

ARTÍCULO ORIGINAL

Estrategia viable de restauración ecológica de manglares en áreas deterioradas del sector Cortés, Pinar del Río, Cuba

Viable strategy of ecological restoration of swamps in deteriorated areas of the Cortes sector, Pinar del Río, Cuba

Greicy Rodríguez Crespo¹, Anahory Días Abilio do Espírito², Reinier Samón Mesa³, Osvaldo Domínguez Junco¹, Thao Nguyen Thi⁴

¹Doctores en Ciencias Forestales, Universidad "Hermanos Saíz Montes de Oca", Pinar del Río (UPR), Cuba. Dirección postal: Martí 270, esquina 27 de Noviembre. CP 20100. Pinar del Río. Teléfonos: 779661-779363. Fax: 779353 Correo electrónico: greicy@af.upr.edu.cu

²Ingeniero Forestal.

³Máster en Ciencias Forestales. Instituto de Investigaciones Forestales INAF, Ciudad de la Habana. Cuba.

⁴Estudiante de 5to. Año carrera Forestal, UPR

RESUMEN

El estado de deterioro en que se encuentra la vegetación de manglar en Cuba, requiere atención. Las características del archipiélago cubano la hacen vulnerable a muchos de los fenómenos naturales característicos de las islas. No obstante, en muchos de los sectores costeros cubanos, no sólo son los fenómenos naturales los que han incidido sobre el bosque de manglar, sino, los propiamente creados por los pobladores locales. En este trabajo se propuso una estrategia de restauración ecológica viable para la recuperación del ecosistema de manglar del sector Cortés en Pinar del Río, Cuba, dado su situación actual y la necesidad de actuar, para ello se realizó la evaluación de la vegetación mediante un estudio biofísico del manglar, además de la aplicación de encuestas a los

pobladores para determinar su relación con el área de estudio. Se demostró que la vegetación se encuentra en estado de degradación, donde las especies más afectadas son *Conocarpus erectus* L. y *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn f. Las otras especies; *Rhizophora mangle* L. y *Avicennia germinans* L., a pesar de las afectaciones sufridas, presentan buen nivel de recuperación por la alta regeneración natural.

Palabras clave: Restauración ecológica, Manglares.

ABSTRACT

The state of deterioration in that is the swamp vegetation in Cuba, requires attention. The characteristics of the Cuban archipelago make it vulnerable to many of the characteristic natural phenomena of the islands. Nevertheless, in many of the Cuban coastal sectors, they are not only the natural phenomena those that have impacted on the swamp forest, but, those properly created by the local residents. In this work were proposed an strategy of viable ecological restoration for the recovery of the ecosystem of swamp of the sector Cortés in Pinar del Río, Cuba, given their current situation and the necessity to act, for he was carried out it the evaluation of the vegetation by means of a biophysical study of the swamp, besides the application of surveys to the residents to determine their relationship with the study area. It was demonstrated that the vegetation is in degradation state, where the affected species are *Conocarpus erectus* L. and *Lagunculariaracemosa* (L.) Gaertn f. the other species; *Rhizophora mangrove* L. and *Avicenniagerminans* L., in spite of the suffering affectations, presents good recovery level for the high natural regeneration.

Key words: Ecological restoration, Mangrove.

INTRODUCCIÓN

Estudiar las causas de deterioro actual de los ecosistemas de manglar, es tarea de primer orden, sobre todo en islas donde el desarrollo de sus cuencas depende en gran medida de su sana presencia. En Cuba, las principales afectaciones a los manglares están relacionadas con eventos naturales como huracanes severos y acción antrópica por tala y represamiento de ríos, así como deficiencias en la planificación y ejecución de los planes de manejo. La llanura sur-occidental de Pinar del Río se encuentra actualmente bajo un régimen de manejo recuperativo por las afectaciones sufridas por los manglares y que han repercutido en su deterioro, en ello va incluido el sector Cortés. Es objetivo de este trabajo proponer un programa de restauración ecológica que sea viable, según características biofísicas del área objeto de estudio, lo que contribuirá sin dudas al perfeccionamiento silvicultural, ordenación forestal y la restauración en pos de su sostenibilidad, en un área que se encuentra bajo manejo integrado costero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Reconocimiento del terreno. Para el reconocimiento del terreno se empleo el método de observación científica. *Toma de datos:* se empleó una planilla de campo para cada parcela levantada donde se anotó: diámetro a 1.3 m, altura, estado sanitario, contaminación, regeneración natural, entre otros. *Inventario:* El método empleado en el muestreo fue el sistemático con parcelas alineadas recomendado por FAO (1994) para las características

del bosque de manglar y descrito por Rodríguez (2003) y Samón (2009). Además método empírico de encuestas.

Se utilizó la metodología para la restauración Baigorriá (2009) adaptando etapas de restauración (Matos y Ballate, 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Valoración del estado de la zona de manglar. Área de estudio. Se identificaron tres sectores (ver *figura 1*) determinados por el grado de afectación de los mismos para facilitar los trabajos dentro del área; por lo que se denominaron Área antropizada (Aa), Área degradada (Ad) y Área Conservada (Ac). Área antropizada (Aa): Está formada en lo fundamental por *L. racemosa* y *C. erectus* en estado de monte bajo, o sea, rebrotes.

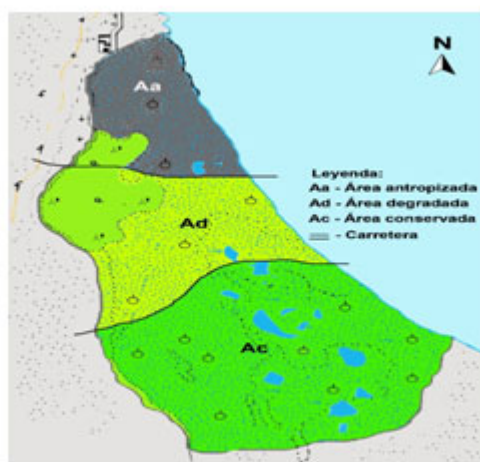


Figura 1. Área de estudio (Cortés) dividida en sectores.

Área degradada (Ad): zona del centro del manglar, la que presenta una abundante presencia de *A. germinans* en estado arbustivo, con presencia de lagunas y se encuentra frente a la costa sin la presencia de la franja de *R. mangle* debido a la degradación de la misma.

Área Conservada (Ac): se encuentra ubicada en el extremo occidental del manglar, presenta una vegetación dominada generalmente por *A. germinans* y *C. erectus*, con la presencia de las otras dos especies en menor cuantía.

El inventario se realizó en la zona de manglar que ocupa una superficie aproximada de 267.2 ha, donde se determinó el tamaño de muestra siguiendo metodología descrita y fue de 75 parcelas de 0.01 ha. Se midieron un total de 1 900 árboles que representan una densidad media de 25.3 árboles / 0,01 ha, siendo *A. germinans* y *R. mangle* las especies más dominantes en las áreas de estudio.

Los resultados demostraron que en Ac, la presencia de las especies *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, se encuentra muy por debajo de los valores encontrados en las otras dos especies del manglar. A pesar de que esta es un área que muestra pocas afectaciones o casi ninguna existe una tendencia en todas las áreas a disminuir la presencia de algunas de sus especies. En Aa se evidencia la disminución de la representatividad de las especies *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*, siendo en el sector Ad las especies *C. erectus* y *L. racemosa* las que se encuentran en detrimento.

En general las especies que más se encuentran afectadas son *L. racemosa* y *C. erectus*, por las actividades antrópicas dentro del área.

En el área de estudio se pudo constatar la existencia de vegetación con valores de diámetros muy pequeños, lo que está determinado por la existencia de vegetación achaparrada en el caso de *A. germinans*, lo que puede estar dado por la elevada salinidad de las mismas y la influencia directa de los vientos marinos a consecuencia de la degradación de la faja de *R. mangle* que se encuentra directamente en la costa y vegetación de rebrote de *L. racemosa* y *C. erectus* a causa de la tala indiscriminada para la producción de carbón.

En el análisis del comportamiento de la existencia por área, el mayor valor corresponde a Ac, lo que es debido al grado de conservación que este muestra, las actividades humanas no han afectado aun el lugar. Los demás valores (Aa, Ad) son muy bajos; existen reportes de valores de existencias para este tipo de vegetación superiores como los reportados por Rodríguez (2003) de 30,2 m³/ha y Samón (2009) de 24,2 m³/ha. La *figura 2* muestra la explotación de los recursos de la zona antropizada Aa.



Figura 2. Explotación de leña y carbón dentro del manglar.

En las áreas correspondientes a Aa y Ad, estos valores son muy bajos debido a la existencia de una vegetación achaparrada, en el primer caso por la sobre explotación de las especies dominantes y en el segundo, por la existencia de una vegetación arbustiva de bajas dimensiones, lo que está condicionado por la salinización del suelo y la exposición directa a los vientos marinos.

Regeneración natural

Dada la observación en las tres áreas, más la línea de costa, se puede afirmar que el comportamiento de la regeneración natural es buena, se evidencia buena cantidad de plántulas incipientes, siendo la línea de costa y Ac las zonas con un valor considerable de plántulas, con menor valor en Aa. Hay diferencias en la relación existente entre la regeneración incipiente y la regeneración establecida, lo que puede estar determinado por factores naturales. Según pobladores, después del paso de los huracanes la zona quedó defoliada totalmente y desde entonces se ha comenzado a evidenciar un aumento de la regeneración, demostrado en el alto valor de plántulas menor de 0.5 m de altura existente en el área. El paso de los rayos de sol hasta el suelo aumenta con la disminución de la cobertura foliar de los árboles, posibilitándole a las semillas las condiciones de humedad y luz necesaria para su germinación; siendo esta una experiencia a manejar dentro de las áreas de manglar donde la regeneración sea mala.

Se evidenciaron los efectos de la tala de la especie *C. erectus* y *L. racemosa* dentro del manglar. Siendo esta la principal causa de la degradación de la vegetación. Los valores de árboles muertos para esta zona (Aa) son bajos, esta área está formada fundamentalmente por *C. erectus* y *L. racemosa*, especies que tienen la capacidad de rebrotar de los tocones, lo que le posibilita la recuperación de las plantas en forma de rebrotes. En la línea de

costa se encontraron pocos árboles de *R. mangle*, como consecuencia de las acciones antrópicas y los fenómenos naturales, observándose también buena regeneración generalmente incipiente, lo que muestra la capacidad de recuperación del ecosistema.

El comportamiento de la mortalidad del área es provocada por dos presiones fundamentales; la acción negativa de los pobladores locales y la acumulación de desechos por fenómenos naturales. En Ad, existe mortalidad de la vegetación provocado por la acumulación de efectos negativos causados probablemente por los fenómenos naturales, la línea de costa está más afectada en esta área, lo que permite el paso directo de los vientos marinos cargado de gotas de agua que se solidifican debido a las altas temperaturas y que junto a la obstrucción de la marea provocan la salinización de los suelos en este sector del área, además, la influencia directa del mar sobre las plantas de *A. germinans* y la salpicadura son posibles causas de la mortalidad de esta especie en este Ad con la consiguiente penetración del *Batis maritima*. En Ac no se evidencia más que algunas plantas taladas que no representan daños significativos dentro de la misma. La contaminación fue medida como la cantidad de material no degradable dentro de las parcelas.

Se evidenció una elevada cantidad de material contaminante dentro de Aa, debido a que la misma es utilizada por los vecinos como área de vertedero de residuos sólidos de todo tipo. Por lo que se considera que la contaminación es elevada debido a la existencia de mucho material no biodegradable dentro del área. Esto dificulta el desarrollo adecuado de la vegetación y provoca la ocurrencia de muerte y afectaciones fitosanitarias. No siendo así en las demás zonas del área de estudio (Ac, Ad) que no presentan contaminación, además se encuentran alejadas de la población.

El estado fitosanitario del área es aceptable, aunque se detectaron ataques de plagas y enfermedades que afectan la vegetación.

En el área de estudio se observó poca abundancia de fauna, muestras de evidencias de actividades ilegales de caza y mal uso de la misma, aunque se observaron algunas especies.

Matriz general de impacto (resumen)

Analizando verticalmente la Matriz los resultados son los siguientes:

- Los factores naturales que más incidencia tienen son:

A. Sequía, B. Huracanes, C. Ascensos en el Nivel del Mar, D. Erosión Costera.

- Los factores antrópicos son:

A. Contaminaciones por materiales no biodegradables y otros.

B. Represamiento y Canalizaciones.

C. Tala indiscriminada.

D. Mal empleo de suelos agrícolas adyacentes.

E. Actividades recreativas dentro del área de manglar.

- Horizontalmente:

Biológicos: Más afectados: Flora, Fauna, Hombre.

Físicos: Más afectados: Paisaje, Suelo.

En el análisis de suelo realizado a dos muestras representativas del área, el Ph se comportó semejante, o sea, próximo a Neutro. Los niveles de materia orgánica son altos, aunque su calidad no es buena, no así los de Potasio y Calcio que se consideran bajos en ambas muestras. Los niveles de Sodio son elevados en ambas. Se considera un suelo Fuertemente Salino con niveles de Cloro inadecuados. Los técnicos recomiendan: Facilitar el lavado de sales durante el período lluvioso, realizando limpieza de áreas con restos de tala, de ser posible canalizar mediante cursillos a favor de la pendiente el curso de dichas aguas, sobre todo en salitrales potenciales.

Resultado de encuestas realizadas:

Fueron encuestadas 80 personas de la población de Cortés, de ellas 30 son adultos trabajadores y campesinos, 20 son niños de la escuela primaria de la comunidad y 30 son estudiantes de la secundaria básica. Los resultados corroboran lo planteado anteriormente, o sea, la actividad antrópica en el área cercana a la comunidad es elevada, la que no se realiza para la subsistencia, puesto que la totalidad del poblado emplea electricidad para cocinar, sino, por desconocimiento de la importancia del ecosistema y la no observancia de las legislaciones vigentes por parte de los organismos competentes, a pesar de que Cortés está contemplado entre los sectores bajo Manejo Integrado Costero de la Península de Guanahacabibes por la incidencia que sus características puedan tener sobre la misma (Informe CITMA, 2007).

Además, es importante destacar que en el poblado de Cortés se utiliza carbón y para ello se emplea fundamentalmente *Dichrostachy cinérea* y *Conocarpus erectus*, la corteza de *Rizophora mangle* es utilizada de manera ilegal, las áreas son utilizadas para otras actividades independientemente del conocimiento de las prohibiciones existentes respecto a dichas actividades ilícitas, lo que demuestra la necesidad de ejecución de programas educativos en la comunidad.

En general la población reconoce que existen dificultades en el comportamiento social hacia los manglares locales y el deterioro en que ha repercutido dicha actitud, demostrándose la mayoría en disposición a apoyar cualquier acción que se realice con el fin de restaurar el manglar.

Estrategia de conservación para el manglar de Cortés

Objetos a conservar: los análisis de los resultados de la investigación determinaron los principales objetos a conservar:

- Bosque de manglar.
- Especies *C. erectus* y *L. racemosa*

Objetivos:

- Contribuir a la recuperación del bosque manglar en general.
- Recuperar las especies *C. erectus* y *L. racemosa* hasta un estado adecuado.

• Lograr la incorporación de los pobladores locales a las acciones de conservación del área mediante el establecimiento inmediato de un Programa de Educación Ambiental no formal (desglosado más adelante) que contenga entre otros los elementos siguientes:

1. Generalidades e importancia del ecosistema manglar para las poblaciones costeras y aledañas.
2. Divulgación y estudio de legislaciones vigentes enfatizando en la Ley 81 del Medio Ambiente, la Ley 85 ó Ley Forestal y el Decreto 212 ó Ley de Costas, que regula el manejo integrado de las zonas costeras.
3. Actividades vinculadas al manejo sostenible del ecosistema en que la participación comunitaria es decisiva.

Para ello, se deben planificar Seminarios de capacitación en las principales entidades presentes e involucradas en el área; talleres socioambientales participativos en la comunidad con apoyo de instituciones científicas, destacando los líderes comunitarios encargados de la sistematicidad del programa.

Considerando los objetivos de la conservación y las metas establecidas, así como la problemática identificada en el área, se plantean los objetivos y acciones mediante tres programas básicos: Investigación, Educación y Conservación.

La Integridad ecológica del área se considera MEDIA, con tendencia a baja si no se realiza la estrategia propuesta.

Investigación. Objetivos:

- Elaborar un listado completo de las especies de flora y fauna acuáticas y terrestres del manglar.
- Determinar parámetros poblacionales de las especies consideradas objetos de conservación.
- Caracterizar el área con base en la distribución de las especies de mangle y grados de perturbación.
- Determinar patrones fenológicos de las especies arbóreas.
- Identificar el uso que los habitantes de la región hacen de los recursos naturales locales (pesca, caza, cultivos y recolección, entre otros).
- Generar información que haga posible la elaboración de proyectos productivos que brinden beneficios a la gente de las comunidades locales.
- Establecer programas permanentes de evaluación de poblaciones y de aprovechamiento de recursos florísticos y faunísticos.
- Realizar estudios fitosanitarios del área.

Educación. Objetivos:

- Diseñar y ejecutar un programa educativo para la concientización hacia la problemática ambiental de la zona.
- Elaborar e impartir cursos de capacitación y talleres educativos en relación al aprovechamiento de los recursos del manglar, a todos los niveles y sectores de la población local.
- Coordinar actividades de educación formal y no formal para reforzar los programas educativos locales y regionales.
- Integrar a miembros de las comunidades local y regional en las actividades de educación y difusión que se desarrollen.

- Involucrar a los medios de comunicaciones locales, regionales y estatales (prensa, radio y televisión) en el programa educativo.
- Insertar experiencias educativas en el programa de investigación.
- Desarrollar actividades recreativas y culturales con miras a difundir la importancia del manglar y la problemática que enfrenta.

Los problemas de deforestación, contaminación y extracción de recursos que afectan al manglar de Cortés no se podrán revertir si no hay una transformación en el conocimiento, los valores y la conducta de los pobladores de la región. Este programa debe llevarse a cabo en dos sub-programas fundamentales; de educación formal y educación no formal.

Sub-programa de educación no formal: Propuesta educativa ambiental, tanto a nivel local como regional, dirigido principalmente a motivar la reflexión y el análisis de problemas particulares, de tal modo que puedan consolidarse acciones ambientales. Este subprograma educativo, se enfocará a diferentes niveles y sectores: hacia población infantil, amas de casa, pescadores, campesinos, prestadores de servicios y visitantes turísticos. Con esto, se pretende buscar un cambio de actitud hacia el ambiente a través de la sensibilización y concientización individual y grupal. Se destacarán las relaciones sociedad-naturaleza y los principales problemas que afronta la población local.

Conservación. Objetivos:

- Crear un sistema efectivo de vigilancia e inspección del sistema lagunar.
- Establecer actividades de difusión y apreciación de la naturaleza.
- Colaborar con el municipio para establecer mecanismos de colecta de basura en las zonas de influencia.
- Gestionar apoyos financieros para el desarrollo de actividades de conservación en la zona.
- Coordinar acciones conjuntas con los programas de investigación y educación propuestos.
- Realizar un programa de rehabilitación de la vegetación del manglar con participación popular.

De acuerdo con la información que se genere, se deberá hacer una categorización preliminar de la zona, identificando aquellas áreas que sufren mayor impacto humano y pérdida de biodiversidad. Se deberán dirigir esfuerzos hacia la restauración ecológica de esas áreas, aminorando o desapareciendo las causas que están originando esa afectación y, al mismo tiempo, desarrollando programas de reforestación de la comunidad.

CONCLUSIONES

- El ecosistema de manglar del sector Cortés se encuentra en un estado de deterioro con integridad ecológica media, siendo las especies *C. erectus* y *L. racemosa* las más perjudicadas, debido a las actividades antrópicas que realizan los pobladores locales tales como: tala ilegal, producción de carbón con especies de mangle, descortezado de *R. mangle*, y vertimiento de desechos sólidos dentro del área.
- La estrategia de conservación propuesta es factible para el área de estudio, pues contempla las características y condiciones actuales de la vegetación del manglar y la influencia de la población local, además de las actividades de recuperación del ecosistema involucrando a la comunidad (previamente educada en cuanto al logro e importancia de la salud del ambiente costero) y a los organismos locales responsables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baigorriá (2009). Programa para la recuperación de una franja de manglar degradada desde playa Las Canas hasta la desembocadura del río Guamá. La Coloma, Pinar del Río. Cuba. (Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias Forestales), UPR.
- CITMA (2007). Lineamientos para el Proceso de identificación y evaluación de zonas costeras para su declaración como "Zonas bajo régimen de manejo integrado costero". (Informe).
- FAO (1994). El desafío de la ordenación forestal sostenible. Perspectivas de la Silvicultura Mundial. Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Gaceta oficial de la república de Cuba (1997). Ley. 81 del medio Ambiente, Edición Ministerio de Justicia, La Habana, Cuba.
- Gaceta oficial de la República de Cuba. Ley 85 Forestal (1998). Edición ordinaria. La Habana XLVI(46).
- Matos, J. y Ballate, D. (2006) ABC de la restauración ecológica. Empresa nacional para la Protección de la Flora y la Fauna (ENPFF). Editorial Feijoo. Universidad Central de Las Villas Martha Abreu.
- Rodríguez, G. (2003). 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. 176 pp.
- Samón, R. (2009). Propuesta de una estrategia de conservación para la vegetación de Cayo Real y Sijú. Pertenecientes a los Cayos de San Felipe. Pinar del Río. (Tesis en opción al título académico de máster en ciencias forestales) Universidad de Pinar del Río. 82 pp.

Aceptado: enero 2014

Aprobado: mayo 2014

DraC. Greicy Rodríguez Crespo. Universidad "Hermanos Saíz Montes de Oca", Pinar del Río, Cuba. Dirección postal: Martí 270, esquina 27 de Noviembre. CP 20100. Pinar del Río. Teléfonos: 779661-779363. Fax: 779353 Correo electrónico: greicy@af.upr.edu.cu