

## **RESILIENCIA DE MANGLARES COMO COMPONENTE ESENCIAL DEL MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COSTERAS EN EL REFUGIO DE FAUNA SAN MIGUEL DE PARADA, SANTIAGO DE CUBA**

**MSc. Roberto García Pozo**

[robertog21@correodecuba.cu](mailto:robertog21@correodecuba.cu)

**Dr.C René Tomas Capote Fuentes**

**Dr. Oscar Reyes Yola**

**MSc. Elizabeth Yolanda Roig Villariño**

### **RESUMEN**

El Refugio de Fauna San Miguel de Parada constituye el principal relicto de manglar de Santiago de Cuba, ubicado al noroeste de la bahía santiaguera; alberga la mayor biodiversidad de la costa suroriental (126 especies) y está formada por 10 fitocenosis de manglar únicas de este ecosistema. El desarrollo socioeconómico en áreas aledañas ha incrementado los usos del manglar, siendo los más perjudiciales: la recepción de residuales industriales y domésticos, la explotación forestal y los asentamientos humanos. Esta situación requiere de acciones de manejo integrado por la alta confluencia de actores presentes. Se estudió la capacidad de recuperación del manglar, empleando como



metodologías: la primera fase del ciclo de manejo integrado de zonas costeras y la resiliencia relativa de manglares, método novedoso en el manejo de estos ecosistemas. Se identificaron sectores más degradados: fábrica de aceite-soya, antiguo basurero de la ciudad y bosque de galería-refinería. Los suelos de las parcelas estudiadas presentan mayores valores de potencial redox que los reportados por literatura y tendencia a valores de pH ácidos, lo que sugiere la aparición de condiciones propicias para el aumento de iones sulfuros disociados en el suelo, influyendo en la degradación. Se identificaron como principales actores generadores de impactos: la fábrica de aceite y de soya, las comunidades y la refinería de petróleo. La resiliencia relativa determinada difiere en los tres sectores, predominando impactos de grado de significación medios y altos. Se proponen acciones de manejo integrado de forma general y otras dirigidas a la restauración de sectores degradados.

## **INTRODUCCIÓN**

El bosque de mangles asociado al humedal de San Miguel de Parada, es considerado como el más extenso e importante de la provincia de Santiago de Cuba, se encuentra ubicado en la parte oeste de la bahía santiaguera, rodeando a la ensenada de Miradero, forma parte de una zona propuesta como área protegida dentro de la categoría de Refugio de Fauna, la misma tiene una extensión de 333 ha (112 ha marinas y 221 ha terrestres) y una zona de amortiguamiento de 615 ha (101.9 ha marinas y 513.4 ha terrestres). Reyes (2000) plantea que este manglar ocupaba una zona mucho más extensa que la actual, la cual se fue destruyendo con el desarrollo industrial de la ciudad.

A pesar de su importancia el nivel de degradación del ecosistema se ha venido incrementando en los últimos años, con la construcción de una carretera, de la presa Parada, una vía férrea, y el centro de alevinaje, que han influido en la



disminución de los flujos de agua y sedimentos al manglar y con ello en la afectación de la distribución de las fitocenosis que viven en zonas de menor salinidad; la sobreexplotación del bosque por parte de comunitarios, el inadecuado funcionamiento de las industrias aledañas al área en relación con la disposición final de sus residuales contaminantes, entre las principales emisoras se encuentran la Refinadora de aceite Erasol, la Procesadora de soya (Pds) y La Refinería de Petróleo Hermanos Díaz, donde parte de los derrames de estas llegan al manglar, produciendo grandes afectaciones, que han traído como consecuencia, la alteración de las características del suelo, pérdida de la biodiversidad asociada al manglar, muerte de poblaciones de mangle, disminución de la cobertura vegetal, la fragmentación del hábitat, así como deterioro de la calidad del agua de los ríos que desembocan en la zona y de la bahía de Miradero.

Otro de los factores que está contribuyendo a la afectación del manglar, es la presencia de tres comunidades cercanas al área que no cuentan con sistema de acueducto ni alcantarillado y por un tiempo uno de los usos más frecuentes que hacían del área era la de extracción de arcilla para la elaboración de ladrillos, así como la extracción de leña y de corteza del mangle rojo. Estas acciones en estos momentos se han minimizado, a partir de que en Agosto del año 2004 el área comienza a manejarse y a ser administrada por la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna (ENPFF), la cual viene implementando acciones de manejo para su conservación desde esta fecha, a través de proyectos de protección y de manejo del manglar; pero estas acciones aunque se han minimizado aún persisten, repercutiendo en la actual situación de modificación que ha sufrido el manglar, sobre todo paisajística. A parte de estos problemas, existen otros que están incidiendo en el deterioro del área, como son los fenómenos naturales, destacándose los largos períodos de sequía de los últimos años y la falta de conocimiento sobre los impactos producidos sobre el bosque, por parte de



los trabajadores de las industrias, los tomadores de decisión y comunitarios.

Por lo que de eso se desprende la necesidad de la implementación inminente de acciones de manejo integrado que contribuyan a mantener la existencia de este manglar.

### **Objetivo General:**

Proponer acciones de Manejo Integrado de Zonas Costeras, encaminadas a la protección, conservación y recuperación del bosque de manglar asociado al Refugio de Fauna San Miguel de Parada.

### **Objetivos específicos:**

1. Caracterización general de la zona costera en estudio con énfasis en el ecosistema de manglar asociado al humedal de San Miguel de Parada.
2. Identificación y jerarquización de los principales problemas de manejo en relación con la degradación del ecosistema de manglar asociado al humedal San Miguel de Parada.
3. Determinar la resiliencia relativa del bosque de manglar.
4. Elaborar acciones de manejo integrado encaminadas a minimizar los principales problemas e impactos presentes en la zona.

### **Métodos de Investigación**

Los principales métodos de investigación utilizados en el trabajo fueron los siguientes:

- 1 Análisis- Síntesis.



- 2 Inductivo- Deductivo.
- 3 Histórico- Lógico.
- 4 Observación
- 5 Medición

Instrumento utilizado:

- 1 Talleres.

### **Elementos metodológicos**

#### **Delimitación de la zona de estudio**

Se tomó como zona de estudio el área ubicada en la parte Noroeste de la bahía santiaguera que se muestra en el mapa del Anexo 1, estando delimitada por la línea discontinua de color rojo; se extiende desde Punta de Sal, abarcando parte de la Refinería de petróleo Hermanos Díaz, hasta el punto de intersección con la carretera de Mar Verde, siguiendo en dirección noreste hasta su intersección con el río Gascón, continuando por todo su borde hasta la línea de costa y la isobata de 5 metros, teniendo como fin el punto de origen en la zona de Punta de Sal (hoja cartográfica 5076-III-d).

#### **Metodología**

La metodología empleada para darle cumplimiento a los objetivos trazados se basó en la utilización y análisis, de las acciones esenciales, correspondiente a la primera fase del ciclo de MIZC descrita por varios autores: Clark (1996); PNUMA (1996); Cicin-Saín y Knecht (1998); Olsen *et al.*, (1999) (adaptadas estas a las particularidades del área de manejo), y la metodología para la determinación de resiliencia relativa en manglares propuesta por Capote-Fuentes y Roig (2005).



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Partiendo de la base de que el manglar objeto de estudio constituye uno de los recursos más importante del humedal de Parada, zona propuesta como área protegida dentro de la categoría de Refugio de Fauna y en el cual este recurso ocupa casi la totalidad del área terrestre, se hace necesario realizar un estudio más profundo acerca de las posibles zonas de restauración que están presentes en la zona escogida para el manejo integrado, por lo que se seleccionaron como sectores mas degradados los siguientes:

Sector 1. Manglar próximo a las fábricas de aceite, soya y frigorífico (Zona Caimán Chico).

Zona muy afectada fundamentalmente por el vertimiento de residuales sólidos (s) y líquidos (l) procedentes de estas industrias y por la tala furtiva.

Sector 2. Manglar próximo a la vía férrea y al antiguo basurero de la ciudad (Zona Parada).

Zona fundamentalmente afectada por los rellenos sanitarios del antiguo basurero de la ciudad santiaguera, tala furtiva y reforestación de especies introducidas en sus márgenes que han ocupado espacio del manglar.

Sector 3. Manglar en bosque de galería, próximo a refinería de petróleo (Zona de Punta de Sal).

Zona que en ocasiones es afectada por la tala, el vertimiento de basura y de hidrocarburos de forma muy puntual.

### Principales problemas presentes en el área

1. Vertimiento de residuales químicos contaminantes por industrias cercanas.



2. Vertimiento de escombros.
3. Aprovechamiento ilegal de los recursos forestales y de la fauna acuática.
4. Pérdida de los valores paisajísticos y disminución de la biodiversidad.
5. Extracción de suelo en zonas aledañas.
6. Alteración del régimen hídrico del área por construcciones u otros elementos de causa natural.
7. Alteración de la calidad de agua del río Cobre y de la ensenada de Miradero.
8. Deforestación de las áreas circundantes y su conversión en zonas industriales.
9. Coordinación insuficiente entre la administración del área e instituciones claves para toma de decisiones que puedan apoyar o afectar la conservación del manglar.
10. Insuficiente conocimiento de la composición de los contaminantes químicos que se esparcen por los límites del manglar y del impacto que pueda provocar.
11. Falta de conocimiento sobre los valores del área, impactos producidos sobre los recursos, así como de las formas de prevenir o mitigar los daños.
12. Riesgo de contaminación por el posible desarrollo de áreas de fondeaderos en zonas próximas al muelle de PESCASAN.
13. Emisiones de humos y gases de la combustión de hidrocarburos, provenientes de las industrias cercanas y vehículos automotores.
14. Presencia de una granja de la acuicultura en las proximidades del manglar.

### **Conflictos e interacciones entre usos, usuarios y recursos**

- 41,9% de los usos..... Perjudiciales a los recursos.  
35,7% de los usos..... No interactúan con los recursos.  
22,4% de los usos..... Beneficioso a los recursos.

Usos más perjudiciales: la recepción de residuales industriales, la recepción de residuales domésticos, la explotación forestal (la tala de mangle), los



asentamientos humanos.

Recursos más afectados: fauna marina y el bosque de manglar.

## **Tenencia**

Desde Agosto del 2004 el humedal de Parada esta siendo manejado por la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, Oficina Territorial de Santiago de Cuba; en estos momentos este organismo tramita la tenencia legal de esta área.

## **Asentamientos poblacionales**

Comunidad Punta de Sal: 32 viviendas y 105 habitantes, comunidad Caimán Chico: 25 viviendas y 114 habitantes y comunidad Parada: 12 viviendas y 71 habitantes.

## **Acciones que generan impactos en los sectores de estudio**

Vertimientos residuales (l) y (s), tala furtiva, construcción de presa, construcción de industria, viales, períodos intensa sequía, extracción de raíces de mangle rojo, extracción de corteza de mangle rojo, asentamientos humanos, extracción de suelo, introducción de especies no autóctonas, incidencia de eventos climáticos, entrada de personas, fabricación de carbón, fabricación de ladrillos.

## **Impactos generados por las acciones antes mencionadas**

Contaminación del suelo, alteración de propiedades físico- químicas del suelo, erosión del suelo, alteración de condición de inundación y salinidad, defoliación, emergencia de manglar secundario, ataque por fitófagos, modificación de las



estructuras del bosque, reducción del área utilizable para el manglar, fragmentación del hábitat, variación de la composición florística del mangle, compactación del suelo, disminución de la fauna asociada al manglar, variación de topografía del área del manglar, alteración de escurrimiento superficial, pérdida de suelo del manglar, disminución del valor escénico del paisaje, mortalidad del mangle, proliferación de especies ruderales, aumento de accesibilidad, potenciación de vectores, amenaza para la salud de las personas relacionadas con el ecosistema.

### **Resultados de la matriz acciones- impactos por sector**

Número de acciones (problemas) por sectores:

Sector Bosque de galería-refinería: 16 (93.75 %)

Sector fábricas de aceite y de soya: 11 (69.75 %)

Sector antiguo basurero de la ciudad: 8 (50%)

Además se observa que entre las acciones generadoras de mayor # de impactos en los tres sectores se encuentran:

El vertimiento de residuales contaminantes, los asentamientos humanos y la tala.

### **Interacciones entre impactos**

Resaltan como principales impactos primarios generadores de otros secundarios: la contaminación del suelo: de la cual se derivan 10 impactos secundarios para un 45.45 % del total de impactos y la fragmentación del hábitat: generadora de 5 para un 27.72 %.



## **Resultados matriz interacción impactos negativos y actores por sectores**

### Sector fabricas de aceite y de soya (I)

*Actores generadores de mayor # de impactos:*

1. Fabricas de aceite y de soya con 18 (90 %) y 17 (85%) interacciones respectivamente.
2. La comunidad de Caimán Chico con 12 (60 %).

*Actores de la gestión ambiental:*

1. CITMA con 15 (75 %).
2. Poder Popular con 12 (60 %).
3. SEF con 11 (55 %).

### Sector antiguo basurero de la ciudad (II)

*Actor generador de mayor # de impactos:*

1. Comunidad Parada con 13 (68.42 %).

*Actores de la gestión ambiental:*

1. CITMA con 11 (61.11 %).
2. SEF con 10 (55.55 %).
3. Empresa de Servicios Comunes con 9 (50 %).

### Sector bosque de galería-refinería (III)

*Actores generadores de mayor # de impactos:*

1. Refinería de petróleo con 17 (80.95 %).
2. Punta de Sal con 15 (71.43 %).
3. MICONS (ECOI 24) con 9 (42.86 %).

*Actores de la gestión ambiental:*

1. CITMA con 16 (76.9 %).
2. SEF con 13 (61.90 %).
3. Poder Popular con 12 (57.14 %).

### **Valoración de impactos en los sectores de manglar estudiados**

Tabla 1. Total de impactos de grado de significación bajo, medio y alto por cada sector.

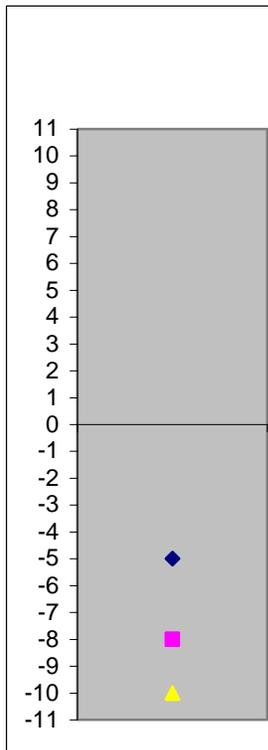
|  |  |          | Sectores degradados de manglar |                         |                                      |    |
|--|--|----------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----|
|  |  |          | Sector fab. de aceite y soya   | Sector antiguo basurero | Sector bosque de galería – refinería |    |
|  |  | Positivo | 0                              | 0                       | 0                                    | 0  |
|  |  | Negativo | 0                              | 3                       | 2                                    | 5  |
|  |  | Positivo | 1                              | 0                       | 0                                    | 1  |
|  |  | Negativo | 10                             | 9                       | 8                                    | 27 |
|  |  | Positivo | 0                              | 0                       | 0                                    | 0  |

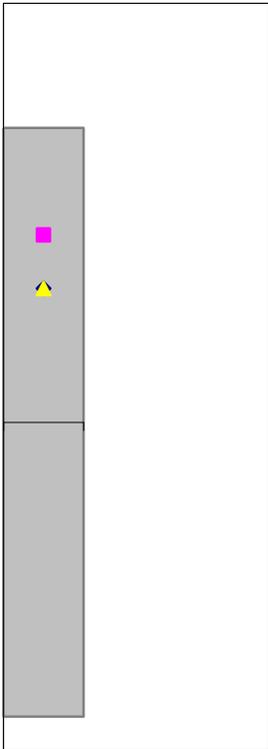
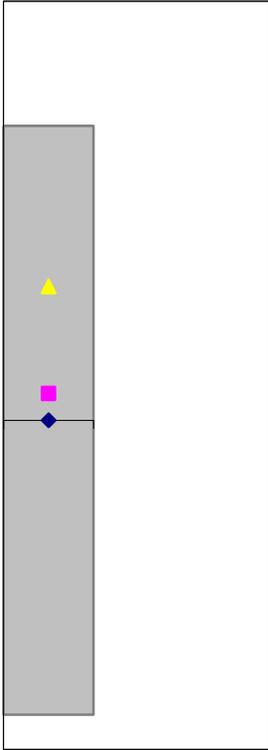
|                              |  |          |    |    |    |    |
|------------------------------|--|----------|----|----|----|----|
|                              |  | Negativo | 10 | 8  | 11 | 29 |
| Total de impactos por sector |  |          | 21 | 20 | 21 | 62 |

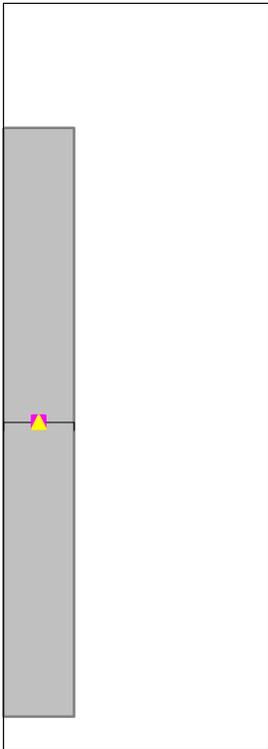
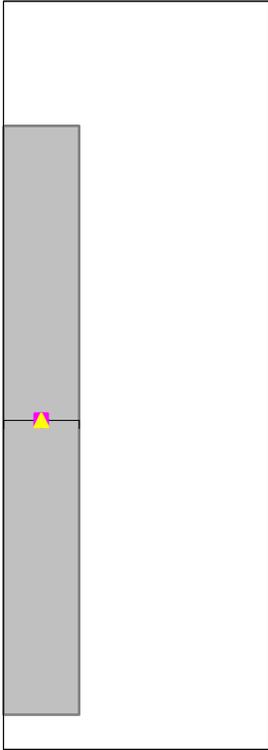
Tabla 2. Cantidad de impactos de grado de significación bajo, medio y alto en los sectores de estudio resultante de la revaloración de los impactos.

|                              |  |          | Sectores degradados de manglar |                         |                                      |    |
|------------------------------|--|----------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----|
|                              |  |          | Sector fab. de aceite y soya   | Sector antiguo basurero | Sector bosque de galería – refinería |    |
|                              |  | Positivo | 0                              | 0                       | 0                                    | 0  |
|                              |  | Negativo | 5                              | 10                      | 7                                    | 22 |
|                              |  | Positivo | 1                              | 0                       | 0                                    | 1  |
|                              |  | Negativo | 11                             | 10                      | 13                                   | 34 |
|                              |  | Positivo | 0                              | 0                       | 0                                    | 0  |
|                              |  | Negativo | 4                              | 0                       | 1                                    | 5  |
| Total de impactos por sector |  |          | 21                             | 20                      | 21                                   | 62 |

## Estimación de resiliencia







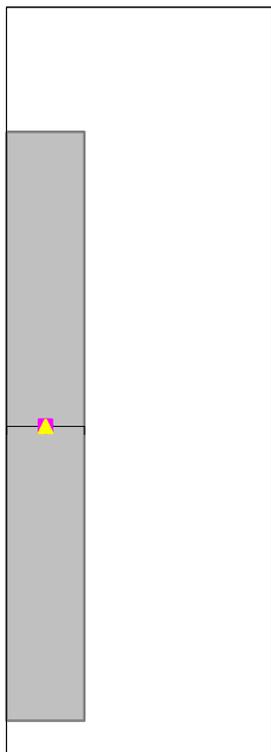




Figura 1: Resiliencia a manifestarse en los sectores de manglares, según el manejo previsto. Cambio en el número de impactos:

Cuadrículas 1a-c: NEGATIVOS, de grado de significación alto (1a), medio (1b) y bajo (1c).

Cuadrículas 1d-f: POSITIVOS, de grado de significación bajo (1d), medio (1e) y alto (1f).

### **Propuestas de acciones de manejo integrado dirigidas a modificar las acciones presentes en la zona para el manejo integrado**

A continuación se describen una serie de acciones de manejo integrado sobre la base del análisis de valoración y revaloración de los impactos analizados en acápite anterior, teniendo en cuenta además la jerarquización de los problemas o acciones determinadas a través de los métodos empleados en el presente trabajo (matrices de interacción uso-recurso, de acciones negativas-impactos, de impactos negativos-actores y gráfico de relación entre impactos).

#### **a) Propuestas de acciones de manejo orientadas a minimizar los impactos provocados por el vertimiento de residual contaminante**

- Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en las industrias con incidencia en el área que no cuenten con el mismo.
- Lograr, por parte de las industrias, la caracterización de los residuales vertidos al área; ya sean líquidos, sólidos o de otra naturaleza; así como determinar su dinámica en el ecosistema y en los sistemas vivos, sobre todo en aquellos que pudieran servir como bioindicadores. Para esto hay que lograr desarrollar primeramente un nivel de concientización en los tomadores de decisión de cada industria, tarea en la cual debe influir la acción de la Unidad de Medio Ambiente (UMA) del CITMA, el gobierno local y la entidad a cargo del manejo del manglar



(Empresa de Flora y Fauna).

- Lograr que el gobierno local en coordinación con la UMA, fábrica de aceite y ENPFF, hagan una valoración de los daños que está ocasionando el vertimiento de residual proveniente de la fábrica de aceite al ecosistema, esto debe ir acompañado de la caracterización de los valores del manglar y la importancia que reviste su existencia para la conservación del ecosistema bahía. Esta será elevada a la Asamblea Provincial del Poder Popular y al Ministerio de la Industria Alimentaria, para que se valore la situación de la fábrica aceite Erasol de Santiago de Cuba, en lo que al plan de inversión se refiere; por otro lado analizar la posibilidad de que en el plan de negocio del organismo se incluyan medidas y acciones ya sean organizativas, técnicas o de otra índole, con el objetivo de minimizar la descarga de desechos al manglar.
- Establecer un sistema de vigilancia y control que vincule al personal de las industrias responsables de los vertimientos, en colaboración con el personal a cargo del área protegida (Empresa de Flora y Fauna), factores de la comunidades y los miembros de la PNR que radican en el punto de control ubicado en la entrada de la carretera que da acceso a estas fábricas, para lograr de forma efectiva limitar el acceso de personas ajenas a las instalaciones y que son los principales autores de las averías que se producen en las tuberías del sistema de evacuación de residuos, constituyendo esto otra causa de los vertimientos.
- A través de la Unidad de Medio Ambiente del CITMA, la Empresa de Flora y Fauna y el Gobierno local, llegar a una conciliación con los tomadores de decisión de la Refinería de petróleo Hermanos Díaz para llevar a cabo la elaboración e implementación de un plan de acción encaminado a minimizar la posible ocurrencia de derrames ocasionales de hidrocarburos que llegan a zonas del manglar de Parada provenientes del descargadero de trenes de esta industria.
- Impartir conferencias, seminarios, propiciar debates, charlas y otras acciones afines de brindar educación ambiental al personal de las industrias y tomadores



de decisión del territorio, para ir creando una conciencia sobre los impactos negativos que son generados al ecosistema y las consecuencia que esto pueda traer.

- Realizar talleres de conciliación de intereses durante el año con los diferentes actores involucrados en la zona de manejo, y donde se involucre fundamentalmente a comunitarios y tomadores de decisión de las industrias, que de forma directa o indirecta ejercen algún grado de impacto sobre el área.
- Verificar que el gobierno local a través de los planes de defensa del territorio, tenga en cuenta en la fase de eliminación de consecuencias, las acciones a emprender con vista a minimizar las afectaciones que puedan causar las embarcaciones atracadas, para su protección en la ensenada de Miradero (zona de refugio de embarcaciones ante fenómenos meteorológicos extremos) , entre ellos la eliminación de los posibles vertimientos de combustibles, derrames de hidrocarburos o de otras sustancias contaminantes.
- Promover la integración entre los diferentes sectores de la economía nacional usuarios de los recursos costeros existentes.

#### **b) Acciones de manejo encaminadas a minimizar la sobreexplotación del Bosque**

- Señalización de todas las zonas de manejo y accesos al área.
- Mantener la vigilancia de una forma adecuada sobre el recurso manglar, con la participación de obreros de la conservación y guardaparques de la zona propuesta como área protegida, el personal del Cuerpo de Guardabosque encargado de la zona, e involucrar a los comunitarios sensibilizados con la conservación del recurso manglar y al Cuerpo de Vigilancia de las industrias cercanas.
- Crear alternativas económicas para aquellos individuos que contribuyen a la sobreexplotación de los recursos del manglar (contratar por parte de Flora y Fauna, a pobladores de las comunidades aledañas que históricamente han



explotado el manglar y sus recursos para su sustento; como guardaparques y obreros de la conservación y de esta forma promover entre ellos el desarrollo de una conciencia conservacionista).

- Convenir con la unidad de la Empresa Forestal Sierra Maestra, que está próxima al área la venta de leña a los pobladores de la comunidad Punta de Sal, siendo esta una alternativa de combustible para la elaboración de los alimentos.
- Establecer convenios de trabajo entre instituciones que tengan relación con la conservación y protección de los recursos naturales, en particular los manglares (ENPFF, CGP, CITMA, EFI, SEF).
- Coordinar con el Cuerpo de Guardabosques del Ministerio del Interior, la posibilidad de asignar un guardabosque exclusivamente para esta zona por su condición de zona propuesta como área protegida y por la alta incidencia de violaciones forestales que tienen lugar.
- Construir las infraestructuras necesarias en el área para facilitar el acceso, control y regulación de las actividades encaminadas a la protección de este recurso.
- Incluir a los usuarios en el desarrollo de los Planes de Manejo y futuros ordenamientos del manglar.
- Desarrollar e implementar un programa de educación ambiental que eduque a la población en el conocimiento de los valores del manglar y contribuya a la transformación de las conductas negativas que se han manifestado.

### **c) Acciones de restauración ecológica**

La restauración ecológica es un proceso que transcurre por etapas y no necesariamente tiene que ver con la reintroducción de especies; lo primero es determinar las causas de por qué el ecosistema está degradado y que por tanto requiera de acciones de restauración en áreas donde es factible realizarla, y luego eliminarlas o tratar de minimizarlas de ser posible (Menéndez, 2000; Capote-



Fuentes y Lewis, 2005; Roig, 2005). Partiendo de consultas bibliográficas y del análisis de resiliencia relativa realizado, se exponen una serie de acciones encaminadas a crear condiciones para un proceso de restauración ecológica en el manglar de Parada:

- Realizar saneamiento ambiental, para lograr la eliminación de todos los desechos inorgánicos observables. En esta actividad se realizará una previa coordinación con Servicios Comunales y se imbricarán trabajadores de la conservación del humedal de Parada, comunitarios y trabajadores de las industrias generadoras de impactos, en el caso de las dos últimas coordinar con los CDR y con los sindicatos de las industrias, para que la actividad se combine con trabajos voluntario a realizar en fechas conmemorativas (en los tres sectores)
- Eliminación de posturas de especies no autóctonas introducidas recientemente como son: *Pithecellobium dulce* (tamarindo chino), *Anacardium occidentale* (marañón), y *Terminalia catappa* (almendra), así como el control de otras especies que pueden convertirse en una amenaza para el manglar (*Leucaena leucocephala* (Ipil Ipil) y *Dichrostachys cinerea* (marabú) ) para darle cumplimiento a esta actividad se puede tener en cuenta la participación de trabajadores del humedal y comunitarios sensibilizados con la labor que se viene realizando (en los tres sectores en estudio).
- Implementar acciones de manejo que propicien la regeneración natural del bosque de manglar, a través de las podas sanitarias, el control de plagas y enfermedades y las medidas contra incendios, como son las trochas cortafuegos para evitar la ocurrencia de incendios que pudieran afectar al manglar. La implementación de esta actividad se realizará por parte del personal del humedal y se coordinará con el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal y el Servicio Estatal Forestal (en los tres sectores en estudio).
- Corte paulatino de algunos individuos de Framboyán rojo (*Delonix regia*) y Framboyán amarillo (*Peltophorum inermis*). Esto sería en el sector del antiguo basurero y participan trabajadores del humedal y el SEF.



- Restablecimiento de flujos de agua en la zona de Caimán Chico, mediante la eliminación de material de suelo y piedras que obstruyen algunos arroyos que aportan agua al manglar, así como valorar la posibilidad de la apertura manual de canales en esta zona que faciliten los escurrimientos de los arroyos, para esto se involucrarían trabajadores del humedal y comunitarios sensibilizados, así como trabajadores del MICONS que mediante la extracción de suelo han ocasionado este problema.
- Búsqueda de financiamiento para lograr la ejecución de estas actividades y otras acciones de manejo futuras, mediante la elaboración de proyectos de restauración ecológica, a presentar al Fondo Nacional de Desarrollo Forestal, organización encargada de dar financiamiento para el manejo de las áreas protegidas

## **CONCLUSIONES**

- El presente estudio permitió desarrollar las acciones esenciales de la primera etapa correspondiente a un programa de MIZC y la implementación de la metodología de resiliencia relativa en manglares, posibilitando la determinación de la información necesaria para llevar a cabo un plan de acción de manejo integrado del recurso manglar en el Humedal San Miguel de Parada, mediante la identificación de los actores claves y los principales problemas de manejo detectados en relación a este ecosistema, definiéndose de esta forma hacia dónde estarán dirigidas las acciones prioritarias de manejo y quienes participarán en su implementación.
- De los problemas definidos en la zona de estudio, se pudo evidenciar a través de los métodos empleados (matrices de interacción usos-recursos, acciones-impactos y gráfico de relaciones entre impactos) que las acciones negativas más apremiantes y a las cuales se les debe dirigir fundamentalmente las acciones de manejo integrado son: el vertimiento de residuales industriales y domésticos, la



explotación forestal y los asentamientos humanos.

- En la zona para el manejo integrado predominan los impactos negativos con grado de significación medio y alto, su desigual distribución en los tres sectores estudiados permite apreciar diferencias en la resiliencia relativa de estos manglares.

- La metodología de resiliencia relativa permitió determinar acciones de manejo factibles para disminuir los impactos negativos que inciden actualmente en la degradación de los manglares en los siguientes sectores: “fábricas de aceite y de soya” en la zona de Caimán Chico, “antiguo basurero de la ciudad” en la zona de Parada, y “bosque de galería-refinería” en la zona de Punta de Sal.

- En lo referido a los actores involucrados en la zona de estudio, se pudo determinar a través de la matriz o tabla de actores-impactos, que en los tres sectores de manglares estudiados aparecen como principales actores involucrados en la minimización o solución de los problemas de la zona costera: el CITMA, el SEF y el Poder Popular; en cuanto a los actores encargados del control coinciden para los tres casos la empresa de Flora y Fauna y el CGB; en lo referente a los principales actores generadores de impactos, en el sector fábrica de aceite y de soya se destacan la fábrica de aceite Erasol y la procesadora de soya PdS; en el sector antiguo basurero está la comunidad Parada, y en el del bosque de galería-refinería aparece la refinería de petróleo Hermanos Díaz y la comunidad de Punta de Sal.

- En general se observa que los suelos de las parcelas estudiadas para los tres sectores, presentan mayores valores de potencial de redox que los recomendados por literatura, lo que indica el elevado nivel de contaminación del suelo del manglar, y a su vez el mismo varía muy poco con el aumento de la profundidad lo cual indica el nivel de penetración de los contaminantes a determinados niveles de profundidad del suelo.

- Aunque los valores de iones sulfuro medidos en los suelos de manglar fueron comúnmente bajos en relación con los problemas de contaminación en el área, se



detectaron valores de pH marcadamente ácidos que indican la posible aparición de condiciones para el aumento de iones sulfuros y la ocurrencia de mortalidad masiva de manglares.

- A pesar de que la remoción parcial o total de algunas acciones presentes en la zona para el manejo integrado (el vertimiento de desechos sólidos, la tala furtiva, la extracción de suelos, etc.) no implica la reversión total de los impactos negativos generados por las mismas y en algunos casos no llegan a ser revertidos, sí debe propiciar que se manifieste la capacidad de recuperación de los sectores de manglar degradados.

- El estudio arrojó que los tres sectores son resilientes, aunque el sector bosque de galería-refinería resultó ser el de mayor resiliencia y el de menor fue el sector próximo a las fábricas de aceite y de soya.

- La presente investigación permitió definir una propuesta de acciones de manejo integrado, dirigida a minimizar los impactos provocados por el vertimiento de residuales y la sobreexplotación del bosque, así como un conjunto de acciones dirigidas a la restauración de los sectores de manglar mas degradados.

## **RECOMENDACIONES**

- Es necesario que la Empresa de Flora y Fauna (entidad encargada del manejo del área) encamine sus esfuerzos para lograr la implementación del plan de acciones de manejo que se propone, ya que el mismo ofrece como criterio base al Manejo Integrado de zonas Costeras.

- Establecer una regulación específica para la descarga de todo tipo de desechos en el bosque de manglar del humedal de San Miguel de parada.

- Realizar estudios relacionados con la calidad del agua y de los escurrimientos del río Cobre, por ser este el principal aporte hídrico del manglar de San Miguel de Parada.

- Realizar estudios futuros acerca del comportamiento espacial de la



contaminación en áreas del manglar de Parada.

- Realizar mediciones de las variables analizadas (potencial de redox, salinidad, pH e iones sulfuro disociados) en diferentes momentos de marea y estaciones del año.
- Seguir perfeccionando la metodología de resiliencia relativa de manglares, como es en aspectos que limitan el análisis, o no informan suficientemente sobre los procesos que subyacen la manifestación de la resiliencia.
- Dada las características de las acciones que se proponen, es necesario que la entidad a cargo del manejo gestione el financiamiento a través de proyectos, para lograr la total implementación de las acciones de manejo integrado que se relacionan.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Capote-Fuentes, R.T. y E.Y.Roig. (2005): Resiliencia de manglares: Metodología. En: R.T.Capote-Fuentes. (2005): Resiliencia de manglares: enfoque integrado. Estudio de caso del Proyecto Nacional “Efectos de los cambios globales en la cobertura vegetal de zonas costeras y montañosas: Fragmentación y salud de ecosistemas”. Instituto de Ecología y Sistemática (IES-CITMA). Programa de Cambios Globales. CITMA.
2. Capote-Fuentes, R.T. (2005): Resiliencia de manglares: enfoque integrado. En: Proyecto Nacional “Efectos de los cambios globales en la cobertura vegetal de zonas costeras y montañosas: Fragmentación y salud de ecosistemas”. Instituto de Ecología y Sistemática (IES-CITMA). Programa de Cambios Globales. CITMA.
3. Clark, J. (1996): Coastal Zone Management Handbook. New York, Washintog, DC. Pp.
4. Cicin-Sain, B,. and R.W. Kenecht. (1998): Integrated Coastal and Ocean Management: concepts and practices. Island Press, Washington, DC. 517 p.



5. Reyes, Y, y F. Acosta. (2000): El manglar de San Miguel de Paradas como ecosistema. BIOECO, CITMA. Cuba.
6. PNUMA (1996): Directrices para una Planificación y un Manejo Integrado de las Áreas Costeras y Marinas e la Región del Gran Caribe. Programa Ambiental del Caribe del PNUMA, Kingston, Jamaica, 136 p.