

## Acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad de un sector de manglar al sur de la provincia de Artemisa, Cuba

Actions aimed at reducing the vulnerability of a mangrove sector south of the province of Artemisa, Cuba

Jorge Luis López Pérez<sup>1</sup>, Greicy de la Caridad Rodríguez Crespo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero forestal. Empresa Agroforestal Costa Sur, Artemisa.

Correo electrónico: comercialcs@art.minag.cu

<sup>2</sup>Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Cuba. Correo electrónico: greicy@upr.edu.cu

Recibido: 21 de marzo 2018.

Aprobado: 7 de mayo 2018.

---

### RESUMEN

Por la ubicación geográfica de la zona objeto de estudio, Playa Cajío, municipio Güira de Melena, provincia Artemisa, los manglares han sufrido serias alteraciones, debido, fundamentalmente, a los cambios climáticos globales, en especial, los ascensos del nivel del mar, huracanes y tormentas, que han provocado penetraciones severas del mar, así como sequías prolongadas. La presente investigación tuvo como punto de partida cuatro estudios fundamentales realizados como principales antecedentes, y como objetivo general: proponer acciones encaminadas a la restauración del manglar del sector «El Cajío», basado en programa integral (proyecto rehabilitación hídrica, reforestación, seguimiento y control, vulnerabilidad). Para ello, se emplearon métodos teóricos de investigación documental, así como realización de diagnóstico *in situ* como primera etapa descriptiva que demostró el estado de deterioro del bosque; en una segunda

### ABSTRACT

For the geographical location of the area under study, Playa Cajío, Güira de Melena municipality, Artemisa province; The mangroves have suffered serious alterations, mainly due to global climate changes, especially sea level rise, hurricanes and storms, which have caused severe sea penetrations, as well as prolonged droughts. The present investigation had as starting point four fundamental studies carried out, as main antecedents, following as a general objective, proposing actions aimed at the restoration of the mangrove of the «El Cajío» sector, based on an integral program (water rehabilitation project, reforestation, monitoring and control, vulnerability). To do this, theoretical methods of documentary research were used, as well as *in situ* diagnosis, as the first descriptive stage that demonstrated the state of deterioration of the forest, in a second stage or integral management, the water rehabilitation and mitigation

etapa o de gestión integral, se elaboraron los proyectos de rehabilitación hídrica y mitigación de fuentes que afectarían el

buen desarrollo del manglar, reforestación y seguimiento y control, todo ello con participación comunitaria y organismos involucrados, lo que culminó con la reforestación y el éxito de la misma. Además, se realizaron estudios de vulnerabilidad de la zona que la sitúa en una posición de media a alta.

Palabras clave: bosque de manglar deteriorado, cambios climáticos globales, restauración, vulnerabilidad.

projects were elaborated. sources that affect the good development of the mangrove, reforestation and monitoring and control, all with community participation and involved organisms, culminating with the reforestation and the success of it. In addition, vulnerability studies were carried out in the area, which places it in a medium to high position.

Keywords: deteriorated mangrove forest, global climate changes, restoration, vulnerability.

## INTRODUCCIÓN

La degradación de los manglares, como consecuencia a las limitaciones de recursos por el bloqueo económico, implantado hace más de cincuenta años, se enfrenta hoy a otras causas como son los Cambios Climáticos Globales (CCG) y poco alcance geográfico en trabajos de restauración y manejo. No existen en el país referencias de producción de manglares en viveros a gran escala y las técnicas tradicionales de restauración y manejo de manglares no han demostrado ser sostenibles por el progresivo deterioro, (Rodríguez, Samón y col, (2014).

En las legislaciones vigentes: Ley 81 de Medioambiente (1997) y Ley 85 Forestal de Cuba (1998, p. 85), así como en los lineamientos de la política económica y social, emanados del VI Congreso del PCC, se precisa reforestar y recuperar los manglares, dada la importancia estratégica que tiene este ecosistema en la protección de las costas cubanas, tanto socioeconómica, ecológica como militar.

En la actualidad, se ejecuta la Tarea VIDA Pérez, (2017), llevada a cabo por el CITMA, conformada por cinco acciones estratégicas y 11 tareas, dirigidas básicamente a contrarrestar los posibles daños en las zonas vulnerables, donde se preserva, ante todo, la vida de las personas.

Desde el punto de vista ecológico, es bien conocida la importancia de estos ecosistemas como protectores del litoral costero ante la erosión: la pérdida de la diversidad biológica al mantener la red trófica alimentaria; filtro para la salinidad a terrenos altos; mitigación por efectos de ascensos del nivel del mar por ser formadores de suelos, entre otros. Socioeconómicamente, resguardan la infraestructura del territorio ante embates de fenómenos meteorológicos adversos como huracanes y tormentas, lo que garantiza, además, las producciones pesqueras del litoral, plataforma y mar abierto, entre otros.

El conocimiento científico y ancestral, llevado eficientemente mediante capacitación a involucrados en la recuperación de estos valiosos ecosistemas, contribuirá sin duda al establecimiento, mantenimiento y conservación de los mismos, así como al desarrollo local de las comunidades costeras donde está presente.

#### Situación problemática

Por la ubicación geográfica de la zona objeto de estudio, Playa Cajío, municipio Güira de Melena, provincia Artemisa; los manglares han sufrido serias alteraciones, debido, fundamentalmente, a los CCG, muy en especial, a los ascensos del nivel del mar, huracanes y tormentas, que han provocado penetraciones severas del mar, así como sequías prolongadas que han traído consigo el surgimiento de salitrales, entre otros.

**Problema:** ¿Cómo contribuir a la restauración del manglar del sector «El Cajío» al sur de Artemisa? Siendo el objetivo general: Proponer acciones encaminadas a la restauración del manglar del sector «El Cajío», basado en programa integral (proyecto rehabilitación hídrica, reforestación, seguimiento y control, vulnerabilidad).

Para demostrar el estado de deterioro del bosque en la actualidad, se realizó un inventario, así como la determinación de

vulnerabilidad de la zona objeto de estudio.

Se analizó, además, el éxito de la reforestación realizada con participación comunitaria y organismos involucrados, a partir de un proyecto integral que contempló la recuperación hídrica de la zona, la reforestación y el seguimiento y control mediante la propuesta de acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad del sector de manglar de playa Cajío, Municipio Güira de Melena, provincia Artemisa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación del área de estudio

El sector costero del municipio Güira de Melena forma parte del tramo Costa Sur de La Habana, con un litoral algo curvo y sin accidentes costeros impresionantes, posee una extensión de 12 km. y sus límites terrestres están dados, al norte, con la Curva Altimétrica 5 m.; al sur, con el Borde Costero; al este, con el Municipio de Quivicán y al oeste, con el Municipio de Alquizar.

A continuación, la figura 1 muestra la ubicación del municipio y, en especial, la zona objeto de estudio, o sea, playa Cajío.



**Fig.1.** Ubicación del área objeto de estudio: manglares de playa Cajío, Güira de Melena. Artemisa.

**Fuente:** Elaboración propia a partir del SIG del proyecto "Manglar Vivo" de Menéndez y col.

Seguimiento metodológico de la investigación

La investigación consta de dos etapas fundamentales:

Una etapa descriptiva, basada en diagnósticos realizados en el área que demuestran el estado de deterioro en que se encuentra el ecosistema manglar; se enfatiza en la alta vulnerabilidad que enfrenta playa Cajío, así como las variables que intervienen. Se realiza, además, un inventario «in situ» dentro del bosque de mangle para actualizar su situación.

El tamaño de muestra debe ser de 2 hectáreas, las cuales se distribuyen en 62 parcelas de acuerdo con los % de cada rodal.

Como el número de parcelas a levantar es considerado alto para las condiciones del bosque de manglar, se pasa a un segundo paso en el muestreo, que consiste en realizar una selección al azar, pero teniendo en cuenta determinadas características, dentro del bosque, que

resultan de interés, o sea, se ubican parcelas:

En el litoral, cercanas a salitrales, cercanas a la desembocadura del río Cajío, cercanas a la comunidad; con esa ubicación estratégica se cubren las expectativas del diagnóstico, donde quedaron en total: 12 parcelas.

Se levantaron las 12 parcelas en los lotes 26 y 28 dentro del área de manglar de playa Cajío.

En esa misma etapa, se calcula la vulnerabilidad de la zona y se describen las razones que conllevan a la recuperación de los manglares del sector.

Una segunda etapa preparatoria, con gestión integrada, o sea, la activa participación de organismos, instituciones y comunidades, se analizan las causas fundamentales, mediante recorridos *in situ*, elaborando el proyecto de rehabilitación de la red hídrica y, posteriormente, el de reforestación con gestión integrada y participación comunitaria como paliativo fundamental ante la incidencia en la zona de los efectos

del CC, especialmente los ascensos del nivel del mar, por ser los manglares formadores de suelo, entre otras bondades.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

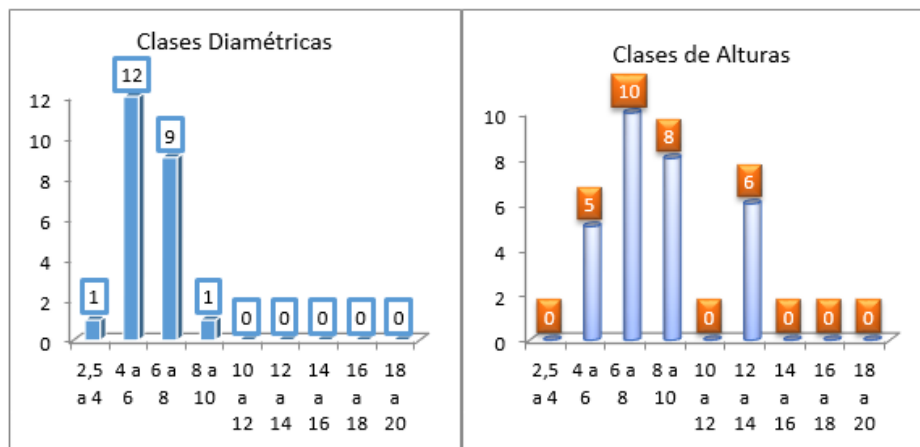
Se compilaron los resultados de cuatro diagnósticos realizados en el área de estudio por diferentes instituciones, a saber: Estudio de riesgos de penetraciones del mar, litoral sur de las provincias Artemisa y Mayabeque de Pérez (2009), que tomó como muestra Playa Cajío, Güira de Melena. Informe del proyecto: Reducción de la vulnerabilidad a las inundaciones costeras mediante adaptaciones basadas en ecosistema en el sur de la provincia de Artemisa, del CITMA-PNUMA en la EAF Costa Sur (2013); inventario de playas del Instituto de Oceanología (IO) de la Agencia de Medioambiente del CITMA (2013) y diagnósticos realizados por el proyecto Manglar Vivo del CITMA-PNUMA y EAF

Costa Sur (2016). En todos los casos, se demostró el estado de deterioro en que se encuentra el manglar de Playa Cajío, debido, fundamentalmente, a las penetraciones del mar por eventos meteorológicos y su urgencia, así como ascensos del nivel del mar y sequía, por resultar una zona vulnerable debido a su ubicación.

### Resultados del inventario « in situ »

En general, los diámetros cubren las clases de: 4-6 y 6-8 en lo fundamental, lo que evidencia que estos resultan pequeños. Las alturas de los árboles oscilan entre 4 a 8 m., característica de bosque bajo o achaparrado.

En ocasiones, se observan parcelas en las que no concuerdan el diámetro y la altura (ej.: parcela 7); pero esto se debe a la baja densidad de árboles, ya sea por tala, por mortalidad o por otra causa, lo que ha provocado que los diámetros sean mayores en comparación con la altura del árbol. Además, son árboles muy viejos (semilleros) en su mayoría como se muestra en las figuras siguientes.



**Fig. 2.** Clases diamétricas y altura de árboles en la parcela 7 del inventario en playa Cajío (2017).

A diferencia de los resultados de Rodríguez () en el sector Coloma-Las Canas, en el área se evidencia la especie *Laguncularia racemosa* L. Gaerth., lo que indica que no se está en presencia de una cuenca profunda, ya que esta especie puede soportar las inundaciones frecuentes que no sobrepasan sus neumatóforos.

La mayoría de los árboles resultan ser rebrotes, de ahí que, aunque aparentemente existan parcelas con densidad alta o media, el número de individuos se ve afectado por ello, o sea, un mismo tronco puede tener dos o tres individuos

La regeneración es de media a alta, buena característica para la restauración; ello se debe a los resultados que ya se van evidenciando del proyecto que allí se realiza, sobre todo, en cuanto a la recuperación de la red hídrica.

En la siguiente figura, se muestran los avances de la reforestación de la especie *Ryzophora mangle* L., lo cual ha respondido a iniciativas de los lugareños en cuanto a la colocación de empalizadas en lugares donde el oleaje es más intenso. Ello ha favorecido al éxito de la reforestación de dicha especie, que en muchos sitios ha alcanzado el establecimiento.



**Fig. 3.** Éxito de la reforestación de la especie *Ryzophora mangle* L. como resultado del proyecto empresarial.

En todas las parcelas, la diversidad de fauna se comportó escasa. Se espera que, próximamente, en la medida que la reforestación tenga éxito, como va indicando hasta el momento, comience a aumentar la fauna, tanto terrestre como marina. Está contemplado su seguimiento en el proyecto.

En muchas de las parcelas levantadas, la medición resultó dificultosa, debido a la

cantidad de material seco y árboles muertos.

Lo presentado en los resultados del inventario demuestran que el manglar de playa Cajío, Güira de Melena, se encuentra en un estado de deterioro que está siendo revertido por las acciones del proyecto que aquí se presenta: estos resultados coinciden con los de Rodríguez y Col. (2014) en la restauración ecológica de

manglares en áreas degradadas del sector Cortés.

Cálculo de la vulnerabilidad de la zona

La vulnerabilidad de la zona se calculó según metodología del Grupo Nacional de evaluación de riesgos del CITMA-AMA. En el Directorio 1, la clasificación de la vulnerabilidad de un territorio quedó en el rango entre Media y Alta, ya que su valor resultó de 0,6. Estos resultados coinciden con los estudios similares realizados por Acosta *et al.* (2012) en el municipio Güira de Melena, los que presentaron una vulnerabilidad total, situada entre el rango 0.33 y 0.55 (media).

Por todo lo antes expuesto, esta región requiere de una atención especial, fundamentalmente para lograr una cultura de prevención y apreciación de estos eventos y trabajar en la disminución de las vulnerabilidades. De ahí la importancia de realizar estudios de riesgos cada vez más profundos y de mayor rigor científico.

Elaboración del proyecto de rehabilitación hídrica

Según resultados de los diagnósticos previos, ya mencionados, las variables a considerar, definidas en los mismos son:

Variable dependiente: ecosistema manglar (altamente deteriorado).

Variables independientes:

- Ascensos del NM (1,2 m. /año), resultante de estudios de balizaciones realizadas por el proyecto: Reducción de la vulnerabilidad a las inundaciones costeras mediante adaptaciones basadas en ecosistema en el sur de la provincia de Artemisa, del CITMA-PNUMA en la EAF Costa Sur (2013).

- Surgencia marina provocada por los fuertes vientos de huracanes y tormentas (4 m.), la más fuertemente registrada. Según estudios de Salas *et al.* (2005), mencionado por Pérez (2009).

Se elaboró el proyecto de rehabilitación hídrica que se puso en marcha y se construyó el canal para favorecer la rehabilitación hídrica de la zona, el cual llega al manglar, con un intercambio más refrescante y favorecido (Ver figura 4).



**Fig.4.** Proyecto de rehabilitación hídrica mediante canalización

Fuente: Proyecto que ejecuta la Empresa Agroforestal Costa Sur, donde el autor ocupa responsabilidades

### Éxito de la reforestación

Fue necesario realizar el proyecto de rehabilitación hídrica de la zona antes de planificar la reforestación; para ello, se contó con la participación de la

comunidad, organismos involucrados y expertos en el tema, y quedó conformado el proyecto que incluye la realización de canalizaciones, zanjas y limpieza de esteros (ver anexo). Obsérvese el éxito de la reforestación de *Ryzophora mangle* en lo fundamental.



**Fig.5.** Establecimiento de *Ryzophora mangle* previa rehabilitación hídrica

Consideraciones similares propusieron Snedaker y Guetter (1985), cuando aseveraron que las condiciones de planificación y manejo deben estar encaminadas a:

- Mantener la red de drenaje y el carácter del substrato (factor clave en la perpetuación del bosque de manglar), no sedimentación excesiva, erosión o alteración de características químicas.
- Diseñar esquemas de aprovechamiento de aguas, entre otros.

Coinciden, además, con lo planteado por Renda (2011), en su Manual para la protección de los recursos hídricos y sus efectos en la cuenca.

- Sequía (considerada en un nivel medio en la zona). Mencionado por proyecto Manglar Vivo (2016) del CITMA, PNUMA y EAF Costa Sur.

Por tanto, las acciones a proponer, encaminadas a reducir la vulnerabilidad del sector de manglar playa Cajío, Güira de Melena, Artemisa, deben estar basadas en mitigar los efectos de las variables independientes, antes mencionadas.

Acciones de restauración, encaminadas a la reducción de la vulnerabilidad actual de los manglares del sector «El Cajío», Artemisa

Como ya se conoce, los manglares constituyen bosques protectores del litoral costero, debido a las características

botánicas de sus especies, así como el hecho de ser formadores de suelos. Ambas características son elementos que mitigan, en alguna medida, los inminentes efectos del ascenso del NM, que si bien es inevitable, sí puede ser mitigado por la presencia de un manglar saludable, el cual constituye también paliativo para la surgencia marina, provocada por eventos meteorológicos como tormentas y huracanes.

La reforestación del manglar constituye, sin duda, una estrategia de mitigación al cambio climático en las zonas costeras donde existe; su presencia garantiza seguridad, estabilidad y prevención del riesgo. No obstante, por su vulnerabilidad, debe ser seguido, controlado y evaluado continuamente.

Por tanto, una acción importante debe estar encaminada a la reforestación de las especies de mangle, siguiendo su zonación, con escalas espacial y temporal, así como cumpliendo lo establecido en el Instructivo Técnico a tales efectos, de Rodríguez, Samón y col. (2014), pero en esa reforestación debe estar involucrada la comunidad.

El proyecto de reforestación de manglares en Playa Cajío ha sido confeccionado con la intervención del autor, como especialista de la EAF Costa Sur y está siendo aplicado. En estos momentos, se encuentra en su tercera etapa.

No obstante, aún se necesita capacitar, planificar la realización de talleres con participación comunitaria y seminarios de capacitación en las entidades

involucradas, las que aportarán criterios a la hora de evaluar el proyecto para su debate y perfeccionamiento. Esta sería otra acción a desarrollar.

La tercera y no menos importante es la elaboración del programa de gestión integrada para la restauración del ecosistema de manglar en Playa Cajío, de conjunto con la comunidad, organismos involucrados, bajo la dirección profesional de los especialistas de la EAF Costa Sur, quienes delimitarán las tareas que permitan la realización, monitoreo y control, seguimiento, así como la evaluación e impactos sociales, ecológicos y económicos.

La mitigación con la consecuente elaboración, desarrollo y aplicación de metodologías para la mitigación al CCG, con la gestión integrada de todos los organismos y comunidad involucrados, particularizando en la responsabilidad de cada cual. Por ejemplo: Limpiar y reforestar, posterior al paso de eventos meteorológicos que afecten el litoral costero, resulta imprescindible; también con acciones de seguridad y control para zonas costeras, así como el seguimiento. Ambas actividades garantizan la mejora continua.

Todo proyecto, además de acciones de mitigación, debe garantizar el seguimiento en el tiempo de las actividades, realizando una evaluación y control de las mismas, sin olvidar el impacto económico, ecológico y social que ha tenido y/o tendrá como resultado.

Se determinó el estado actual del ecosistema de manglar del sector de estudio, basado en diagnósticos previos realizados, así como comprobación de campo mediante inventario «in situ».

Se trata de un manglar altamente deteriorado, dado por su bajo porte, bajas clases diamétricas, con alto grado de mortalidad que favorece la formación de salitrales, no obstante, se observó una regeneración natural media.

Se realizó el cálculo de la vulnerabilidad de la zona y resultó ser de media a alta.

Las acciones de restauración del manglar de Playa Cajío, mediante proyecto emanado de la investigación, se encuentran, en estos momentos, en fase de aplicación, dirigido por la EAF Costa Sur, donde el autor ocupa responsabilidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA y col. 2012. Estudios de vulnerabilidad. Municipio Güira de Melena, Artemisa, sin editar. Informe.

ALARCON DE QUESADA, R., 1997. *Ley No. 81 DEL MEDIO AMBIENTE* [en línea]. 11 julio 1997. S.l.: s.n. 7. Disponible en: <http://www.medioambiente.cu/legislacion/L-81.htm>.

ASAMBLEA NACIONAL DEL PODER POPULAR, 1998. *Ley Nº 85 - Ley Forestal* [en línea]. 1998. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.ecolex.org/es/details/legislation/ley-no-85-ley-forestal-lex-faac014922/>.

CITMA-PNUMA, 2013. Informe del proyecto: Reducción de la vulnerabilidad a las inundaciones costeras mediante adaptaciones basadas en ecosistema, sur de Artemisa. Artemisa, Cuba: Empresa Agroforestal Costa Sur.

CITMA-PNUMA- EAF COSTA SUR, 2016. Diagnóstico realizado por el proyecto: Manglar Vivo. Cuba:

PÉREZ, L., 2009. Estudios de riesgos y penetraciones del mar. Litoral sur de las provincias Artemisa y Mayabeque. Cuba:

PÉREZ MONTOYA, E.R., 2017. Tarea «VIDA». CITMA,

RENDA, A., 2011. Manual para la protección de los recursos hídricos. *Memorias 5to Congreso Forestal*. La Habana, Cuba: s.n., pp. 10. ISBN 0138-6441; 2078-7235.

RODRÍGUEZ CRESPO, G., DÍAS ABILIO DO ESPÍRITO, A., SAMÓN MESA, R., DOMÍNGUEZ JUNCO, O. y NGUYEN THI, T., 2014. Estrategia viable de restauración ecológica de manglares en áreas deterioradas del sector Cortés, Pinar del Río, Cuba. vol. 16, no. 2, pp. 9.

RODRÍGUEZ, G. y SAMÓN, R., 2014. *Instructivo técnico: Reforestación de manglares*. 2014. S.l.: INAF.

SNEDAKER, S. y GUETTER, D., 1985. Pautas para el manejo de los recursos costeros. Serie de información sobre recursos renovables. E.U.A: US National Park Service y Agencia Internacional para el desarrollo. Publicación No 2 sobre Manejo de Costas.