en una hectárea de la franja degradada que posee áreas con presencia de *Batis maritima*. Se plantaron 5000 posturas a 2 x 2 espacios.

De los 10 000 m² que cubre la hectárea, para una intensidad de muestreo del 0,05, el área a medir fueron 500 m², siendo $n = 125$ plantas a muestrear.

De los 500 m² por muestrear se escogieron alrededor de 250 con presencia de *B. maritima* y 250 sin esa especie, muestreándose en cada caso alrededor de sesenta plantas. Tales monitoreos se realizaron cada dos meses. Los resultados fueron procesados en el *software* Microsoft Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Metodología adaptada de la fuente «Reforestación de manglares en Colombia» (esquema):

1. *Diagnóstico general del sitio*: ubicación geográfica, suelo, vientos, presencia de esteros, calidad del agua, evaporación, salinidad, hidroperíodo, mareas, etc.
2. *Razonamiento para la restauración*: objetivo principal, metas, regeneración natural o artificial dependiendo de la urgencia por recuperar el manglar.
3. *Costos reales de restauración (reforestación) o regeneración natural*: estudio de factibilidad y determinación de las estrategias producto del diagnóstico. Gestión para apoyo de instituciones y elaboración de proyecto en busca de financiamiento.
4. *Construcción de vivero rústico temporal*: para reforestar con *A. germinans* y *L. racemosa* una hectárea de la franja degradada con vistas a la validación de la metodología.
5. *Recolección del germoplasma forestal en sitios de regeneración natural*: registro de unidades productoras de plántulas, especies, cantidad, distancia, equipos de colecta, etc.
6. *Aviverar*: durante un mes antes del traslado para reforestar la hectárea.
7. *Preparación de suelos*: apertura de canales, bordes, deshierbe, topografía, hidroperíodo, salinidad, sustrato, etc.
8. *Ensayo de trasplante*: Pruebas previas para determinar los métodos y medios de propagación más efectivos. Análisis estadístico para el establecimiento de la plantación.
9. *Proyección de un vivero semipermanente en sitio estratégico*: definir el diseño, la densidad de plantas de vivero por producir y sistemas de producción con estudios de factibilidad, carta tecnológica, instructivo técnico y análisis económico.
10. *Programa de restauración para el establecimiento y mantenimiento de la plantación de las especies *A. germinans* y *L. racemosa* en toda la franja degradada y reforestación directa con propágulos de *Rm.* en todo el litoral*: se sugiere un seguimiento de acciones de tres a cinco años (limpieza, sanidad, podas, etc.) con participación comunitaria.
11. *Impacto social y económico*: aplicación del programa de educación ambiental no formal en comunidades costeras [Rodríguez, 2002], círculos de interés, otros. Protección del litoral costero y restablecimiento de la red trófica alimentaria a mediano y largo plazo, mantenimiento de pesquerías, protección contra eventos meteorológicos y penetración de salinidad, etc.
12. *Monitoreo constante*: evaluación técnica de la plantación, problemas sanitarios, incendios.

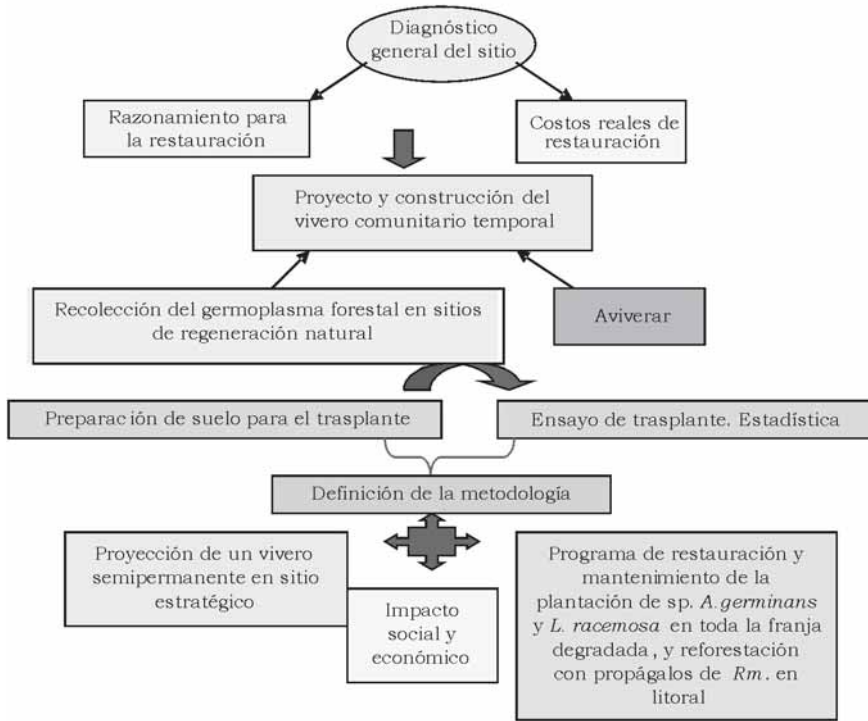


Fig. 1. Esquema metodológico.

Monitoreo y observaciones del investigador en la etapa de vivero

La etapa de vivero rústico comunitario se realizó de julio a septiembre en las cercanías del área de manglar afectada.

Durante la investigación en la etapa de vivero se pudo constatar que el momento óptimo de recolección de las semillas de *A. germinans* y *L. racemosa* es cuando caen del árbol, momento en que están completamente maduras; nunca tomarlas de este; como fecha tope de recolección,

de mediados de septiembre. Esto se debe a que en las semillas que se toman después de esa fecha el crecimiento es muy lento. Es como si la influencia de las relativamente bajas temperaturas retardaran su germinación y desarrollo.

Los riegos en el vivero deben realizarse con agua dulce en días alternos durante los primeros 15 días, no así en los días de lluvia. Al mes se debe espaciar cada dos días y entre uno y dos meses, uno o dos riegos a la semana.

En agosto se observó la aparición de plagas -lepidópteros (mariposas) en

estado de larva que afectan significativamente las hojas principalmente de *A. germinans*-. Para ello se realizó un control manual.

Se observó además alguna clorosis en las bolsas que no drenaban bien, es decir, en sitios de encharcamiento. El sustrato empleado para el llenado de las bolsas fue un compuesto natural de restos de algas marinas (salgazo) y arena, el cual resultó ser un buen material.

No obstante, se realizó una prueba con sustrato de depósitos orgánicos de color oscuro, resultando que algunas plántulas presentaron enfermedad del cuello debido a que retiene demasiado la humedad. El control de malezas en las bolsas debe realizarse semanalmente. El vivero se mantuvo a temperatura ambiente sin cobertor.

Monitoreo y observaciones del investigador *in situ* (durante la etapa de plantación y desarrollo)

A los dos meses aproximadamente de haber sido aviveradas, las plántulas se trasladan al sitio de plantación en cajas plásticas de forma manual por la cercanía al área, para lo cual se convoca a la comunidad.

Antes del traslado las posturas fueron regadas para facilitar la ruptura de la bolsa y acomodamiento de la plántula en el momento de plantarla. El sitio de plantación presentaba una ligera lámina de agua como residuo de las anteriores lluvias.

El hoyo se hace con guataca, y la distancia de plantación es de 1,5 x 2 m aproximadamente, y la profundidad

oscila entre 15 y 20 cm. La plantación se realizó en dos zonas fundamentales de la hectárea piloto, una cubierta de *B. maritima* y otra descubierta.

En la zona cubierta de *B. maritima* se limpió alrededor del lugar de plantación con un radio aproximado de 20 cm para cada plántula. A los 15 días se realizó una visita a la hectárea plantada y se observó lo siguiente:

Todas las plantitas estaban vivas, aunque se observó más vigor en las que habían sido plantadas en la zona cubierta de *B. maritima*.

Al mes de plantación se regresa al lugar y se realizan mediciones de altura y conteo de hojas en toda la plantación. Se observa también mejor vigor en las que fueron plantadas con cobertor de *B. maritima*.

A los dos meses se realiza otra visita en que se mide nuevamente la altura de la planta y se realiza el conteo de las hojas, observándose lo siguiente:

Corroborando la observación inicial de la visita a los 15 días y al mes, en que las plantitas que fueron ubicadas en la zona con *B. maritima* alcanzan una altura promedio de 4,66 y 9,88 cm respectivamente, con unas dos hojas y con ramificaciones, continúan evolución favorable (véase *Tab. 2* y *Fig. 3*).

Es válido señalar que en toda la franja degradada no se observa ninguna planta, solo la presencia de *B. maritima* en determinados sitios, la cual mantiene una tendencia a extenderse por todo el lugar. Respecto a esta

planta asociada al manglar, podemos decir que en ningún momento constituye una amenaza; por el contrario, en observaciones realizadas en el medio natural, cuando las plántulas de mangle comienzan a crecer sobre suelos cubiertos de *B. maritima*

en la etapa inicial, este las protege y luego, cuando ellas alcanzan cierto desarrollo, el propio autosombreo va eliminando el *Batis* de los alrededores, no así en los espacios libres, donde continúa su acción protectora, en este caso del suelo.

TABLA 1
Monitoreo de la plantación de posturas a los dos meses
en sitios sin *B. maritima* (S/B)

<i>Altura (cm)</i>	<i>Par de hojas total</i>	<i>Ramificaciones</i>	<i>Observaciones</i>
18	2		S/B
19	4	1	S/B
15	2		S/B
20	4	1	S/B
18	4	1	S/B
16	1		S/B
17	2		S/B
20	3	1	S/B
20	4	1	S/B
15	3		S/B
17	2		S/B
19	1		S/B
16	2		S/B
16	2		S/B

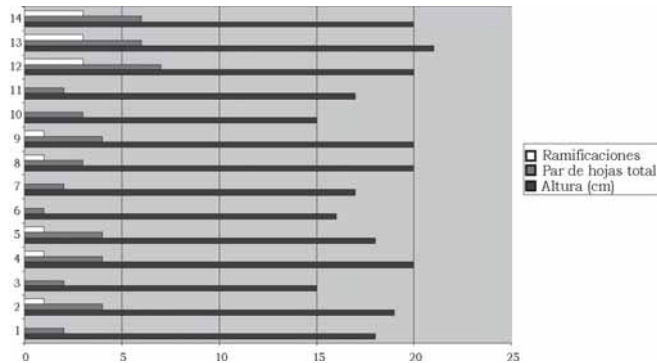


Fig. 2. Gráfica del desarrollo de la plantación a los dos meses en sitios sin *B. maritima* (S/B).

TABLA 2
Monitoreo de la plantación de posturas
a los dos meses en sitios con *B. maritima*

<i>Altura (cm)</i>	<i>Par de hojas total</i>	<i>Ramificaciones</i>
22	6	4
18	5	1
20	6	3
17	5	
22	6	4
20	6	3
19	5	2
22	7	4
22	6	4
20	5	1
19	6	3
21	6	1
21	5	2
20	6	4
21	6	3
19	5	1
20	6	3
20	6	3
20	6	
22	6	3
20	5	1
18	6	4
20	5	2
22	7	5
20	7	4
21	7	3
22	7	3
23	8	4
22	7	3
20	7	4
23	9	4
20	7	3
19	7	3
21	6	3
24	9	4
20	6	3

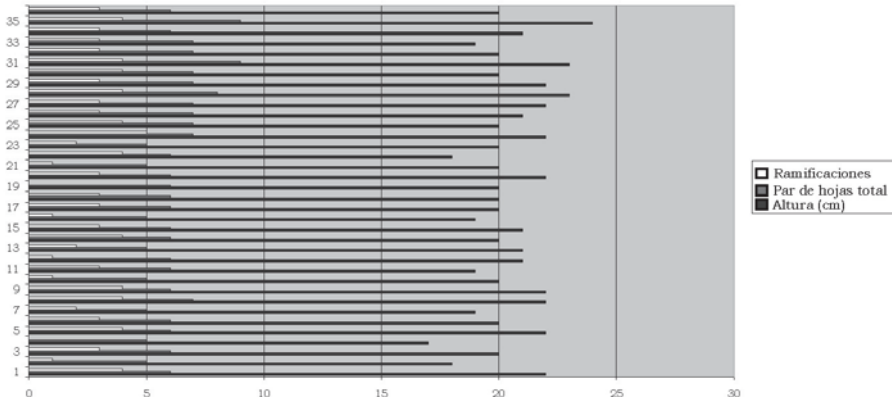


Fig. 3: Gráfica del desarrollo de la plantación en áreas con *B. maritima* a los dos meses.

La plantación se realizó en noviembre del 2007 y el monitoreo en enero del 2008.

Obsérvese en la Tab. 2 y Fig. 3 correspondiente, el éxito de la plantación realizada en áreas con *B. maritima* con respecto a la efectuada en sitios sin *B. maritima* (Tab. 1 y Fig. 2).

A los dos meses de realizada la plantación en las áreas cubiertas con *B. maritima*, la mayoría de las posturas alcanzaron una altura entre 18 y 20 cm, con uno o dos pares de hojas nuevas y de dos a cuatro ramificaciones.

CONCLUSIONES

- En la etapa de vivero se pudo constatar que el momento óptimo de recolección de las semillas de *A. germinans* y *L. racemosa* es cuando caen del árbol, momento en que están completamente maduras; nunca tomarlas de este; como fecha tope de recolección: mediados de septiembre.

- El sustrato empleado para el llenado de las bolsas fue un compuesto natural de restos de algas marinas (salgazo) y arena, el cual resultó ser un buen material.
- Aunque la investigación continúa, se observa una tendencia favorable al éxito de plantaciones con especies de mangle en zonas invadidas por la especie asociada *B. maritima*.

RECOMENDACIONES

- Continuar monitoreando hasta que la plantación alcance aproximadamente 1 m de altura, momento en que se considera establecida.
- Proyectar el vivero comunitario semipermanente más confortable y carta tecnológica adjunta.
- Generalizar a otras áreas degradadas con características similares.
- Facilitar proliferación de *B. maritima* en zonas afectadas con planificación para reforestar especies de mangle.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, P.: *Introducción a la silvicultura de bosques tropicales*, Instituto C. Agropecuarias, Ingeniería en Manejo de Recursos Forestales, Universidad Autónoma de Hidalgo, México, 2000.

CINTRÓN, G.; C. GAENAGA; A. E. LUGO: «Observaciones sobre la ecología de las franjas en zonas áridas», Memorias del Seminario sobre el Estudio Científico e Impacto Humano en el Ecosistema de Manglares; Unesco, Montevideo, 1989.

FAO: Informe «Los manglares del mundo 1980-2005», 2006.

MEJÍA Y COL.: *Restauración del ecosistema del manglar en Colombia*, Colegio Franciscano de San Luis Beltrán, Área de Ciencias Naturales y Ecológicas, Santa Marta, Colombia, 2000.

RODRÍGUEZ, GREICY DE LA C.: «Bases para el manejo sostenible de un bosque de manglar en estado de deterioro. Sector Coloma-Las Canas, Pinar del Río, Cuba», Biblioteca Virtual, Universidad de Alicante, España. Biblioteca Virtual de la Universidad de Pinar del Río, Cuba, 2003.