

CARACTERIZACION DE LA VEGETACION DE LA VIA PARQUE ISLA DE SALAMANCA, MAGDALENA – COLOMBIA.

Palabras Clave: Vegetación, Análisis diacrónico, Unidades de cobertura y uso, Isla Salamanca, Caribe – Colombia.

Héctor Arsenio Tavera Escobar¹
Néstor Javier Gamba Cubides¹

INTRODUCCION

En Colombia, los Parques Nacionales naturales son los escenarios por excelencia para proteger la integridad ecológica de los ecosistemas y consecuentemente para la conservación *in situ* de fauna, flora, diversidad, recursos genéticos y valores culturales e históricos asociados.

Contrariamente, estas áreas protegidas se encuentran sometidas a la degradación causada por procesos antrópicos y naturales, lo cual va en detrimento de los beneficios y servicios que proveen a la sociedad.

Al igual que las demás áreas protegidas pertenecientes al Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN), la Vía Parque Isla de Salamanca (VPIS) ha estado sujeta a la degradación, la cual en su contexto particular ha sido generada por factores principalmente de carácter antrópico², que han ocasionado un desequilibrio ambiental de gran magnitud espacial y temporal, cuya repercusión es significativa por la fragilidad de los ecosistemas del área protegida y por la importancia de su función en la Ecorregión del Complejo Estuárico del río Magdalena (ECERM).

El presente proyecto "Caracterización de la vegetación de la VPIS", tiene su origen en el propósito de generar información acerca de la dinámica suscitada en el área de la VPIS, luego de la introducción de los factores que en el pasado originaron un desequilibrio ambiental y consecuentemente un desastre ecológico y los factores que en el presente tienen como finalidad contribuir a resarcir aquella catástrofe.

La vegetación de la VPIS a través del presente proyecto se caracterizó a partir de su composición florística y arquitectura de las comunidades; y en lo referente a su dinámica entre el período de 1967 – 1998. A partir de los resultados se plantearon recomendaciones para el monitoreo de la regeneración natural, la restauración y el manejo de los ecosistemas de ésta área protegida.

Esta investigación contó con el apoyo técnico y financiero del Proyecto PD 171/91 Rev. 2 (F) Fase II (Etapa II) Conservación y manejo para el uso múltiple y el desarrollo de los manglares en Colombia y el apoyo logístico de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN).

¹ Trabajo de grado presentado para optar el título de Ingeniero Forestal, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Director Ingeniero Forestal. Heliodoro Sánchez Páez.

² A partir de la degradación ambiental los factores de carácter natural han incidido indirectamente en el desequilibrio del sistema (para más información ver SÁNCHEZ, 1988)

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del estudio fue el de proporcionar la base del conocimiento de la vegetación del área de la VPIS, en lo referente a su composición florística y estructural y a su dinámica, como eslabón fundamental en la formulación de pautas para el monitoreo de la regeneración natural, la restauración, y el manejo de los ecosistemas del área, que siempre han jugado un papel fundamental en la dinámica de la Región Caribe³.

LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS GENERALES DE LA VPIS

La VPIS se encuentra localizada en el departamento de Magdalena (Colombia), en el costado noroeste de la ECERM, entre las coordenadas geográficas, *Latitud Norte* 11° 07' 19.0'' y 10° 53' 07.0'' y *Longitud Oeste* 74° 20' 34.0'' y 74° 51' 00.0''.

La Isla de Salamanca fue declarada en 1.964 como Parque Nacional, con una extensión de 210 Km², sin embargo como respuesta a los cambios sustanciales en el orden ambiental ocurridos en este territorio y por la importancia ecológica del área protegida, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), a través de la UAESPNN redelimitó y recategorizó el área a la categoría de Vía Parque y amplió su cobertura en 352 Km², propendiendo por definir un mejor ordenamiento ambiental en la región (MMA, 1998).

La VPIS con una extensión total de 562 Km², es una excepcional formación de playones, ciénagas y bosques, que ocupa el lugar del antiguo estuario del río Magdalena. El clima del área es isomegatérmico con un promedio de temperatura de 27°C, un promedio anual de lluvia de 450 mm. en el costado este y de 760 mm. en el costado oeste y una evapotranspiración media anual calculada del orden de 1.400 mm., lo cual indica

un clima árido con déficit de agua; el patrón de lluvias es de carácter bimodal, con un período seco de diciembre a abril, seguido por un corto período de lluvias (de mayo a junio) y un corto período seco (de julio a agosto) y finalmente de septiembre a noviembre se presenta el período principal de lluvias (Hernández *et. al.*, 1998).

Hidrológicamente los elementos que juegan un papel preponderante en la conjugación del mosaico espacio – temporal de aguas saladas y dulces en la VPIS son, el mar Caribe, la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), el complejo de ciénagas de Pajarales, el río Magdalena y los caños y ciénagas del área.

La VPIS es un área en donde intervienen activos procesos geomorfológicos, los suelos son muy jóvenes y poco evolucionados; los más evolucionados son *Inceptisoles* del grupo *Aquepts* temporalmente inundados, salinos y salinosódicos desarrollados sobre diques o complejos de orillares. Los suelos poco evolucionados son *Histosoles* y *Entisoles*, estos últimos de los grupos *Psammets* (suelos arenosos), *Aquepts* (suelos inundables, desarrollados sobre sedimentos muy finos) y *Fluvents* (suelos salinosódicos, desarrollados sobre arenas gleyizadas) (Hernández *et. al.*, 1998).

Entre los mamíferos que se encuentran en el área de la VPIS, se pueden mencionar el zorro perro, el zorro manglero, la zorra patona, la nutria, el hurón, el ponche y la guartinaja, entre otros. Las aves están distribuidas en 188 especies, de las cuales dos son endémicas, *Lepidopyga lilliae* (colibrí) y *Molothrus armenti*. Los reptiles constituyen un grupo bien representado en la VPIS, en este taxa se destacan el caimán de aguja, las babillas, las iguanas, los lobos polleros, las tortugas de agua dulce y marinas, las cascabeles y boas, entre otros. El número de especies ícticas conocidas en el área es de 84, de las que sobresalen la mojarra, el mapalé, el jurel, los róbalos, los chivos, el pargo, el sábalo,

³ Algunos de los servicios ambientales prestados por los ecosistemas de la VPIS, son expuestos en FRANKY & RODRÍGUEZ, 1976; SIMON, 1978 y SÁNCHEZ, 1988.

la lisa, el bagre sapo, el bagre tigre, la dorada, entre otros. También hay una buena presencia de anfibios y existen además numerosas especies de insectos, moluscos, camarones y bancos de ostras (Hernández *et al.*, 1998).

La VPIS ha evidenciado un deterioro ambiental de gran magnitud, los factores que han originado este proceso son principalmente de carácter antrópico y están especialmente asociados a obras civiles⁴ que produjeron alteraciones físicas, que desencadenaron un desbalance halo – hídrico en el sistema por la interrupción de flujos de agua dulce del río Magdalena a las ciénagas y de éstas al Mar. Los factores de carácter natural⁵ también han contribuido en la pérdida del balance halo – hídrico, sin embargo éstos pueden ser controlados dentro de la dinámica natural del sistema (SÁNCHEZ, 1988).

Como efecto de todos estos factores una gran extensión de las comunidades de mangle se vio reducida, las comunidades vegetales no tolerantes a la salinidad desaparecieron, se salinizaron los suelos, se incrementó la sedimentación y la contaminación química, cambió la composición microbiológica del agua y disminuyó drásticamente el recurso pesquero, todo lo cual hizo aumentar los niveles de pobreza de las comunidades pesqueras de la zona. Ante el alarmante escenario se generó una enorme dinámica institucional y comunitaria que desembocó en la formulación del Proyecto de Rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM); bajo el marco de este proyecto se profundizó en el conocimiento del área, se elaboró el diseño hidráulico, se formuló y ejecutó el plan de manejo ambiental de la CGSM, se realizaron las obras de dragado de caños y de construcción de estructuras reguladoras y se

implementó el programa de monitoreo ambiental (CORPAMAG & GTZ, 1999).

METODOLOGIA

La caracterización de la vegetación de la VPIS se realizó siguiendo un enfoque florístico y fisonómico – estructural, e igualmente se caracterizó la dinámica de la vegetación para el período de 1967 a 1998, la cual se genera por la interacción entre los factores principalmente de carácter antrópico, que en el pasado causaron un deterioro ambiental⁶ y los que en el presente tratan de mitigar aquel desequilibrio.

El tamaño de la muestra empleado en la caracterización de la vegetación fue del 0.015% del total de la población (2.8 ha.), el tipo de muestreo utilizado en el establecimiento de las unidades muestrales (56 con un tamaño de 0.05 ha.) fue de carácter selectivo, la toma de información se realizó en dos fases, entre Enero – Febrero y Julio – Agosto de 2000 y el nivel de detalle del análisis diacrónico corresponde al tipo semidetallado (las escalas de trabajo fueron 1:20.000 y 1:40.000).

La clasificación, fue el enfoque seguido en la caracterización general de la vegetación; para la definición de comunidades florísticas se seleccionó el algoritmo denominado *Relative Absolute Distance (RAD)* y la estrategia de fusión *Centroid (unweighted) pair – group* y para la definición de las unidades de regeneración natural se eligió el algoritmo *Percent dissimilarity (PD)* e igualmente la estrategia de fusión mencionada (de acuerdo con la metodología expuesta por LUDWING & REYNOLDS, 1988).

⁴ Entre éstas encontramos la construcción de la carretera Barranquilla – Ciénaga y de la troncal del Magdalena tramo Palermo – Sitio Nuevo, la construcción de un gaseoducto enterrado, la construcción de tajamares, el taponamiento de caños y la desecación de ciénagas.

⁵ Condiciones macroclimáticas (pluviosidad local biestacional con importe inferior a la evapotranspiración, alta cuantía de brillo solar, elevada frecuencia e intensidad de vientos y marcados períodos de sequía), deposición superficial de mantos salinos en los suelos, presencia de acuíferos salados y tendencia natural a la obstrucción de caños.

⁶ Detalles sobre el desequilibrio ecológico pueden ser consultados en: INDERENA, 1980, SIMON, 1981, SÁNCHEZ, 1988, BOTERO & BOTERO, 1989, GONZÁLEZ 1992, CORPAMAG & GTZ, 1999.

Para las comunidades florísticas definidas se realizó una descripción, en la que se relacionaron aspectos como: especies características, índices de riqueza (MARGALEF y MENHINICK) y diversidad (SHANNON y SIMPSON) y características estructurales de la comunidad donde se emplearon los parámetros de densidad, área basal, cobertura e índice de valor de importancia (IVI) (en sentido horizontal) y estratificación (en sentido vertical). La descripción de las unidades de regeneración natural se hizo utilizando los parámetros de altura y densidad. Adicionalmente en las descripciones se relacionaron algunos aspectos de distribución y ecología.

El análisis diacrónico de las unidades de cobertura y uso fue realizado para el período 1967 – 1998, la tipología utilizada en la definición de las unidades de cobertura fue adaptada de la metodología expuesta por UNESCO (1973) y para el análisis de la información se efectuaron mediciones de áreas y superposiciones, determinando así la variación (en ha. y en porcentaje) de las unidades y finalmente se identificaron los procesos de ganancia, pérdida y estabilidad, para las principales unidades de cobertura.

RESULTADOS

La caracterización de la vegetación y el análisis diacrónico se realizó a partir de la información primaria, colectada y procesada de acuerdo con la metodología expuesta.

CARACTERIZACION DE LA VEGETACION DE LA VPIS

Se definieron en total 19 comunidades vegetales de las cuales 12 son arbóreas y 7 son herbáceas (**Tabla 1**), en general las comunidades

se caracterizan por la baja diversidad y riqueza⁷ de especies; la arquitectura de las comunidades arbóreas se caracteriza por los bajos valores de los parámetros, es así que la densidad es en promedio 679 individuos / ha., el área basal es en promedio 9.37 m²/ha. y la altura del estrato superior es en promedio 7.5 m., dichos valores son un reflejo de las particulares características climáticas y edáficas del área. Para las comunidades herbáceas el parámetro característico es la cobertura la cual es en promedio 6507 m²/ha.

Las comunidades arbóreas más ricas son respectivamente, *Prosopis juliflora* & *Poponax tortuosa*, *Pereskia colombiana* & *Lemaireocereus griseus* y *Erythrina fusca* & *Ficus dendrocyda* y las comunidades menos ricas son las de *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*. Los valores de los índices de riqueza de especies, sin embargo, son bajos para todas las comunidades arbóreas, por ejemplo el índice de MARGALEF varía entre 1.765 y 0.258 y el índice de MENHINICK varía entre 1.455 y 0.324.

Las comunidades arbóreas más diversas son respectivamente, *Pereskia colombiana* & *Lemaireocereus griseus*, *Prosopis juliflora* & *Poponax tortuosa* y *Erythrina fusca* & *Ficus dendrocyda* y las comunidades menos diversas son las de *Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*. Los valores de los índices de diversidad, son bajos para todas las comunidades arbóreas, por ejemplo el índice de SHANNON varía entre 1.653 y 0.276 y el índice de SIMPSON varía entre 0.243 y 0.855.

Las comunidades herbáceas más ricas son las de *Eleocharis caribaea* & *Pistia stratiotes* y *Sporobolus virginicus* y las comunidades menos ricas son, *Sporobolus virginicus* & *Batis maritima* y *Echinochloa colonum* & *Batis maritima*. Los valo-

⁷ La riqueza es entendida simplemente como el número de especies en una determinada comunidad, en cambio la diversidad de una comunidad es un concepto que abarca el número de especies y que incorpora algún valor de abundancia.

Tabla 1. Resumen de los parámetros estructurales e índices de riqueza y diversidad para cada comunidad de la VPIS

COMUNIDADES	No. ind/ha.	ab. M ² /ha	H-es	c. m ² /ha	D _{MG}	D _{MN}	H'	D	Tex.
<i>AVICENNIA GERMINANS</i>	-	-	-	-	0.258	0.350	0.282	0.836	-
<i>AVICENNIA GERMINANS</i> (TE – I) ⁸	260	2.51	13	-	-	-	-	-	FL
<i>AVICENNIA GERMINANS</i> (TE – II)	1440*	3.20*	16.5	-	-	-	-	-	ArL
<i>AVICENNIA GERMINANS</i> (TE – III)	600	4.59	3	-	-	-	-	-	FA
<i>AVICENNIA GERMINANS</i> (TE – IV)	1460	13.94	14	-	-	-	-	-	Org.
<i>AVICENNIA GERMINANS</i> (TE – V)	480	20.51	14.5	-	-	-	-	-	Org.
<i>LAGUNCULARIA RACEMOSA</i>	1280	12.94	13	-	0.481	0.375	0.420	0.799	FL
<i>RHIZOPHORA MANGLE</i>	760	20.65	16	-	0.275	0.324	0.276	0.855	ArL
<i>PERESKIA COLOMBIANA</i> & <i>LEMAIREOCEREUS GRISEUS</i>	820**	4.59**	3	-	1.718	1.158	1.653	0.243	FA
<i>PROSOPIS JULIFLORA</i> & <i>PHASEOLUS ATROPURPUREUS</i>	520	2.01	3.5	-	1.228	0.981	1.144	0.393	D1
<i>PROSOPIS JULIFLORA</i> & <i>POPONAX TORTUOSA</i>	340**	0.84**	3	-	1.765	1.455	1.467	0.294	FA
<i>AVICENNIA GERMINANS</i> & <i>PROSOPIS JULIFLORA</i>	900**	12.20**	5	-	1.576	1.043	1.381	0.328	FA
<i>ERYTHRINA FUSCA</i> & <i>FICUS DENDROCIDA</i>	400	33.96	17	-	1.379	1.167	1.395	0.290	FL
<i>COPERNICIA TECTORUM</i>	580	10.29	6	-	1.027	0.827	0.947	0.493	FL
<i>ADIPERA BICAPSULARIS</i> & <i>MIMOSA MARTENSIS</i>	300	1.75	3	-	0.739	0.775	0.892	0.440	D1
<i>MIMOSA MARTENSIS</i>	240	1.95	5	-	0.805	0.866	0.824	0.514	D1
<i>CORDIA DENTATA</i> & <i>DALBERGIA BROWNEI</i>	480	3.94	9	-	0.629	0.612	0.868	0.500	D2
<i>TYPHA DOMINGENSIS</i>	-	-	-	7248.0	0.387	0.138	0.293	0.869	-
<i>IPOMOEA REPTANS</i> & <i>PISTIA STRATIOTES</i>	-	-	-	9840.0	0.484	0.148	0.774	0.592	-
<i>ELEOCHARIS CARIBAEA</i> & <i>PISTIA STRATIOTES</i>	-	-	-	842.0	1.820	0.585	1.475	0.321	FL
<i>SPOROBOLUS VIRGINICUS</i>	-	-	-	7996.0	0.747	0.212	0.568	0.704	FA
<i>SPOROBOLUS VIRGINICUS</i> & <i>BATIS MARITIMA</i>	-	-	-	3070.0	0.175	0.114	0.355	0.798	FA
<i>ECHINOCHLOA COLONUM</i> & <i>BATIS MARITIMA</i>	-	-	-	9140.0	0.441	0.133	0.771	0.486	FA
<i>MIMOSA PIGRA</i> & <i>SPOROBOLUS VIRGINICUS</i>	-	-	-	7410.0	0.454	0.147	0.966	0.450	FL

ab., área basal; H-es, altura del estrato superior; c., cobertura; D_{MG}, índice de MARGALEF; D_{MN}, índice de MENHINICH; H', índice de SHANNON; D, índice de SIMPSON; Tex, textura del suelo; FL, Franco limosa; ArL, Arenoso limoso; FA, Franco arenoso; Org., Orgánico; D1, Depósito material del terraplén de la carretera; D2, Depósito de material de dragado de caños; TE, tipo estructural; *, parámetro para individuos con un DAP > 0.01 m.; ** parámetro para el número total de individuos.

⁸ Para la comunidad de *AVICENNIA GERMINANS* (I) se realizó una clasificación – estructural – puesto que se encontraron diferencias significativas en los parámetros estructurales, el algoritmo que se utilizó para esta clasificación fue *Euclidean Distance* (ED) y la estrategia de fusión *Centroid (unweighted) pair – group*.

res de los índices de riqueza de especies, sin embargo, son bajos para todas las comunidades herbáceas, por ejemplo el índice de MARGALEF varía entre 1.820 y 0.175 y el índice de MENHINICK varía entre 0.585 y 0.114.

Las comunidades herbáceas más diversas son las de *Eleocharis caribaea* & *Pistia stratiotes* y *Mimosa pigra* & *Sporobolus virginicus* y las comunidades menos diversas son las de *Typha domingensis* y *Sporobolus virginicus* & *Batis maritima*. Los valores de los índices de diversidad, son bajos para todas las comunidades herbáceas, por ejemplo el índice de SHANNON varía entre 1.475 y 0.293 y el índice de SIMPSON varía entre 0.321 y 0.869.

Las comunidades arbóreas en la VPIS se caracterizan por una densidad arbórea baja (para individuos con DAP > 0.05 m.), las comunidades con más individuos son las de *Avicennia germinans* (Tè IV) con un total de 1460 individuos por ha. y *Laguncularia racemosa* con un total de 1280 individuos por ha. y las comunidades con menor número de individuos son las de *Mimosa martensis* con un total de 240 individuos por ha. y *Avicennia germinans* (Tè I) con un total de 260 individuos por ha.

En general las comunidades arbóreas tienen un área basal baja (para individuos con DAP > 0.05), las comunidades con mayor área basal son las de *Erythrina fusca* & *Ficus dendrocida* con un área basal de 33.96 m² / ha. y *Rhizophora mangle* con un área basal de 20.65 m² / ha. y las comunidades con menor área basal son las de *Adipera bicapsularis* & *Mimosa martensis* con un área basal de 1.75 m² / ha. y *Mimosa martensis* con un área basal de 1.95 m² / ha.

En los ecosistemas de la VPIS, el área basal parece presentar una fuerte relación con las características de textura del suelo, de tal manera que

en los suelos con texturas arenosas y franco arenosas (*Typic psamaquent* y *Typic ustipsamment*) al igual que en los suelos originados a partir de depósitos de materiales utilizados en la construcción de la carretera, se encuentran las comunidades con valores más bajos de área basal, y en los suelos con texturas franco limoso (*Aeric tropic fluvaquents*) y arenoso limoso (*Tropic fluvaquens*) se encuentran las comunidades con valores de área basal más altos.

En general las comunidades arbóreas de la VPIS tienen una altura baja de estrato superior; las comunidades con el estrato superior más alto son, *Erythrina glauca* & *Ficus dendrocida* con un estrato superior con altura promedio de 17 m. y *Avicennia germinans* (Tè II) con un estrato superior con altura promedio de 16.5 m. y las comunidades con el estrato superior más bajo son, *Adipera bicapsularis* & *Mimosa martensis* y *Prosopis juliflora* & *Poponax tortuosa* con un estrato superior con altura promedio de 3 m.

Las comunidades herbáceas de la VPIS tienen una cobertura alta; las de mayor cobertura son las de *Ipomoea reptans* & *Pistia stratiotes* con una cobertura de 9840.0 m² / ha. y *Echinochloa colonum* & *Batis maritima* con una cobertura de 9140.0 m² / ha. y las comunidades con menor cobertura son las de *Eleocharis caribaea* & *Pistia stratiotes* con una cobertura de 842.0 m² / ha. y *Sporobolus virginicus* & *Batis maritima* con una cobertura de 3070.0 m² / ha.

Las unidades de regeneración natural de manglar en áreas degradadas se caracterizan por la baja densidad, que es en promedio 360 individuos / ha., los individuos en general se distribuyen en las categorías⁹ de la siguiente forma; en R se encuentra el 13.12%, en U1 y U2 el 66.7% y en E el 20.3%. Esta baja densidad de plántulas se puede atribuir principalmente a factores

⁹ Las categorías empleadas fueron: para brinzales R (individuos con altura menor a 0.3 m.) y U1 (individuos con altura entre 0.3 – 1.5 m.) y para latizales U2 (individuos con altura entre 1.5 – 3.0.) y E (individuos con altura mayor a 3.0 m. y DAP menor a 0.05 m.).

como: imposibilidad de suplir la demanda de propágulos, falta de árboles madre, inexistencia de un medio de transporte adecuado para los propágulos, elevadas temperaturas del agua y el suelo, altos niveles de inundación y elevados porcentajes de salinidad del suelo.

ANÁLISIS DIACRÓNICO DE LAS UNIDADES DE COBERTURA Y USO DE LA VPIS

A partir del análisis multitemporal se estableció la intensa dinámica (Tabla 2, Figura 1 y

Figura 2), a la que han estado sujetas las unidades de cobertura y uso de la VPIS; los principales procesos de pérdida se registran para la unidad de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE que en el año de 1967 ocupaba una extensión de 142.01 Km². y que para el año de 1998 ocupaba solo un área de 69.75 Km², lo que significa una tasa de pérdida de dicha cobertura del orden de 2.33 Km²./año; ésta dinámica se ha suscitado en el ecosistema principalmente por los cambios en el balance halo – hídrico, lo cual ha ocasionando la muerte masiva de extensas áreas de bosque de mangle (Figura 3). No obstante, ante la men-

Tabla 2. Dinámica de las unidades de cobertura y uso de la VPIS para el período de 1967 y 1998

UNIDAD DE COBERTURA	Área (Km ²) 1967	Área (Km ²) 1998	D. (Km ²)	D. (%)
VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE¹⁰				
VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE (TIPO 1)	142.01	69.75	(-) 72.25	(-) 50.88
VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE (TIPO 2)	-	1.56	-	-
VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE (TIPO 3)	-	23.11	-	-
VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE (TIPO 4)	-	26.84	-	-
VEGETACIÓN DE BOSQUE – INUNDADO	0.41	0.06	(-) 0.35	(-) 85.98
VEGETACIÓN DE MATORRAL SECO	-	1.22	-	-
VEGETACIÓN DE MATORRAL XEROFÍTICO	3.26	5.46	(+) 2.20	(+) 67.64
Vegetación Graminoide Intermedia				
CON SINUSIA ARBUSTIVA	37.59	17.50	(-) 20.09	(-) 53.44
VEGETACIÓN GRAMINOIDE ALTA	9.20	25.56	(+) 16.36	(+) 177.79
VEGETACIÓN GRAMINOIDE BAJA	22.81	32.40	(+) 9.59	(+) 42.03
Vegetación Graminoide Baja				
CON SINUSIA ARBUSTIVA	-	0.35	-	-
VEGETACIÓN HIDROMÓRFICA DE AGUA DULCE	-	3.93	-	-
CIÉNAGAS	65.84	65.17	(-) 0.67	(-) 1.02
CULTIVOS	1.60	1.47	(-) 0.13	(-) 8.03
TOTAL (ÁREA CONTINENTAL)	282.72	274.38	(-) 8.34	(-) 2.94

cionada dinámica de pérdida, en esta unidad de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE, también se registran importantes procesos de recuperación (Figura 4), atribuibles al progreso en el restablecimiento del balance halo – hídrico. El área en proceso de restauración ocupa 24.67 Km².

Los principales procesos de ganancia se registran para la unidad de VEGETACIÓN GRAMINOIDE ALTA, que ha manifestado un proceso de recuperación desmedido a partir del funcionamiento de las obras hidráulicas ejecutadas sobre el caño Clarín Nuevo (Figura 5); en el año de 1967 ésta uni-

¹⁰ Para la unidad de cobertura de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE se definieron cuatro subunidades que corresponden a diferentes estados de conservación de la unidad, la subunidad TIPO 1 no ha presentado alteración ó presenta un grado – alto – de recuperación, la subunidad TIPO 2 corresponde a un área que ha sido alterada pero que presenta un grado – medio – de recuperación, la subunidad TIPO 3 corresponde a un área alterada que presenta un grado – bajo – de recuperación y la subunidad TIPO 4 corresponde a un área alterada que por diversos aspectos ecológicos se encuentra en un estado de restauración aún incipiente.

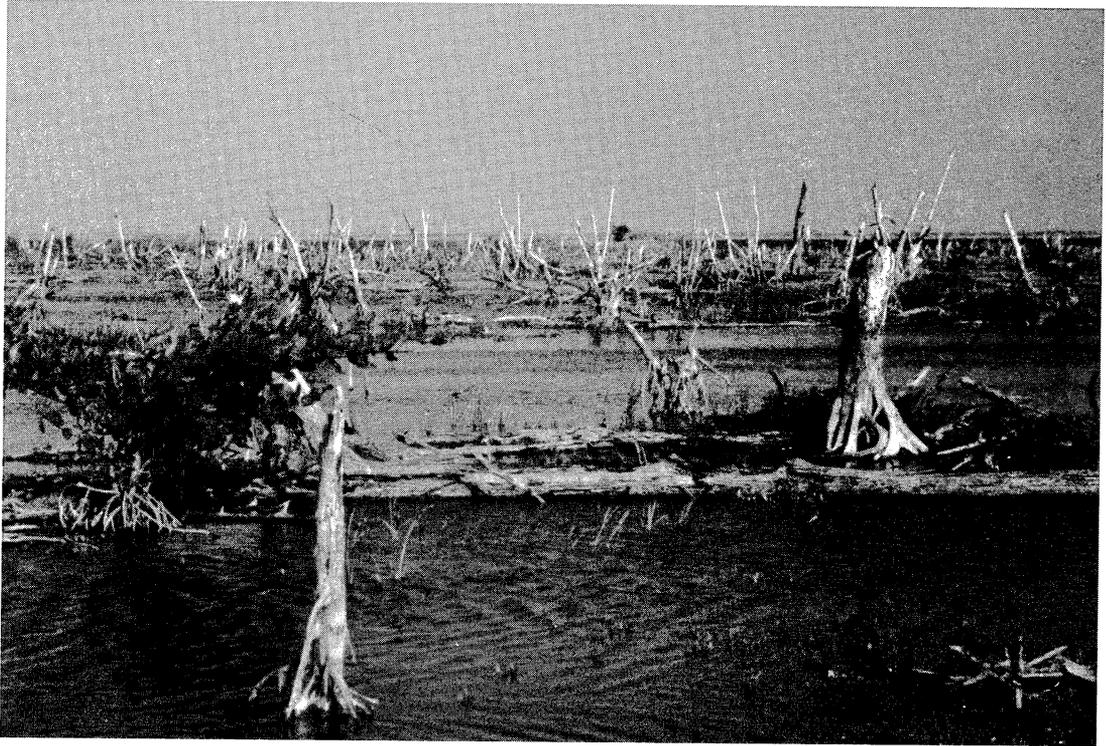


Figura 3. Muerte masiva de extensas áreas de vegetación de mangle, costado noroeste de la ciénaga la Auyama. Caracterización de la vegetación de la VPIS.



Figura 4. Procesos de recuperación de la vegetación de mangle, costado noroeste de la ciénaga la Redonda. Caracterización de la vegetación de la VPIS.



Figura 5. Procesos de recuperación desmedido para la unidad de VEGETACIÓN GRAMINOIDE ALTA (eneal), inmediaciones de la ciénaga las Mellas. Caracterización de la vegetación de la VPIS.

dad ocupaba un área de 9.20 Km². y para el año de 1998 la extensión ocupada era de 25.56 Km²., lo que significa un aumento porcentual en la cobertura del orden de 177.79%. Este cambio es atribuible principalmente a que el valor de la salinidad del agua ha disminuido sustancialmente desde la ejecución de las obras hidráulicas, permitiendo el establecimiento de la comunidad de *Typha domingensis*, en la cual la especie dominante es *Typha domingensis* (enea), herbácea que generalmente por sus características autoecológicas es muy eficiente en los procesos de colonización, condición favorecida además por el estado actual de vida en el ecosistema.

RECOMENDACIONES

A partir del análisis de la información generada sobre la vegetación de la VPIS y su dinámica, se presentan a continuación algunas recomenda-

ciones para el monitoreo de la regeneración natural, la restauración y el manejo de los ecosistemas de la VPIS.

- El establecimiento y monitoreo permanente de parcelas de regeneración natural es un mecanismo eficiente para determinar la evolución y la dinámica de la población en el proceso de restauración de la unidad de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE, por lo tanto éstas deben instalarse prioritariamente en las áreas sujetas a mayor degradación, como son las unidades de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE TIPO III y TIPO IV; los parámetros que deben registrarse en las unidades muestrales para la vegetación, son la densidad, el crecimiento y el reclutamiento y para la caracterización física de estas unidades se deben cuantificar como mínimo los parámetros de temperatura y salinidad del suelo y del agua

y de ser posible se deben incluir mediciones de humedad, materia orgánica, nitrógeno y fósforo total del suelo.

- También es importante establecer dentro de la unidad de VEGETACIÓN GRAMINOIDE ALTA en la comunidad de *Typha domingensis*, unidades muestrales de monitoreo de regeneración natural de manglares y paralelamente parcelas que permitan caracterizar su dinámica, con la finalidad de determinar el proceso demográfico de la regeneración natural de mangle en las condiciones promovidas y conocer la interacción entre los individuos de las especies típicas de la comunidad *Typha domingensis* y los individuos de las especies *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*.
- El proceso emprendido con el objeto de restaurar los ecosistemas, hasta el momento ha cumplido parcialmente con el objetivo de restablecer la cobertura vegetal, sin embargo si se quiere disminuir el período de tiempo necesario para la restauración de la unidad de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE se deben implementar prácticas silviculturales, de tal forma que se perciban en el corto plazo los beneficios ecológicos, económicos y sociales que brinda esta unidad de vegetación. De acuerdo con la información ecológica para las especies del manglar (ELSTER, 1998a, ELSTER 1998b, PERDOMO, 1998, SCHNETTER, 1998, SANCHEZ ET AL, 2000) y con las condiciones actuales de vida en el ecosistema (ENSMINGER, 1998), la especie más idónea para cumplir con dicho objetivo es *Rhizophora mangle*, la cual debe establecerse mediante la siembra directa de propágulos producidos en vivero¹⁰, principalmente en las unidades de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE TIPO III y TIPO IV y en las áreas ocupadas antiguamente por manglar y que en la actualidad se hallan colonizadas por la comunidad de *TYPHA DOMINGENSIS* perteneciente a la unidad de VEGETACIÓN GRAMINOIDE ALTA.
- Con el objeto de conocer la evolución y dinámica de las áreas plantadas, es necesario considerar en estas parcelas de monitoreo los mismos parámetros de medición sugeridos para las parcelas de regeneración natural.
- Simultáneamente a estas actividades de restauración, deben llevarse a cabo obras de apertura de canales, desde los caños o cuerpos de agua mayores hacia el interior de las zonas sembradas y hacia las zonas de regeneración natural de manglar en áreas degradadas, para disminuir la elevada temperatura del agua y del suelo, puesto que estos factores limitan el adecuado establecimiento y crecimiento de las plántulas de mangle y aún no han sido controlados totalmente por las obras hidráulicas ya adelantadas.
- La fuerte intervención de la población asentada en la VPIS sobre la unidad de VEGETACIÓN DE BOSQUE – INUNDADO y principalmente sobre la comunidad de *Erythrina fusca* & *Ficus dendrocida*, ha ocasionado la casi total desaparición de esta comunidad, a tal punto de que en la actualidad solo existe de ella un exiguo relictos; por consiguiente se deben adelantar acciones paralelamente en los siguientes frentes: protección del relictos, concientización a la población del estatus legal de esta comunidad vegetal y restauración de la unidad de vegetación, teniendo en cuenta que para la última acción mencionada, se requieren estudios puntuales sobre la comunidad afectada y sobre los métodos de restauración adecuados para cumplir el objetivo de aumentar el área de ésta comunidad hasta sus proporciones originales.
- Los carboneros y cortadores de mangle han aprovechado la unidad de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE, en las inmediaciones de las ciénagas de la Honda y Burro Afuera, por lo tanto se deben diseñar y ejecutar proyectos alternativos de generación de ingresos para la comunidad, siguiendo por ejemplo el modelo aplicado

en el vivero comunitario de los cortadores de mangle ubicado en el sector El Torno.

- La destrucción y fragmentación de las diferentes unidades de vegetación de la VPIS, en particular de las de VEGETACIÓN DE BOSQUE – MANGLE, de VEGETACIÓN DE BOSQUE – INUNDA-DO, de VEGETACIÓN GRAMINOIDE ALTA y de VEGETACIÓN GRAMINOIDE INTERMEDIA CON SINUSIA ARBUSTIVA, que ha puesto en peligro la estabilidad del componente fáunico de los ecosistemas, es un problema que puede solucionarse en parte, restaurando las unidades de cobertura vegetal de la VPIS de la forma que se ha sugerido y llevando a cabo las labores propias que permitan recobrar el equilibrio del componente fáunico, continuando así con la siguiente etapa de éste proceso; lo que sumado a las acciones ya adelantadas en el componente físico, permitirá que al final se logre la relativa restauración estructural y funcional de los ecosistemas de la VPIS.
- El éxito de las recomendaciones sugeridas, depende conjuntamente de su adecuada implementación y de la participación de la sociedad local, regional, nacional e internacional en la conservación de los ecosistemas de la VPIS; sin embargo por el carácter de los tres últimos ámbitos mencionados, las medidas adoptadas para fomentar la participación al respecto corresponden a un nivel de decisión de mayor jerarquía, pero en el contexto local es conveniente plantear proyectos con el propósito de arraigar en la sociedad la importancia de las áreas protegidas y en particular de la VPIS y de generar alternativas de uso más acordes con los objetivos de esta área.

BIBLIOGRAFIA

Botero, E., Jorge & Botero, Leonor. 1989. Problemática ambiental del sistema lagunar Cié-

naga Grande de Santa Marta – Delta exterior del río Magdalena. En: Colombia y el agua. – Tres aspectos – La Ciénaga Grande de Santa Marta, La Laguna de Sonso, en Buga, Colombia y la conferencia de Mar del Plata. Fescol. Bogotá. 78 p.

Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG & Cooperación Alemana al Desarrollo – GTZ. 1999. Desarrollo sostenible de la Ciénaga Grande de Santa Marta. CORPAMAG & GTZ. Santa Marta, Colombia. (Folleto).

Elster Carola. 1998a. Factibilidad de la repoblación del manglar en las áreas descubiertas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. En: Contribución al conocimiento de la ecología del bosque de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta. CORPAMAG, Programa Ciénaga Grande. Santa Marta. Colombia. 23 - 47.

Elster Carola. 1998b. Relaciones entre los factores ecológicos y el desarrollo de dos especies de mangle en la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. En: Contribución al conocimiento de la ecología del bosque de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta. CORPAMAG, Programa Ciénaga Grande. Santa Marta. Colombia. 5 – 22.

Ensminger Ingo. 1998. Efectos de obras hidráulicas sobre la vegetación aledaña al caño clarín, Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. En: Contribución al conocimiento de la ecología del bosque de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta. CORPAMAG, Programa Ciénaga Grande. Santa Marta. Colombia. 83 – 115.

Franky, S., Max & Rodríguez I. Pedro. 1979. Parque Nacional Isla de Salamanca. Inderena. Bogotá. Colombia. 209 p.

González, Afanador Edith & Hernández Carlos. 1992. La región de la Ciénaga Grande de Santa Marta ecosistemas y medio ambiente.

En: Desarrollo sostenible en la zona costera del caribe colombiano. Aproximación al tema. Una estrategia de desarrollo sostenible para el caribe colombiano. Bogotá. Colombia. 161 - 182.

Hernández Camacho Jorge I.; Sánchez Páez Heliodoro; Jose Vicente, Rodríguez Mahecha, Castaño Uribe Carlos, Cano Correa Marcela, Mejía C. Ivonne. 1988. El Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá; Colombia 497 p.

INDERENA. 1980. Proyecto de Ecodesarrollo "Ciénaga Grande - Sierra Nevada de Santa Marta", Consultoría sobre la problemática ecológica y ordenación de la eco - región deltaico - estuarina del Río Magdalena, departamento del Magdalena, Colombia. Términos de referencia. INDERENA. Bogotá, Colombia. 28 p.

Ludwig John A. & Reynolds James F. 1988. Statistical ecology a primer methods and computing. John Wiley & Sons. Georgia. USA. 337 p.

Perdomo Laura. 1998. Influencia de la entrada de agua dulce en la regeneración del manglar en la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. En: Contribución al conocimiento de la ecología del bosque de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta. CORPAMAG, Programa Ciénaga Grande. Santa Marta. Colombia. 49 - 81.

Sánchez Páez Heliodoro. 1988. Hacia la recuperación del Parque Nacional Isla Salamanca.

En: TRIANEA. (Acta científica y tecnológica. INDERENA) No. 2. Bogotá. Colombia. 505 - 527.

Sánchez Páez Heliodoro, G. A. Ulloa Delgado; R. Alvarez León; W. Gil Torres; A. S. Sánchez Alferez; O. Guevara Mancera; L. Patiño Callejas & F. E. Páez Parra. 2000. Hacia la recuperación de los manglares del caribe colombiano. Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá D.C. Colombia. 294 p.

Schnetter, María Luise. 1998. Algunos aspectos de la regeneración de la vegetación en el área de la Ciénaga Grande de Santa Marta, después de la reconstrucción de canales de conexión con el río Magdalena. En: Contribución al conocimiento de la ecología del bosque de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta. CORPAMAG, Programa Ciénaga Grande. Santa Marta. Colombia. 117 - 132.

Simon Arthur. 1978. Papel del manglar en la Isla Salamanca. INDERENA. Bogotá. Colombia. 15 p.

Simon Arthur. 1981. Bases para el plan regional de codesarrollo del complejo estuarico de la Cienaga Grande de Santa Marta. MINAGRICULTURA, INDERENA, PNUMA - UNEP. Bogotá, Colombia. 270 p.

Ulloa, Giovanni. 1998. Manual sobre técnicas de vivero y restauración de áreas de manglar del caribe colombiano. Proyecto PD 171/91 Rev. 2 (F) Fase II Etapa I. MMA, ACOFORE y OIMT. Santafé de Bogotá, D.C. Colombia. 24 p.