SISTEMA DE MEDIDAS PARA LA RECUPERACIÓN DE SALITRALES Y ÁREAS DEGRADADAS DE MANGLAR EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO CUYAGUATEJE

Est. Laura Sofia Holguin Perdomo, Ing. Haimwant persaud
y Dra. Iluminada de la C. Milián Cabrera
E-mail: Laurasofia17@ext.upr.edu.cu, iluminada@af.upr.edu.cu

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un estudio de los salitrales y áreas degradadas situadas en la desembocadura del río Cuyaguateje, para la ejecución del mismo se divide el trabajo en dos etapas, trabajo de campo donde se hizo el diagnóstico del bosque de manglar, se identificaron los salitrales y áreas degradadas, se tomaron muestras para análisis de suelo, se verificó la presencia de regeneración natural y la definición de si esta se encontraba en estado incipiente o establecida, se comprobó la existencia de árboles semilleros dentro o en la periferia de los salitrales.

Con el uso de fotografías aéreas de los vuelos 1956-1957, 1970-1971, 1997-1999 y una imagen de Google Earth 2008, se realizó un estudio espaciotemporal de la presencia de salitrales y áreas degradadas, se hizo un estudio de la incidencia de eventos meteorológicos en el área en los últimos 50 años, para ello se emplearon técnicas avanzadas del campo de la Geomática Aplicada.

Palabras clave: salitrales, áreas degradadas, estudios espaciotemporales, Geomática Aplicada.

INTRODUCCIÓN

Durante siglos, los manglares han sustentado las culturas tradicionales de las poblaciones costeras por ser una fuente de peces y animales de caza, leña, forraje para ganado, medicinas y tanino.

La pérdida tiene lugar para abrir paso a salinas, fincas camaroneras y cultivos agrícolas, y otras para el desarrollo de nuevos puertos, centros urbanos y destinos turísticos. Aunque no se los destruya, los manglares pueden degradarse con la sobreexplotación y con desastres naturales, algunos de gran intensidad, que inciden con mucha frecuencia en la zona del Caribe, como el huracán Mitch, Iván,entre otros; hasta el punto de poner en peligro su sustentabilidad.

Teniendo en cuenta la importancia del ecosistema manglar como agente de contención y protección de la línea costera, se realiza esta investigación en la zona protegida de Sabanalamar, ubicada en el municipio de Guane con 1,755 ha, donde se desarrollará un estudio de zonas degradadas haciéndose énfasis en los salitrales presentes en la zona.

Objetivo general

Elaborar un sistema de medidas con vistas a la recuperación, a mediano plazo, de áreas degradadas de manglar en la desembocadura del río Cuyaguateje.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Año 1956-1957 (Americano).
- Año 1970-1971 (Soviético).
- Año 1997-1999 (Cubano).
- Imagen del Google Earth del 2008.
- Hojas cartográficas: Cortés 1:50 000 y Sandino 1:50 000.

Software

- Mapinfo versión 8.5
- GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
- Adobe Photoshop 7.0
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Word 2007

Métodos

- Técnicas de la Geomática Aplicada.
- Teledetección.
- Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- Fotointerpretación.

Metodología de análisis de suelo

- **Materia orgánica:** Walkey – Black, descrita por Jakson, 1964.
- **Fósforo y Potasio asimilable:** Oniani, descrita por DNSF, 1976.
- **Cationes y CCC:** Shashchabell, descrita por DNSF, 1976.
- **pH:** Potenciómetro, descrito por DNSF, 1976.
- **Salinidad:** Conductímetro, descrito por DNFS, 1976.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Características del área de estudio

El área de estudio está enmarcada en dos municipios de la provincia de Pinar del Río Guane y Sandino. Superficie 1,755 ha, proximadamente. La Costa sur, especialmente desde las playas de las Canas hasta el Cabo de San Antonio (la punta más occidental de la provincia de Pinar del Río). Cambios meteorológicos dañinos como los ciclones, huracanes y depresiones tropicales influyen en las zonas costeras y los pueblos cercanos.

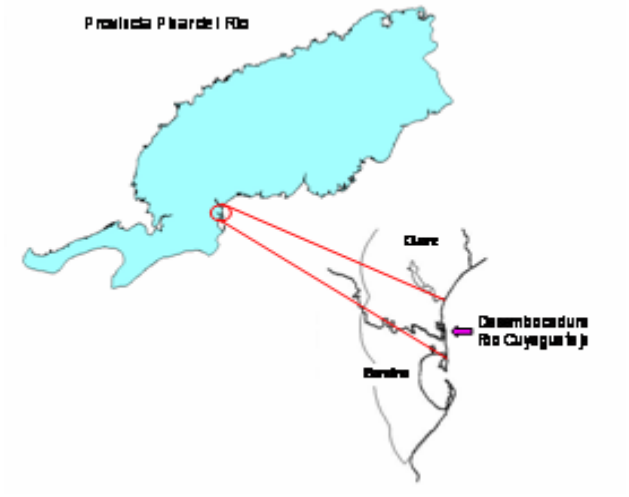


Fig. 1 Área de estudio, desembocadura del Río Cuyaguateje.

Se caracteriza por un bosque de manglar con alta densidad de individuos, representado por: Yana *(Conocarpus erectus)*, Patabán *(Laguncularia racemosa)*, Mangle prieto *(Avicennia germina)* y Mangle rojo *(Rhizophora mangle entre otras especies asociadas.*

Trabajo de campo

- Verificación de campo. Ayudado de base de datos, cartográfica, fotografías aéreas.
- Empleo de la Geomática aplicada.
- Medición de área, coordenadas y forma de las áreas degradadas y salitrales.
- Salitrales y áreas degradadas.

Regeneración natural, plagas y enfermedades, pendiente, existencia de esteros, forma parte de cuenca, árboles semilleros cercanos, si está inundado o no, invasión de sp. Ejm: *Batis maritima,* erosión en el suelo, recogieron muestras de suelos representativas del área de estudio.

Análisis de suelo

- **pH** – 8,8 (básico).
- **P_2O_5** – 6,07 mg/100 g de suelo (abundante).
- **K_2O** – 60,0 mg/100 g de suelo (abundante).
- **Ca^+** – 12,2 mg/100 g de suelo (deficiente).
- **Mg^+** – 2,4 mg/100 g de suelo (deficiente).
- **Na^+** – 35,0 diluido x 10 (excesivamente abundante).
- **K^+** – 100,0 mg/100 g de suelo (muy abundante).
- **MO** – 0,78 % (niveles bajos, típico de arenas).
- **S** – 50, 8 mg/100 g de suelo (abundante).
- **T** – 48, 9 mg/100 g de suelo (abundante).
- **SST** – 6,5 (elevada).
- **CCI** – muy baja por los bajos niveles de Ca y Mg. Descripción de salitrales y áreas degradadas (Fig. 2).

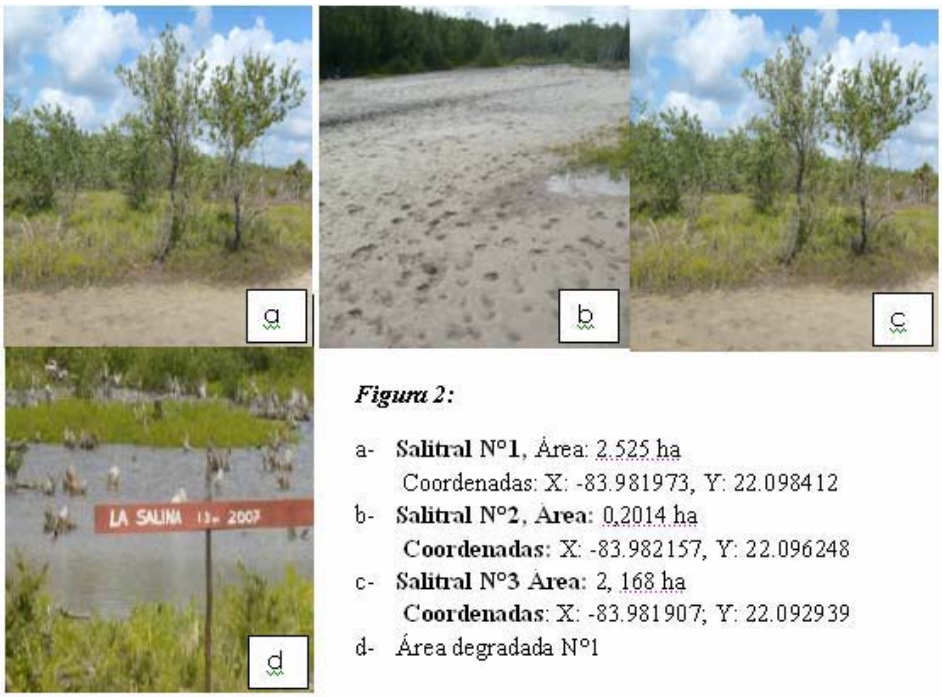


Figura 2:

a- **Salitral N°1**, Área: 2.525 ha
Coordenadas: X: -83.981973, Y: 22.098412

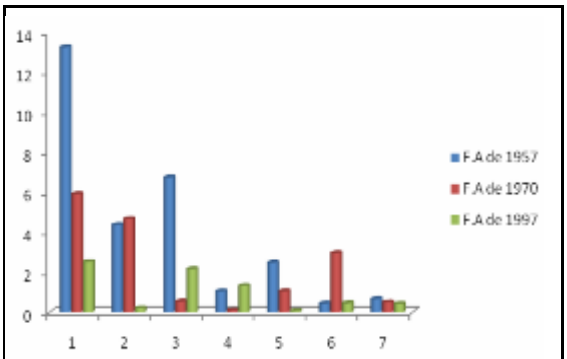
b- **Salitral N°2**, **Área:** 0.2014 ha
Coordenadas: X: -83.982157, Y: 22.096248

c- **Salitral N°3 Área:** 2, 168 ha
Coordenadas: X: -83.981907; Y: 22.092939

d- Área degradada N°1

Trabajo de gabinete

Se realizaron los cálculos de las áreas degradadas y salitrales (Fig. 3), así como la realización de la comparación en el tiempo, se digitalizaron en los tres vuelos el área de estudio con los salitrales y las áreas degradadas, los cuales se han visto incrementados En los últimos años este se ha visto afectados por la inconsciencia y el mal manejo de estos bosques.



Área (ha)

N° Salitral	F.A de 1957	F.A de 1970	F.A de 1997
1	13.27	5.921	2.525
2	4.372	4.670	0.201
3	6.748	0.539	2.168
4	1.050	0.096	1.322
5	2.488	1.060	0.068
6	0.445	2.966	0.458
7	0.669	0.503	0.428

Fig. 3 Comportamiento en hectáreas de los diferentes salitrales estudiados en los años 1957, 1970.

Mapa de Pinar del Río con trayectoria de eventos meteorológicos

Las temporadas ciclónicas ocurren en la región del Caribe y en el Golfo de México entre los meses de julio-noviembre.

Este tipo de bosque que actúa como la primera barrera de choque frente al viento y al oleaje, y partiendo del hecho de lo poco profundo de su sistema radical, es muy propenso a la erosión por el oleaje y el viento.

Dada la importancia de este tensor se dedicará un espacio para el análisis de la influencia del mismo en los últimos 50 años. (Fig. 4)

Consecuencia del represamiento de las aguas

El represamiento de las aguas del río Cuyaguateje ha traído como consecuencia la pérdida de manglar, además del deterioro de la vegetación asociada y la salinidad de los suelos debidos a no haber un intercambio del agua dulce y agua salada. Esto ha provocado que extensas áreas de manglar se hayan convertido en salitrales por la excesiva salinidad y la no tolerancia de la misma por la vegetación existente.

Otro factor en el que ha incidido es en el retroceso de la línea costera.

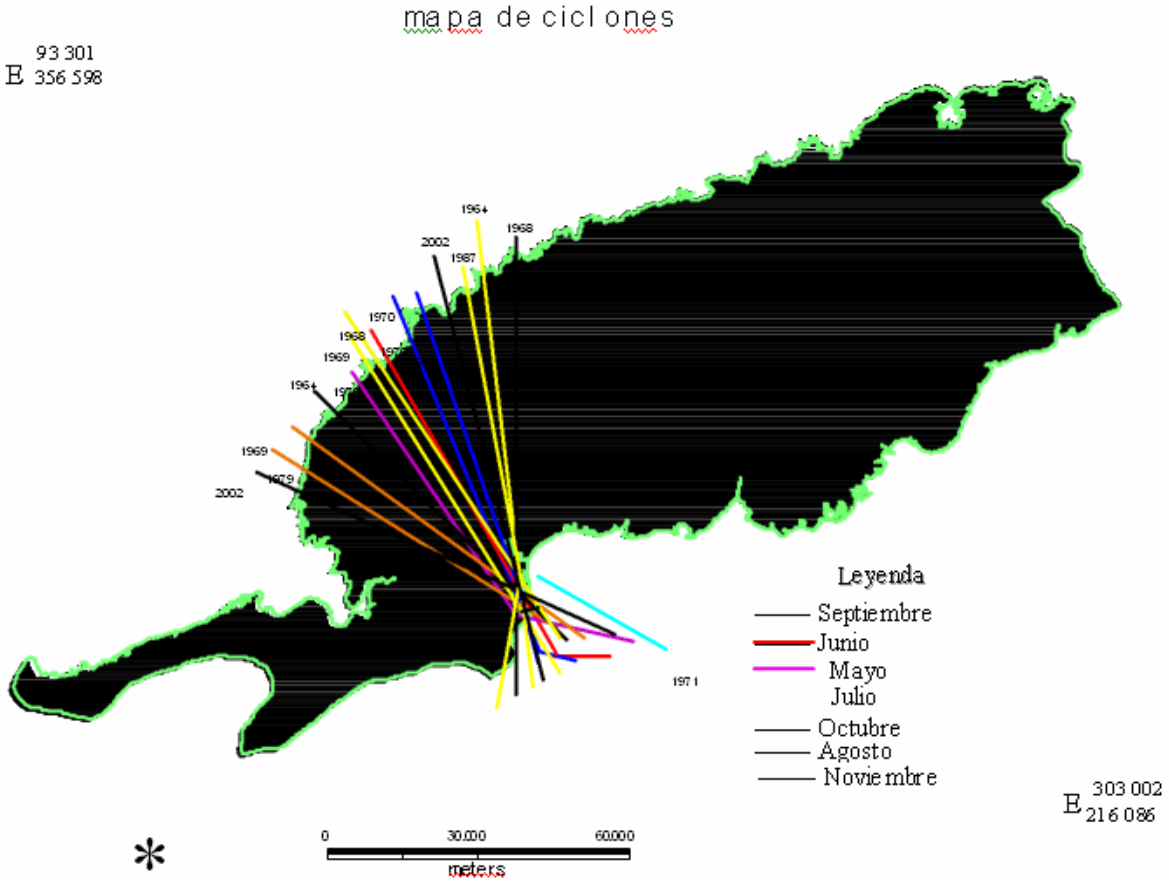


Fig. 4 Mapa de trayectoria de ciclones ocurridos en el tiempo que se evalúa y que hayan entrado por la misma desembocadura.

Análisis de la dinámica de formación de salitrales y áreas degradadas a partir de la teledetección

La digitalización de los salitrales y áreas degradadas en los tres años que se utilizaron para el estudio, arrojó los resultados que se pueden apreciar en la figura 5 a, b y c.

En año 1970, se observa una recuperación natural de salitrales y áreas degradadas con respecto al año 1957, lo cual se mantiene en algunas zonas en el año 1997, no obstante, en la actualidad se observa el surgimiento de dos nuevas áreas degradadas debido a la acción antrópica, sobre todo tala indiscriminada.

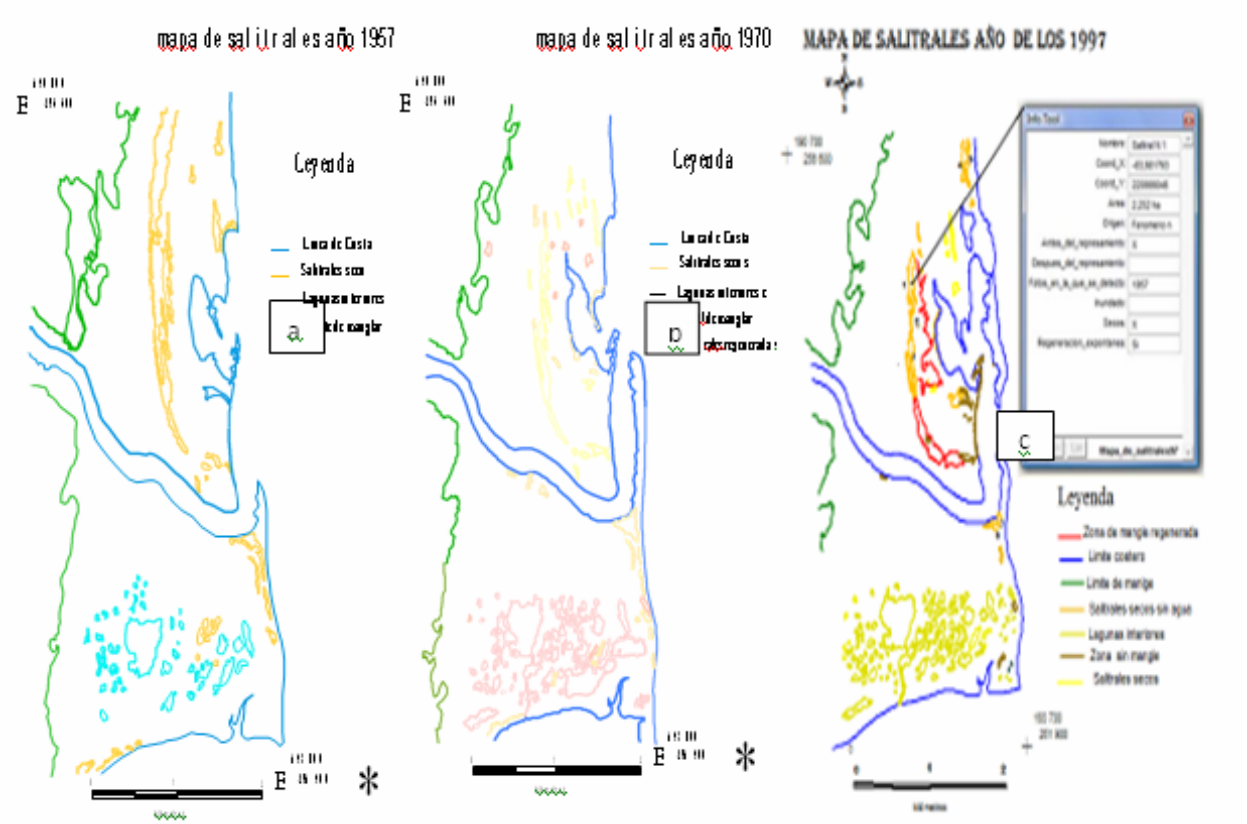


Fig. 5 (a) Salitrales y áreas degradas, año 1957, (b) Salitrales y áreas degradas, año 1970, (c) Salitrales y áreas degradas, año 1999 con base de datos.

Mapas de superposición de capas temáticas (Figs. 6a y b)

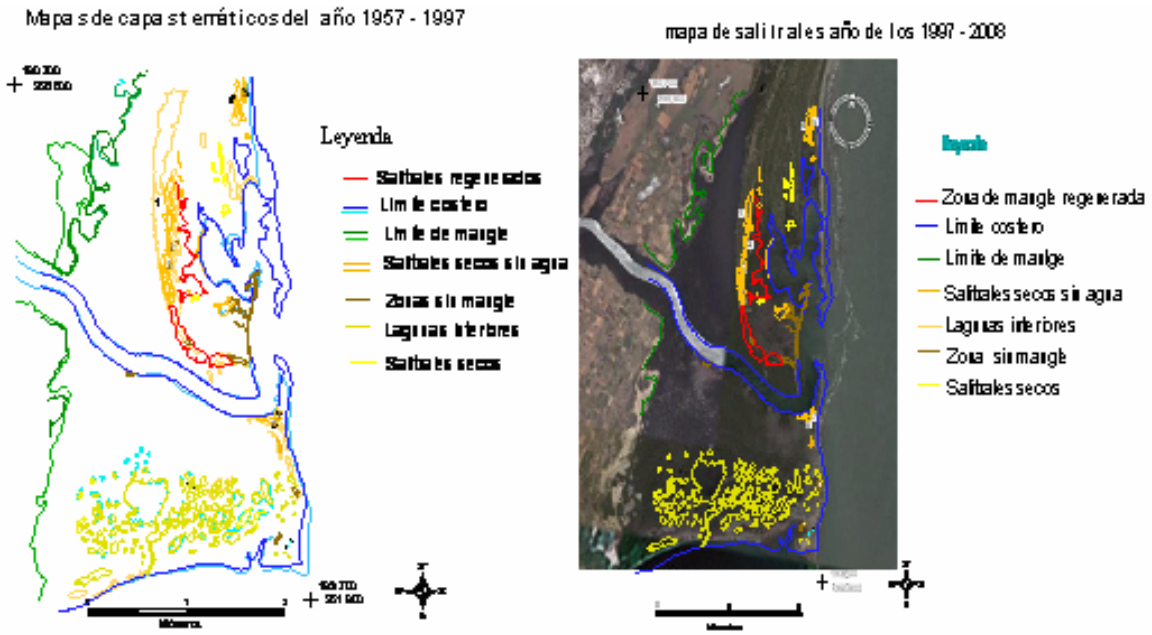


Figura 6: a) Superposición de capas 1957-97, b) Superposición de capa del 1957 sobre imagen de Google tomada en 2008.

Propuesta de Sistema de Medidas de Recuperación de las áreas de manglar afectadas por eventos meteorológicos (huracanes y tormentas) a mediano y largo plazo en la desembocadura del río Cuyaguateje

- Una forma de restaurar estos suelos salinos es comenzar la recuperación
- en el período lluvioso para aprovechar el lavado, realizando pequeños canalizos a favor de las pendientes que propicien el mismo.
- Facilitar la proliferación de *Batis marítima* que permita un cobertor natural del suelo que lo proteja del proceso erosivo y facilite que la regeneración natural o la reforestación que se realice, se establezca.
- Para sitios donde no existan árboles semilleros, se deben crear viveros con las especies autóctonas de los mismos, se sugiere en lo posible, sean comunitarios como parte del programa de educación ambiental del área protegida.
- Deben realizarse otros estudios de suelos y de aguas más profundos que faciliten las bases para la elaboración de un manejo adecuado del ecosistema manglar con carácter de sostenibilidad.
- Valorar los efectos negativos de la Derivadora sobre el ecosistema de manglar de la cuenca del Cuyaguateje.
- Realizar estudios geomorfológicos, climatológicos, de contaminantes y de dinámica de erosión por ascensos del nivel del mar del litoral costero, y otros en la desembocadura, con vistas a restablecer la barrera de *Rhyzophora mangle.*

CONCLUSIONES

- Los ecosistemas de manglares constituyen un factor importante para protección de la fauna y la flora en general, además de ser una barrera viva. Es por ello que se debe realizar un manejo sostenible de estas áreas que se van perdiendo a pasos acelerados.
- El intercambio de agua dulce y salada es de vital importancia para los ecosistemas de manglares en el mundo entero, lo que se ha visto afectado en el área de estudio por la presencia de la Derivadora, la cual ha disminuido significativamente el curso del río sobre todo aguas abajo.
- Con el estudio realizado se ha demostrado que en la zona de estudio existe una gran porcentaje de salitrales y áreas degradadas de dimensiones alarmantes, seguida de una considerable erosión costera, lo cual hace necesario que se tomen las medidas pertinentes a mediano plazo y políticas a seguir para mitigar este fenómeno, por parte de las entidades competentes.
- El análisis de los suelos arrojaron resultados interesantes que permitirán una mejor planificación de la línea a seguir para la restauración ecológica de las áreas degradadas y salitrales de reciente formación.
- Queda demostrado que los eventos meteorológicos y antropización que inciden en el área de estudio han sido las principales causas de la pérdida de las especies *Rhyzophora mangle* y *Avicennia germinans*, en el litoral y la cuenca del área de estudio.

RECOMENDACIONES

1. Que la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, responsable del manejo del área protegida, tenga en cuenta el sistema de medidas propuesto en la presente investigación con vistas a la recuperación paulatina del ecosistema manglar de la cuenca del Cuyaguateje, hoy afectado seriamente, en lo fundamental, por la incidencia de eventos meteorológicos fuertes.
2. Que se realicen estudios más profundos de análisis de suelos y aguas fundamentalmente en las zonas donde parece imposible la recuperación con vistas a su restauración ecológica a largo plazo.
3. Que se generalicen los resultados en áreas de características similares teniendo en cuenta el empleo combinado de las tecnologías de avanzada de la Geomática aplicada que abarca el Geoprocesamiento Integrado (GPI).
4. Que se utilicen los resultados obtenidos en estudios de pregrado y postgrado.

BIBLIOGRAFÍA

Colectivo de autores UAMI (1995): “Curso de Percepción Remota aplicado al manejo de los Recursos Naturales”, Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa, México.

Bustio Ramos, A. (2004): “Modelo de Gestión Comunitaria y Planificación Integrada de Zonas Costeras. La Coloma y Cortés dos estudios de caso cubanos”, Tesis de Grado presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias, Universidad de Alicante – Universidad de Pinar del Río, Cuba.

Rodríguez Crespo, G. (2002): Diagnóstico Biofísico y Socioambiental para la reformación de un ecosistema de manglar en estado de deterioro continuado. Estudio de caso: Sector Coloma – Las Canas”, SINFOR II Evento Internacional, UPR, Cuba.

Suman, D. O. (1994): “El Ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science”. Universidad de Miami & the Tinker Foundation. New York. 63 pp.

Rodríguez Crespo, G. (2002): “Diagnóstico Biofísico y Socioambiental para la reformación de un ecosistema de manglar en estado de deterioro continuado. Estudio de caso: Sector Coloma – Las Canas”, SINFOR II Evento Internacional, UPR, Cuba.