

SISTEMAS DE MANGLAR LA PRIMERA BOQUITA: ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN DIBULLA, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA

José Manuel Martínez Gil • Dino Carmelo Manco Jaraba • Óscar Eduardo Espinosa Pérez



UNIVERSIDAD | SHIKII EKIRAJIA
DE LA GUAJIRA | PULEE WAJIIRA

SISTEMA DE MANGLAR LA PRIMERA BOQUITA:
estrategia pedagógica en la enseñanza de las ciencias naturales
en Dibulla, departamento de La Guajira

**SISTEMA DE MANGLAR LA PRIMERA BOQUITA:
estrategia pedagógica en la enseñanza de
las ciencias naturales
en Dibulla, departamento de La Guajira**

José Manuel Martínez Gil
Dino Carmelo Manco Jaraba
Oscar Eduardo Espinosa Pérez



UNIVERSIDAD | SHIKII EKIRAJI/
DE LA GUAJIRA | PULEE WAJIIR/

SISTEMA DE MANGLAR LA PRIMERA BOQUITA:
estrategia pedagógica en la enseñanza de
las ciencias naturales
en Dibulla, departamento de La Guajira

© José Manuel Martínez Gil
Dino Carmelo Manco Jaraba
Óscar Eduardo Espinosa Pérez

© Universidad de La Guajira
Primera edición, 2019

ISBN: 978-958-5534-40-7

Carlos Arturo Robles Julio
Rector

Hilda María Choles Almazo
Vicerrectora Académica

Víctor Pinedo Guerra
Vicerrector de Investigación y Extensión

Sulmira Patricia Medina
Directora Centro de Investigaciones

Diseño / diagramación
Luz Mery Avendaño

Impresión:
Editorial Gente Nueva

Depósito legal

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

Agradecimientos

Los autores extienden sus más sinceros agradecimientos a Edison Torres Gómez, Rector de la Institución Educativa Rural Miguel Pinedo Barros, por su apoyo en la realización de esta empresa; a los estudiantes de los grados noveno de la Institución por su colaboración y participación entusiasta desmedida y los moradores del corregimiento La Punta de Los Remedios por brindar información sobre el comportamiento antropogénico.

Contenido

Prólogo	11
---------------	----

Capítulo I

Introducción.	13
Fundamento teórico.	15
Currículo y educación ambiental	15
Articulación de las instituciones educativas con las universidades a través de la educación ambiental.	17
La razón de la educación ambiental.	20
Problemática ambiental asociada a los bosques de mangle.	21
Historia y perspectiva de la educación ambiental.	23
Currículo Ambiental.	23
Globalización y Educación Ambiental.	25
Manglares o bosque de mangle.	26
Distribución.	27
Estrategia Reproductiva.	28
Límites de Distribución de los Manglares.	29
El efecto de la “subvención de las mareas” se puede ver en dos escalas de paisaje.	30
Estructura del bosque de Manglar.	32
Sistema de Manglar en Colombia.	34
Especies de Mangle en el Caribe Colombiano.	35
Problemática del mangle departamento de La Guajira.	37

Capítulo II

Metodología.	39
Área de trabajo.	39
Técnica e instrumentos de recolección de datos.	40

Capítulo III

Caracterización de los currículos	43
Revisión de textos escolares.	44

Capítulo IV

Análisis de Resultados Matriz de Vester	55
Dimensiones, conceptos, habilidades y valores que involucran la transversalidad.	59
Conclusiones	61
Referencias bibliográficas.	63
Anexos	75

Índice de tablas

Tabla 1.	Guía de Entrevista Aplicada a los Estudiantes de la Institución Educativa Miguel Pinedo Barros.....	41
Tabla 2.	Cuestionario Aplicado a Directivos Docentes de las Institución.	42
Tabla 3.	Resultados totales de la encuesta aplicada a directivos sobre Educación ambiental y currículo.	45
Tabla 4.	Presencia de la Educación Ambiental en la Planificación de los Objetivos.	46
Tabla 5.	Resultado de la Entrevista aplicada a Docentes, Estudiantes y Habitantes Aledaños al Ecosistema de Manglar Año Lectivo. .	48
Tabla 6.	Matriz Vester Punto 1 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla).	49
Tabla 7.	Representación gráfica de la Matriz Vester punto 1 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla).....	50
Tabla 8.	Matriz de Vester Punto 2 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla).	51
Tabla 9.	Representación Gráfica de la Matriz Vester punto 2 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla).....	52
Tabla 10.	Matriz de Vester Punto 3 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla).	53
Tabla 11.	Representación gráfica de la Matriz Vester Punto 3 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla).....	54

Índice de figuras

Figura 1. Conocimiento ambiental adquirido (CAA) versus actitud ambiental (AA)..	19
Figura 2. Comunidad de Manglares.	26
Figura 3. Distribución de manglares en el mundo.	27
Figura 4. Áreas naturales protegidas que incluyen manglares en el territorio..	27
Figura 5. Distribución de manglares en América.	28
Figura 6. Manglares en Colombia..	29
Figura 7. Esquema de los Cuatro Tipos de Manglar.	32
Figura 8. Distribución Mundial de Especies de Manglar por Regiones Geográficas.	35
Figura 9. Área de Localización.	40
Figura 10. Estudio de Campo..	41
Figura 11. Logotipo del grupo Alfaciencia.	44
Figura 12. Resultados Totales de la Encuesta Aplicada a Directivo sobre Educación Ambiental y Currículo.	46
Figura 13. Presencia de la Educación Ambiental en la Planificación de los Objetivos	47
Figura 14. Resultados de la Entrevista aplicada a Docentes, Estudiantes y Habitantes Aledaños al Ecosistema de Manglar Año Lectivo . . .	48
Figura 15. Deforestación en el Área de Estudio.	56
Figura 16. Medio de Pesca en el Área de Estudio..	57
Figura 17. La Transversalidad como Proceso de Convergencia Social que Impacta con Fuerza en las Políticas Públicas de Educación. . . .	58
Figura 18. Propuesta Curricular que se Pretende aplicar en la Institución .	61

Prólogo

Este libro es el resultado de un estudio del sistema de mangle de la Primera Boquita, situado en el corregimiento La Punta de Los Remedios en el municipio de Dibulla del departamento de La Guajira. Gracias a este se detectó que el sistema de mangle sufría una gran presión debido a la deforestación causada por la población, que lo utilizaba como fuente de energía para la cocina.

El grupo Alfa Ciencia de la Institución Educativa Rural Miguel Pinedo Barros, con el apoyo del Programa Ondas de Colciencias y la coordinación del docente Oscar Eduardo Espinosa Pérez, estudió la estructura e importancia ecológica y socio-económica del sistema Natural de La primera Boquita para determinar el nivel de presión que ejerce la población sobre los parches de mangle situados en el litoral costero del municipio de Dibulla, en concreto sobre el *Rizophora mangle* o mangle rojo.

Una segunda propuesta buscó que la población del corregimiento tomara conciencia de la importancia de salvaguardar el ecosistema al presentarle una alternativa que les permitía preparar sus alimentos sin necesidad de atender contra este sistema natural. Para ello se construyó, con el apoyo del alemán Mark Heintzel, un espejo parabólico que concentra la energía de los rayos solares, que generaba el calor suficiente para cocinar los alimentos; esto permitió evitar el uso del mangle como combustible, contribuyendo a su protección y emisión de sustancias considerablemente nocivas para el medio ambiente y la salud humana como el CO₂, alquitranes y compuestos aromáticos.

Una vez logrado este objetivo, se buscó que este aprendizaje se mantuviera en el tiempo; para ello se realizó un estudio que permitiera implementar la educación ambiental como un proyecto transversal en el plan de estudio de la Institución Educativa Rural Miguel Pinedo Barros; este está enmarcado dentro del programa de investigación “Fortalecimiento de la

formación docente en las áreas de las ciencias empírico analíticas, socio educativas y culturales para potenciar la productividad académica, científica y tecnológica en el departamento de La Guajira”, por lo que se necesitaba que la Institución Educativa Miguel Pinedo Barros y la Universidad de La Guajira unieran esfuerzos para acercarse a los moradores del corregimiento de La Punta.

Edison Torres Gómez

Rector Institución Educativa Rural Miguel Pinedo Barros



CAPÍTULO I

Introducción

El término Educación Ambiental se utiliza a menudo para describir la educación sobre la sostenibilidad ambiental y su promoción en búsqueda de enfatizar la importancia del medio natural, desarrollar conciencia ambiental y buscar que la sociedad asuma la responsabilidad que tiene sobre el medio ambiente (McKeown y Hopkins, 2003); su objetivo es promover el comportamiento ecológico y pensamiento crítico (Kibbe *et al.*, 2014, Frantz y Mayer, 2014, Zsóka *et al.*, 2013, Carleton-Hug y Hug, 2010), centrándose en la gestión sobre los residuos adecuados (Pérez-Belis *et al.*, 2015), y además en la conformación de actitudes sobre el consumo sostenible (Zsóka *et al.*, 2013). Es un tema de gran interés para la academia, que se ha implementado en las instituciones de educación preescolar, básica y media vocacional, así como en las universidades del país con la intención de educar a las generaciones futuras y asegurar que el desarrollo tecnológico, económico y social pudiese aplicar patrones de sostenibilidad (Xiong *et al.*, 2013). En este contexto se debe considerar la Educación Ambiental ligada a todas las ciencias, como una asignatura o un área obligatoria y fundamental del plan de estudio según el artículo 23 de la ley general de educación, y por lo tanto debe considerarse como transversal en el currículo y debe desarrollarse a través de proyectos de acción conjunta. (Artículo 14 de la ley general de la educación, ley 115 de 1.994).

Los bosques de manglares en las costas de las regiones tropicales y subtropicales son ecosistemas importantes que proporcionan bienes y servicios como el secuestro y almacenamiento de carbono; duplican o triplican a las cantidades logradas por los bosques terrestres (Donato *et al.*,

2011; Pendleton *et al.*, 2012; Kauffman *et al.*, 2015; Murdiyarsa *et al.*, 2015); además son los ecosistemas más productivos de la zona costera (Alongi, 2014) y la mitad de las reservas de carbono en los manglares se almacenan en el suelo (Donato *et al.*, 2011; Kauffman *et al.*, 2015; Murdiyarsa *et al.*, 2015). A pesar de lo anterior su deforestación masiva actual presenta una tasa anual entre 0,75% y 2,1%; esto se debe al uso de las tierras para la agricultura y la acuicultura (Thompson *et al.*, 2014); esto cuando las tierras de los manglares reciben otros usos, se eliminan árboles y otras plantas y vegetación que detiene el secuestro de carbono atmosférico (Chmura *et al.*, 2003; Navarrete y Tsutsuki, 2008) además cuando los manglares se convierten en estanques de acuicultura, la capa superior del suelo es excavada exponiendo y oxidando suelos ricos en carbono (Eong, 1993; Thompson *et al.*, 2014).

Los habitantes del corregimiento La Punta de los Remedios del municipio de Dibulla, han afectado a un bosque de manglar que existe allí al talar indiscriminadamente los árboles de mangle para madera como combustible; se buscó solucionar esta problemática al desarrollar proyectos ambientales que permitieron que los moradores tomaran conciencia y cambiaran sus hábitos. Sin embargo, se consideró pertinente mantener en la población el interés por preservar y conservar este ecosistema. Este particular, fue seleccionado de un grupo de la zona costera del departamento de La Guajira a manera de estrategia pedagógica que contempla la interdisciplinariedad y transversalidad de la Educación Ambiental. Con este enfoque integral se pretendió convertir a los estudiantes en agentes transmisores de información y conocimiento y actores activos con una formación que trasciende el salón de clases.

La presente investigación se desarrolló en la Institución Educativa Miguel Pinedo Barros del corregimiento de La Punta de los Remedios ubicado en el municipio de Dibulla; su objetivo es ser un referente, una alternativa de investigación dentro de un concepto ambiental y de contextualización curricular buscando un acercamiento interdisciplinario a la realidad ambiental del municipio, buscando articular el ecosistema de manglar como aula ambiental ecológica del currículo en la educación ambiental; esta incluiría los bosques de mangle de la franja costera del departamento de La Guajira, en especial a los parches de mangle ubicados en el sitio conocido como la Primera Boquita en el corregimiento La Punta de los Remedios de dicho municipio en el proceso de aprendizaje de la institución.

Fundamento teórico

Currículum y educación ambiental

Integrar el desarrollo sostenible al currículum se ha convertido en un tema relevante en los niveles de educación básica, media vocacional y educación superior, buscando que los educandos asuman su responsabilidad como agentes promotores de la Educación ambiental (Lozano *et al.*, 2015, Lukman y Glavi, 2006, Ramos *et al.*, 2015). Las instituciones que ofrecen este último nivel pueden contribuir significativamente a impulsar la transición hacia una sociedad sostenible al realizar proyectos de la mano con las instituciones educativas departamentales y/o regionales debido a su doble función de crear conocimiento y transferirlo a la sociedad, y preparar a los estudiantes para su futuro papel en la sociedad (De Lange, 2013).

En el contexto colombiano, el currículum se define como “el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local” (Artículo 76 de la Ley General de Educación); es un factor clave en el proceso enseñanza-aprendizaje porque refleja las reglas que rigen a las instituciones y los contenidos de las asignaturas y de los cursos. Es importante destacar que, un proceso exitoso de planificación curricular requiere de tiempo y cooperación entre muchas partes interesadas dentro y fuera de las instituciones educativas (Gunnarsson, S., 2010; Desha y Hargroves, 2010). Usualmente, consiste de módulos y cursos conectados entre sí para producir los resultados deseados. Cuando se mueve hacia conjuntos más amplios, Dolence (2004) utiliza el término “planificación estratégica” para referirse al proceso general de diseño del plan de estudios, donde se espera que cada parte del plan forme parte de un conjunto más amplio que dura un período más largo de tiempo e incluye todas las enseñanzas realizadas como parte de un todo, de igual forma propone que la planificación de las agendas de enseñanza y de la investigación refleje los nuevos desarrollos en los ámbitos existentes y las nuevas áreas de investigación, con vínculos más estrechos entre campos relacionados o complementarios.

Biggs (1996), señaló que el proceso de mejora de la enseñanza incluye actividades de enseñanza y aprendizaje que logren los objetivos del plan de estudios. Al respecto, Levander y Mikkola (2009) han propuesto que el

currículo consiste en cursos interconectados a lo largo de la trayectoria de aprendizaje y como tal, debe incluir metas educativas, contenido educativo, métodos de trabajo y resultados del aprendizaje. Por su parte Edström *et al.* (2010) han sugerido que los resultados del aprendizaje son la base para la planificación curricular.

Biggs (2003), sostiene que se necesita un enfoque de “alineamiento constructivo” para alinear todos los componentes del sistema de enseñanza entre sí de forma correcta y también con las actividades de aprendizaje; entre estos están el plan de estudios y sus resultados previstos, los métodos de enseñanza y las tareas de evaluación.

Segalás *et al.* (2010) verificaron experimentalmente que los resultados de aprendizaje de los estudiantes pueden mejorarse mediante enfoques de aprendizaje orientados hacia la comunidad y la construcción de conocimiento.

Según Bergenhenegouwen (1987), para muchos estudiantes su formación académica no sólo significa obtener un título y buenos trabajos en consecuencia; también desean ser capaces de resolver problemas sociales locales para alcanzar su satisfacción personal.

Portelli (1993) describe el currículum como una fuente de aprendizaje natural no intencional; los maestros deben enfatizar y exponer este aspecto siempre que sea posible, pues eso facilita el aprendizaje y comprensión de nuevos conocimientos.

El desarrollo del plan de estudios a nivel de salón de clase implica desarrollar el currículo y sus procesos de elaboración que los profesores incluyen al impartirlo en el aula. Un currículum oficial incluye los temas del aprendizaje y sus resultados; el material, que por lo general son los libros de texto; las instrucciones pedagógicas del profesor que acompañan los libros de curso y directrices sobre objetivos y métodos de evaluación. El desarrollo de la enseñanza en los estudiantes ocurre gracias a la enseñanza del profesor y su uso del currículo oficial de la institución al aplicar estrategias; estas pueden incluir suplementos y adaptaciones de los temas y materiales del currículo recibido; un ejemplo es añadir a la clase temas de lecciones fuera del libro de estudio que el profesor enseñará usando sus propios materiales, buscando complementarlo para facilitar el aprendizaje.

Adicionalmente, el desarrollo curricular del profesor también puede incluir saltos de tema en los libros de estudio, y en las actividades dentro de

los temas de los cursos; cambios en el orden de los temas y sus actividades y la adaptación de estas dentro de los temas del curso, así como el desarrollo de temas transversales cuyo eje motor es la interdisciplinariedad para enriquecer el aprendizaje de forma significativa.

Por otro lado, aunque el currículo desarrollado por los profesores es generado en virtud al grado de formación de profesor y el uso del currículo oficial, estos usan estrategias a nivel del plan de estudios en lugar de estrategias a nivel del curso.

Cada docente está en la capacidad de decidir sobre los temas de enseñanza (programa), suministran y escriben su material (contenido), y utilizan sus métodos y técnicas de enseñanza (actividades) así como también adaptan y complementan los objetivos de evaluación, pero no incurren en omisiones y transformaciones radicales del curso (Shawer, 2010).

Articulación de las instituciones educativas con las universidades a través de la educación ambiental

Las universidades y las instituciones de educación media están llamadas a la articulación, hecho que se visualiza como una escena compleja de grandes cambios e incertidumbres en los campos económico, político, social, educativo, tecnológico y ambiental, que requieren nuevas formas de gestión que permitan su existencia. Para esto se debe contar con voluntad, flexibilidad y eficacia en términos de capacidad de respuesta a las demandas sociales, como lo propone Aktas (2015). Dada la noción de que las universidades desempeñan un papel importante en la transformación de los individuos y por lo tanto en la formación de profesionales y líderes mundiales, es evidente la necesidad de articular las instituciones de educación básica con los procesos de enseñanza y aprendizaje impartidos en la educación superior; el punto de partida de esta cohesión es la educación ambiental en estas instituciones con lo cual se realizarían enormes aportes a la vida de los estudiantes, empezando por los niveles iniciales de su educación (Azeiteiro *et al.*, 2015) (Milutinovic y Nikolic, 2014) (Mintz y Tal, 2014).

Meyer (2015), aplicó un instrumento que le permitió validar la acción que ejerce la educación ambiental sobre individuos con títulos educativos a nivel de pregrado, demostrando que existen al menos algunas pruebas sutiles de que los egresados son más conscientes del impacto de su compor-

tamiento sobre el medio y por esto están más preocupados por el bienestar social. Con esto en mente, es más fácil entender como la Educación Ambiental ayuda a construir una sociedad más consciente de sus decisiones y que avanza hacia un futuro sostenible al incorporar el desarrollo sostenible; por esto es importante su implementación en las Universidades, así como articular los proyectos y el currículo de las instituciones de educación básica con aquellos de las Universidades, reto que se debe asumir como parte de su marco interinstitucional para universidades sostenibles tal como lo plantean Ramos *et al.* (2015).

Bantanur *et al.* (2015) y Cortese (2003), consideran que los campus universitarios son parte del ecosistema urbano que presenta impactos sobre el ambiente; y por lo tanto el papel de las universidades es dar ejemplo de prácticas sostenibles; estos deben supervisar sus propios programas de Educación Ambiental; para ello requieren un sistema de monitoreo que facilite el reconocimiento de las problemáticas ambientales de la región o del país.

La Educación Ambiental ha generado una disciplina conocida como la Educación Sostenible que se está desarrollando transversalmente en todos los niveles de la sociedad con el fin de mejorar el ambiente de nuestro planeta, pues este afecta directamente la salud de los seres humanos; la falta de sostenibilidad puede producir diversos problemas o riesgos tales como alimentos poco saludables o sin variedad, la contaminación atmosférica que causa problemas respiratorios en las personas, y transmisión de enfermedades causadas por un medio ambiente deteriorado y no saludable; dado que con esto el comportamiento humano impacta el medioambiente, o en otras palabras, la existencia de un ambiente sano o un ambiente nocivo para las condiciones de supervivencia y convivencia entre las diversas criaturas vivientes del planeta depende de las acciones humanas sobre dicho ambiente y éstas pueden afectar nuestra salud directa o indirectamente, especialmente si consideramos que los seres humanos estamos relacionados de una u otra forma con todos los seres vivos. Sin embargo, la Educación Ambiental Saludable no sólo se refiere al impacto que tiene un ambiente poco saludable en la salud de las personas, también trata sobre como la acción del ser humana afecta la salud del ambiente. En consecuencia, el pilar principal de la Educación Ambiental es el comportamiento humano, que está muy relacionado con el conocimiento y las actitudes del individuo.

De lo anterior y con base a nuestro conocimiento, se puede decir que una mejoría en la salud ambiental es fomentada por los mejores y mayores conocimientos ambientales y las actitudes de las personas, es decir a más alto conocimiento más alta será la actitud crítica y por lo tanto mayor respeto y responsabilidad ambiental, traduciéndose en una de las mejores formas de solucionar los problemas ambientales. Es decir la adquisición de este conocimiento les permitiría a las personas el poder posicionarse sobre mejores bases y siendo más conscientes de las problemáticas ambientales pueden actuar a favor del medio ambiente de forma espontánea y asertiva. Visto de esta manera, es notorio que existe una fuerte relación entre la Educación Ambiental, la Salud Ambiental, actitudes y comportamientos ambientales. Esta relación es proporcional, pero si graficamos una curva conocimiento ambiental adquirido (CAA) versus actitud ambiental (AA) se esperaría que dicha curva llegase a un punto de inflexión debido a que llegaría un momento donde el individuo no adquiera más conocimiento o en su defecto no adquiera este conocimiento en forma gradual y continua (Figura 1).

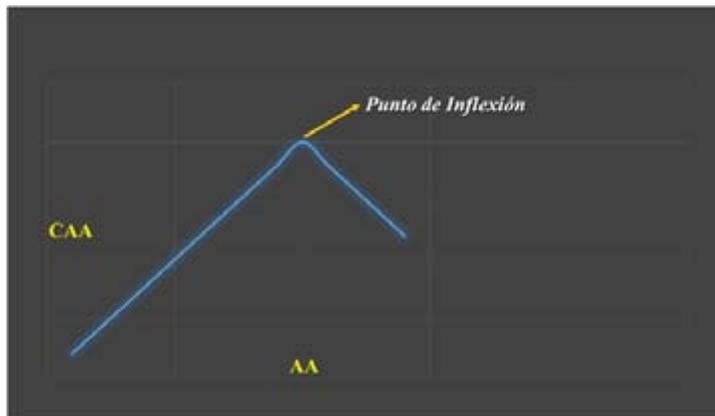


Figura 1. Conocimiento ambiental adquirido (CAA) versus actitud ambiental (AA).

Fuente: Autores.

Si este punto de inflexión se llegase a presentar implicaría que el conocimiento es retrogrado y que la aplicación del conocimiento tiende a la degradación en el tiempo. El comportamiento de un individuo tiende a mantenerse si y solo si sus esquemas mentales permanecen inalterados es decir el individuo está sometido a un sedentarismo intelectual que no le permite salir de su zona de confort. Entonces la adquisición de nuevo conocimiento actúa como un regulador de actitudes, en otras palabras el accionar del

individuo es retrogrado si el nuevo conocimiento adquirido es negativo, entendiendo por negativo aquel conocimiento que motiva al individuo a actuar en contra de las normas llámense morales, éticas o ambientales, entre otras.

La razón de la educación ambiental

La lucha contra los problemas de conservación del medio ambiente es un reto que se ha complicado debido a que solo los individuos dedicados a este campo de la ciencia son los interesados y por lo tanto los únicos que se toman en serio la protección y cuidado del medio ambiente. Este hecho a llevada a que los problemas de conservación estén casi fuera del campo de acción de muchas disciplinas incorporadas tanto en los dominios sociales, culturales y económicos (Kessler, Csányi y Field, 1998). Con esto en mente podemos inferir que si es difícil involucrar a individuos o gremios perteneciente a disciplinas de carácter académicas y/o científicas con los problemas de conservación del medio, mucho más difícil sería involucrar a individuos que están fuera de estos campos y por lo tanto con menos conocimiento ambientales. Dentro de este grupo encontramos que la implementación de iniciativas de conservación que involucren a las comunidades locales, especialmente a los jóvenes, puede ser más difícil debido a una apatía arraigada de estos hacia el medio ambiente (Harness y Drossman, 2011; Lo, Chow y Cheung, 2012). En esta línea de ideas Connell *et al.* (1999) encontraron al analizar a estudiantes de secundaria que, a pesar de tener conocimiento del ambiente y ser conscientes de los problemas ambientales locales y globales, su comportamiento ambiental no es favorable y además presentaban una actitud muy pesimista y creían que sólo podían hacer “cosas pequeñas” por el ambiente como el reciclaje de materiales. Posiblemente, las causas fundamentales de su apatía hacia las problemáticas ambientales estaban relacionadas con la falta de educación ambiental en el plan de estudios, y la baja prioridad de la conservación del medio ambiente por parte del gobierno.

En Hong Kong, las problemáticas ambientales son tratadas generalmente en los planteles educativos y es la única posibilidad que tienen los estudiantes para aprender sobre la conservación de la vida silvestre a través del plan de estudios formal (Tsoi, Chan, Lee, Ip, y Cheang, 2016). Además, en general las cuestiones ecológicas marinas son un área de menor discusión en comparación con sus equivalentes terrestres (Thornton y Scheer, 2012). En este mismo sentido el escaso conocimiento ecológico de las co-

munidades asiáticas y de Pacífico y la cultura establecida de consumo de vida silvestre, han provocado que el desarrollo de acciones de conservación en esas regiones sea lento (Lo *et al.*, 2012).

Problemática ambiental asociada a los bosques de mangle

Los manglares son ecosistemas distribuidos a lo largo de las costas tropicales y subtropicales en todo el mundo (Giri *et al.*, 2011). Se componen típicamente de plantas fisiológica y morfológicamente adaptadas para vivir en la zona intertidal que es inundada periódicamente por el agua salobre. Se desarrollan en una amplia gama de ambientes sedimentarios, desde hábitats aluviales altamente deposicionales hasta islas oceánicas con poca o ninguna contribución permanente de sedimentos alóctonos. Su establecimiento y crecimiento están determinados por muchos factores, siendo los más importantes las altas temperaturas del aire, las mareas y las inundaciones de agua dulce; la salinidad, el entorno geomorfológico, el tipo de suelo, la disponibilidad de nutrientes, la luz y las concentraciones de dióxido de carbono (Krauss *et al.*, 2008). La estructura y composición de la vegetación de los manglares es el resultado de la respuesta diferencial tanto del manglar como de las especies asociadas a este, aunque la diversidad de la flora regional y local y los regímenes de perturbación, también pueden desempeñar papeles importantes (Urrego *et al.*, 2009). Debido a su ubicuidad mediada por condiciones ambientales particulares, los manglares son sensibles a los cambios ambientales. Se considera que las relaciones modernas entre las especies de manglares y el ambiente han operado de manera similar desde el Cuaternario; esto ha permitido deducir cómo eran los ambientes costeros en el pasado a través del análisis de la vegetación fósil (Hooghiemstra *et al.*, 2006, Ellison, 2008) y especialmente la reconstrucción de los cambios en la progradación o erosión de los niveles del mar y/o la costa (Hooghiemstra *et al.*, 2006, Ellison, 2008) en diversas escalas temporales. En las reconstrucciones palinológicas del Caribe, los bosques de manglares están típicamente representados por cuatro especies de árboles que generalmente se encuentran en el siguiente orden de importancia relativa: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* (Urrego *et al.*, 2010). Sin embargo, otras especies no arbóreas también tienen un papel importante en el inicio de la sucesión forestal y/o indicadores de manglares degradados, que es el caso de *Batis maritima*, *Sesuvium portulacastrum* y el “manglar” *Acrostichum aureum* (Tomlinson, 1995).

Los manglares crecen a lo largo de las costas subtropicales y tropicales, donde cumplen varios valiosos servicios socioeconómicos (Alongi, 2014) como criaderos y viveros para varias especies animales como peces (Barbier, 2000; Nagelkerken *et al.*, 2008); también estabilizan las tierras costeras y ofrecen protección contra tormentas, tsunamis y el aumento del nivel del mar (Dahdouh-Guebas *et al.*, 2005, Mukherjee *et al.*, 2010). Por otra parte, más del %90 de los manglares del mundo se encuentran en países en desarrollo (Duke *et al.*, 2007), donde las poblaciones humanas empobrecidas dependen de sus recursos para subsistir (Walters *et al.*, 2008) en el caso de Colombia, es el único país sudamericano con costas en el Océano Pacífico (1200 km) y el Mar Caribe (> 1800 km). Las precipitaciones y los patrones de marea varían entre estas costas según la época del año: hay dos estaciones secas cada año a lo largo de la costa caribeña, donde la precipitación media no excede los 2500 mm año y hay un gradiente de lluvia desde el noreste al oeste del Caribe, incluyendo las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Álvarez-León y Polanía, 1996; Lacerda *et al.*, 2001). Por el contrario, las lluvias fuertes (> 3000 mm año) predominan en la costa del Pacífico durante todo el año, con un promedio de unos 3 m. Estas condiciones garantizan la existencia de franjas casi continuas de manglares a lo largo de la costa del Pacífico, mientras que en el Caribe, estrechas franjas de bosques están vinculadas a fuentes de agua dulce (Zamora *et al.*, 2013).

La distribución geográfica, la composición de las especies y las características estructurales de los manglares están determinadas principalmente por las interacciones entre los factores regionales, incluyendo las mareas, la hidrología de agua dulce y la geomorfología (Krauss *et al.*, 2008); esto influyen en la salinidad del agua, drenaje, topografía, descomposición y acumulación de materia orgánica, disponibilidad de nutrientes y otros procesos ecosistémicos (Hogarth, 2007) y tiene como resultado diferentes tipos de estructura divergente con composición florística que se distribuyen a lo largo de gradientes ambientales (Ukpong, 2000, Urrego *et al.*, 2009). Los bosques de manglares a menudo se subrayan más allá de sus límites de supervivencia por varias razones: cambios hidrológicos, relleno artificial de sedimentos, subsidencia y variabilidad climática. Sin embargo, desde hace varias décadas manifiestan un estrés agudo con poco cambio aparente, lo que hace difícil predecir cuándo empieza este tipo de ecosistema. De hecho, los eventos de estrés individuales pueden haberse producido décadas antes de que se detecte la mortalidad; El caso clásico involucra la construcción de carreteras que interrumpe los flujos críticos de las mareas (Jiménez *et al.*, 1985, Botero y Salzwedel, 1999, Rivera-Monroy *et al.*, 2006) o la represión

de ríos que reduce el suministro de sedimentos a los manglares deltaicos (Syvitski *et al.*, 2005, Lovelock *et al.*, 2015).

Los bosques de manglares son los ecosistemas tropicales más amenazados y están siendo degradados y agotados a nivel mundial a tasas alarmantes (Alongi, 2002). Se prevé que para el 2025 se habrá perdido un 20% de los bosques de manglares en los países en desarrollo (McLeod y Salm, 2006). Estos cambios afectan la fauna, la flora y los procesos ecológicos de estos sistemas. Hay muchos factores identificados, entre ellos los reportados por Ukwé *et al.* (2006) para África occidental, que coinciden con los encontrados en el corregimiento de La Punta de los Remedios, donde el principal impulsor de la deforestación de los bosques de manglares es la comunidad caracterizada por ser de ambiente urbano, de origen rural y tener bajos recursos económicos.

Historia y perspectiva de la educación ambiental

Según el Programa Internacional de Educación Ambiental de la UNESCO-UNEP Serie 22, la educación ambiental como una entidad en sí misma tiene un origen relativamente reciente, pero sus raíces se remontan al momento en que el hombre establece una interrelación entre él mismo y la biosfera, lo cual lo llevó a evaluar su papel en el mantenimiento o deterioro del ambiente. Como es de esperarse, determinar con exactitud cuándo ocurrió esto y el contexto de esta interacción no son fácilmente determinables. Por otra parte, las preocupaciones históricas por las interacciones del hombre con el ambiente son muchas y diversas: Si bien sus primeras referencias existen en el folklore de numerosas civilizaciones y razas, así como en referencias en varios escritos antiguos como la Biblia judeocristiana, las referencias a las interrelaciones con el medio ambiente se hicieron más numerosas a medida que el hombre comenzó a expandir y registrar su historia.

Currículum Ambiental

El currículum ambiental puede definirse como la suma total de todas las experiencias que los estudiantes tienen bajo los auspicios de la escuela relacionadas con los conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos humanos ligados a la adquisición de un estilo de vida ambientalmente apropiado.

Las raíces de la Educación Ambiental se pueden remontar a los movimientos de conservación, aunque el conservacionismo de ayer y el ambien-

talismo de hoy producen diferentes imágenes en muchas dimensiones y por muchas razones. Los movimientos de conservación en todo el mundo se remontan a muchos siglos atrás: estos iban y venían a través de las diversas culturas a medida que las perspectivas de las sociedades sobre el medio ambiente y el uso de los recursos naturales disponibles iban evolucionando. La definición del currículo ambiental que se ha indicado anteriormente engloba mucho más que la preparación de documentos destinados a ser utilizados en las aulas de una escuela o una nación: por ejemplo, implica la responsabilidad de los creadores de planes de estudio de preparar currículos que estimulen el aprendizaje de conocimientos conceptuales, proporcionen el logro de habilidades de resolución de problemas, permitan la modificación de creencias y valores, capaciten y brinden oportunidades para aplicar comportamientos de ciudadanía apropiados que resultarán en un estilo de vida que equilibre la calidad de vida con la calidad del ambiente. En este proceso participan la toma de decisiones sobre metas y objetivos, la asignatura que se utilizará para alcanzar las metas y objetivos deseados y la organización de esta, los métodos a utilizar en su enseñanza la evaluación para determinar si el contenido y los métodos cumplen las metas y objetivos deseados.

Los principios fundamentales para Educación Ambiental fueron establecidos por la Conferencia de Tbilisi (1977) y las categorías de sus objetivos son:

- Conciencia: busca ayudar a los grupos sociales e individuos a adquirir conciencia y sensibilidad ante el ambiente total y sus problemas aliados.
- Conocimiento: busca ayudar a los grupos sociales e individuos a adquirir una variedad de experiencias, comprensión básica del ambiente y sus problemas asociados.
- Actitudes: busca ayudar a los grupos sociales e los individuos a adquirir un conjunto de valores, sentimientos de preocupación por el medio ambiente y motivación para participar activamente en la mejora y protección del medio ambiente.
- Habilidades: busca ayudar a los grupos sociales e individuos a adquirir las habilidades necesarias para identificar y resolver problemas ambientales.
- Participación: proporciona a los grupos sociales e individuos oportunidades de participar activamente en todos los niveles del trabajo para resolver los problemas ambientales.

Globalización y Educación Ambiental

Los educadores ambientales han dedicado mucho tiempo y esfuerzo a definir las metas y propósitos de la Educación Ambiental y el consenso general es Educación Ambiental debe formar a ciudadanos del mundo que sean capaces y deseen elegir estilos de vida y comportamientos que le permitan al ambiente mantenerse de manera sostenible. En el nivel estudiantil, esto capacitaría a los estudiantes para que sean ciudadanos ambientalmente alfabetizados.

Los educadores e investigadores ambientales sospechan de estas tendencias; en apariencia, los principios de la globalización absorben la Educación Ambiental y la convierten en un contribuyente o incluso en un catalizador para una mayor explotación de los recursos humanos y naturales; incluso si la educación no se vicia con estos principios y mantiene su propósito de ayudar a la gente a reflexionar críticamente sobre la problemática ambiental y proporcionar un espacio para ello, las fuerzas económicas del consumismo son mucho más grandes que todas estas iniciativas. Después de todo, para el 10% de la población de la tierra que usa más del 90% de sus recursos el impulso para consumir es mayor que el impulso de sostener (Brown, 2005). Orr (2003), describe este desequilibrio como caminar hacia el norte en un tren hacia el sur: aunque los educadores ambientales hacen un trabajo bueno e importante siguen siendo los pasajeros de este tren acelerador que se mueve en la dirección opuesta. Por tal razón se hace necesario enfocar la Educación Ambiental hacia el Desarrollo Sostenible que la UNESCO presenta como sucesor de la Educación Ambiental debido a que el acoplamiento de la globalización y del neoliberalismo está impactando de manera preocupante la Educación Ambiental. Aunque muchos creen que los efectos de la globalización en la educación son positivos asumiendo que afirma que “no hay un contexto mayor para el cambio educativo que el de la globalización, ni tampoco hay una forma más grandiosa de conceptualizar lo que es el cambio educativo” (Wells *et al.*, 1998). En oposición a esta idea, Waks (2003) sugiere que el impacto de la globalización sobre el currículo conducirá a cambios fundamentales que se oponen al cambio incremental y fragmentario que caracterizó al siglo XX. Para este autor, estos implican cambiar no sólo la selección de materia, sino los métodos de instrucción, la utilización de tecnología y la organización y administración.

Manglares o bosque de mangle

La palabra “manglar” indica un grupo o conjunto de árboles y arbustos tropicales que crece en la zona intermareal o zona intertidal. Actualmente, se estima que incluyen 16 familias y 40 a 50 especies, dependiendo de la clasificación. Tomlinson (1986), contempla criterios veraces para que una especie o zona sea designada como un “manglar verdadero”:

- Completa fidelidad al medio ambiente manglar.
- Juega un papel importante en la estructura de la comunidad y tiene la capacidad de formar soportes.
- Especialización morfológica para la adaptación al hábitat.
- Especialización fisiológica para la adaptación a su hábitat.
- Aislamiento taxonómico de parientes terrestres.

Puede concluirse que el mangle es un término no taxonómico utilizado para describir un grupo diverso de plantas que se adaptan a un hábitat húmedo y salino; el manglar puede referirse típicamente a una especie individual y términos como “comunidad de manglares”, “ecosistema de manglar” y “manglar” se usan indistintamente para describir a toda la comunidad de manglares (Figura 2).



Figura 2. Comunidad de Manglares.

Fuente: Oscar Eduardo Espinosa Pérez.

Distribución

La distribución de los manglares se restringe a la zona intertropical entre las latitudes de 30° N y 30° S (Tomlinson 1986). En un momento, el 75% de las costas tropicales del mundo estaba dominado por los manglares (Figura 2 y 3), pero desafortunadamente su extensión se ha reducido significativamente debido a las actividades humanas en la zona costera. Hay dos centros de diversidad de manglares: el grupo oriental (Australia, el sudeste de Asia, la India, África oriental y el Pacífico occidental) donde el número total de especies es 40 aproximadamente y el grupo occidental (África Occidental, Caribe, Florida, la Costa Atlántica de Sur América y América del Norte y la Costa Pacífica de Suramérica) donde el número de especies es de sólo 8. Así, los bosques del Nuevo Mundo son relativamente depauperados en comparación con los bosques del Viejo Mundo (Figura 3, 4 y 5).

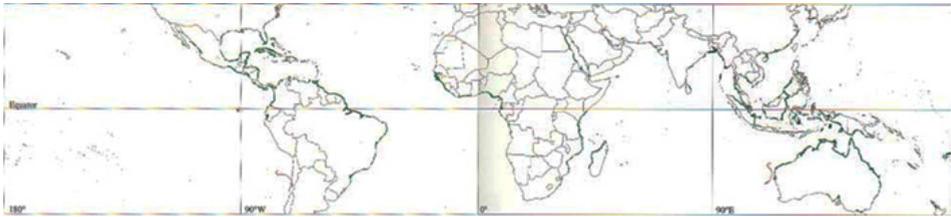


Figura 3. Distribución de manglares en el mundo.

Fuente: World Mangrove Atlas.1997.

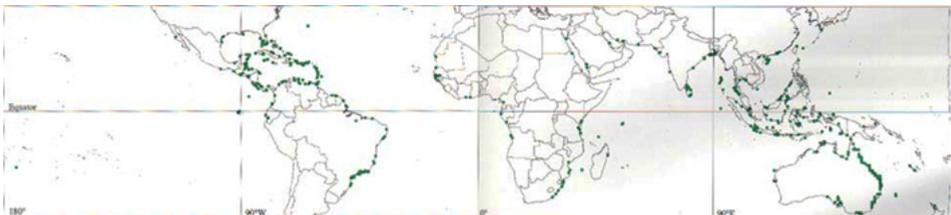


Figura 4. Áreas naturales protegidas que incluyen manglares en el territorio.

Fuente: World Mangrove Atlas.1997.

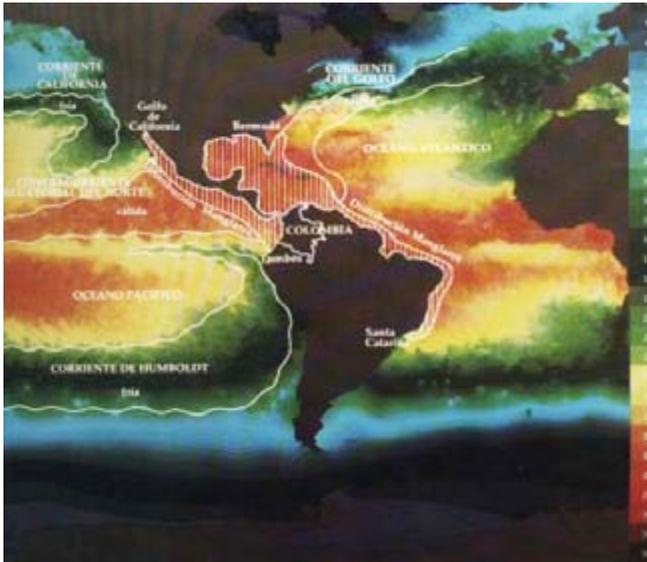


Figura 5. Distribución de manglares en América.

Fuente: Manglares de Colombia. 1989.

Estrategia Reproductiva

Estas especies presentan baja capacidad de reproducción, lo que las hace completamente dependiente de sus plántulas para mantener y expandir los bosques (Tomlinson 1986). Si bien existen excepciones como *A. germinans* y *L. racemosa* que pueden reproducirse por tocones, este tipo de reproducción no es equiparable ni similar a la propagación. En general las especies de mangles tienen dos estrategias reproductivas: hidrocoria y viviparia (Tomlinson, 1986; Rabinowitz 1978): la primera consiste en una dispersión por el agua lo que la hace un excelente medio para diseminación de semillas, frutos y/o propágulos; las mareas juegan un papel importante pues dispersan las diásporas por grandes distancias respecto a su origen. La segunda estrategia consiste en una condición donde el embrión germina y sigue siendo dependiente de su árbol madre; este tipo de reproducción está presente en varias especies de mangles como *R. mangle*; en esta especie los embriones una vez germinan pueden permanecer fusionados durante 4 a 6 años al árbol madre y crecer hasta 25 a 35 cm; después de alcanzar la madurez caen al sustrato donde las mareas los dispersan lejos de su origen. Un caso particular se presenta en la especie *A. germinans*, cuyo embrión emerge por el tegumento y sin embargo el embrión se mantiene dentro del fruto hasta su desprendimiento. En esta estrategia el agua juega un papel

fundamental por ser responsable del rompimiento del pericarpio, provocando que el embrión deje la plántula, constituida por dos cotiledones doblados, y caiga al agua. El éxito de la especie *Laguncularia racemosa* radica en aprovechar la dispersión viviparia para germinar, lo que aumenta las probabilidades de dispersión en un medio con condiciones adversas (Figura 6).

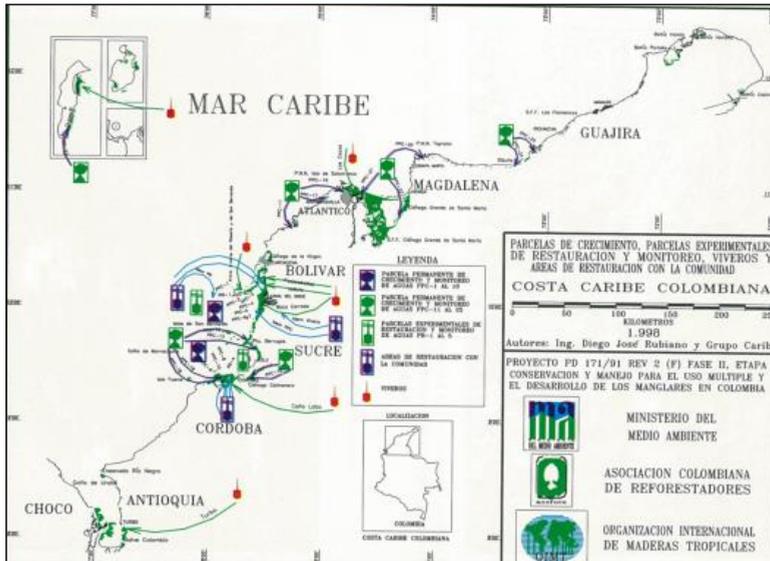


Figura 6. Manglares en Colombia.

Fuente: Sanchez, H., Ullola, G., & Alvarez, R. 1998.

Límites de Distribución de los Manglares

Los manglares se han desarrollado extensivamente en los estuarios de los grandes ríos que fluyen sobre las plataformas continentales poco profundas, como el Ganges en Bangladesh, el río Mosca en Papua Nueva Guinea y el delta del Mekong en Vietnam. El Amazonas y el Congo, los dos ríos más grandes del mundo, no tienen extensos manglares debido a la enorme salida de agua dulce. Se considera que los siguientes factores son los principales determinantes de la distribución del manglar:

- **Clima:** Los manglares son especies tropicales que no toleran las temperaturas de congelación. Sus límites latitudinales en todo el mundo varían según las temperaturas del aire y del agua (Tomlinson, 1986, Waisel, 1972, Sherrod *et al.*, 1986, Sherrod y McMillan, 1985). La abundancia de manglares también se ve afectada por la aridez y su

desarrollo es mucho mayor a lo largo de las costas con altos aportes de lluvia (Macnae 1969, Golley *et al.*, 1975).

- Salinidad: La concentración salina no es considerada como un atributo necesario para el desarrollo de las especies de mangle pues la mayoría de las especies pueden mantenerse y desarrollar su ciclo de vida en agua dulce (Tomlinson 1986; Ball 1988). A pesar de lo anterior, hasta el momento no se han encontrado especies estrictamente de agua dulce, fenómeno atribuido a la gran competencia entre las diferentes especies de este medio. Aunque la concentración salina no es considerada estrictamente como requisito de crecimiento de las especies de mangle, es un atributo esencial para evitar el crecimiento de plantas vasculares diferentes al mangle, asegurando así un completo dominio del espacio disponible.
- Fluctuación de las mareas: las fluctuaciones de las mareas no son requisito obligatorio, pero juegan un papel indirecto de la siguiente manera:
 - La inundación con agua salada ayuda a excluir la mayoría de las otras plantas vasculares y reduce la competencia.
 - Las mareas llevan agua salada a los estuarios que diseminan agua dulce y extienden el desarrollo de manglares en el interior.
 - Las mareas transportan sedimentos, nutrientes y agua limpia al medio ambiente del manglar que intercambian por carbono orgánico y compuestos reducidos de azufre.
 - Cuando la evaporación es alta las mareas ayudan a nivelar los suelos y disminuyen la salinidad.

El efecto de la “subvención de las mareas” se puede ver en dos escalas de paisaje

A escala regional o geográfica, los manglares alcanzan su mayor desarrollo en todo el mundo en regiones bajas con grandes rangos de mareas (Tomlinson, 1986, Golley *et al.*, 1975). A escala local, los árboles más cercanos a los bordes de las masas de tierra, que están sujetos a las mayores fluctuaciones de la marea, son obviamente más grandes y más productivos que los árboles del interior (Mendelssohn y McKee 2000).

Sedimentos y energía de las olas

Según Tomlinson (1986), los manglares crecen mejor en un ambiente de deposición con baja energía de las olas. Las altas olas impiden el estable-

cimiento del propágulo, exponen los sistemas radiculares poco profundos y evitan la acumulación de sedimentos finos.

Zonación

La variación espacial en la presencia y abundancia de especies se observa frecuentemente en gradientes ambientales en muchos tipos de ecosistemas (Davis, 1940, Smith, 1992; Mendelssohn y McKee, 2000). La zonación de las comunidades de plantas en los hábitats intertidales es particularmente sorprendente pues menudo da a lugar a bandas de vegetación monoespecíficas paralelas a la costa. Aunque los patrones de zonación se representan generalmente sugiriendo una secuencia rígida que procede de la costa a las regiones de la montaña, muchos patrones se asemejan a un mosaico con los patrones de vegetación que ocurren repetidamente donde la masa de tierra es interrumpida por cursos de agua u otras variaciones en topografía. Los manglares exhiben patrones de zonación en varias regiones geográficas diferentes (Davis 1940, Smith 1992, Mendelssohn y McKee 2000).

La gran variación en la composición florística de las comunidades de manglares significa que los patrones de distribución de especies a través de la zona intertidal variarán sustancialmente entre las regiones geográficas: por ejemplo, los patrones para la Florida y el Caribe a menudo muestran una zona marítima ocupada por *R. mangle* (mangle rojo), seguido de *A. germinans* (mangle negro) y *L. racemosa* (manglar blanco) hacia la tierra firme. Este patrón puede contrastarse con el perfil del noreste de Australia (Queensland) que no sólo es más complejo debido a un mayor número de especies, sino que la posición relativa de aquellas congénitas se invierte en relación a los de Florida: por ejemplo, *Avicennia spp.*, se orienta hacia el mar y *Rhizophora spp* hacia la tierra.

Los patrones de zonación en los bosques de manglares también pueden variar a escala local: la ocurrencia de especies puede diferir a través de un estuario, aparentemente en respuesta a las diferencias en el aporte de agua dulce: por ejemplo, es posible que las especies que se encuentran en el extremo al mar del estuario no estén presentes en las cabeceras. Aunque la zonificación se refiere típicamente a los patrones creados por la segregación de diferentes especies, las diferencias en la estatura y la productividad de las plantas a través de gradientes ambientales también pueden resultar en patrones fácilmente discernibles. Las zonas pueden estar compuestas de diferentes formas arquitectónicas que representan variaciones de altura y vigor.

Estructura del bosque de Manglar

Además de la zonificación, los bosques de manglares también se caracterizan por atributos como la riqueza de especies, la altura de la copa, el área basal, la densidad de árboles, la distribución por clase de edad y tamaño y el desarrollo del sotobosque. Lugo y Snedaker (1974) describieron seis tipos de bosques de manglares basados en el tamaño, la productividad y la composición en la Florida: ribete, rociado, franja, cuenca, matorral y hama-ca. Estos tipos de bosque reflejan diferencias en geomorfología e hidrología y son generalmente aplicables a los bosques en la Región del Caribe. La riqueza de especies parece estar influenciada por la temperatura, la amplitud de las mareas, las precipitaciones, la zona de captación, la filtración de agua dulce y la frecuencia de ciclones (Tomlinson, 1986; Lugo y Snedaker, 1974) (Figura 7).

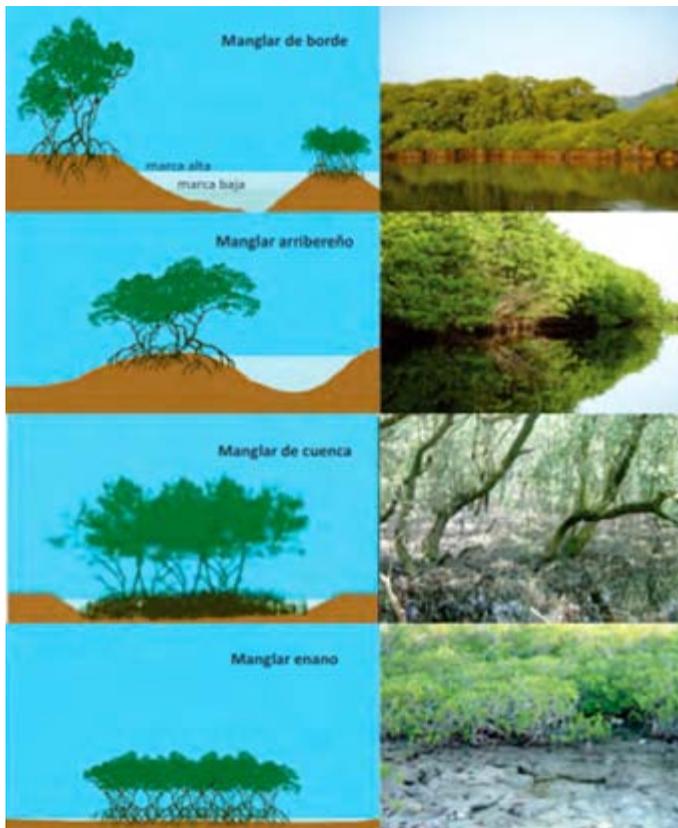


Figura 7. Esquema de los Cuatro Tipos de Manglar.

Fuente: Moreno-Casasola e Infante Mata (2010).

Otra característica estructural de los bosques de manglar es la frecuente ausencia de especies de sotobosque, que usualmente se encuentran en otros sistemas forestales (Janzen 1985): arbustos, gramíneas, lianas y otras especies de plantas herbáceas no suelen surgir en el dosel cerrado de los bosques de manglares. La falta de sotobosque probablemente esté relacionada con la combinación de tensiones de salinidad e inundaciones y bajos niveles de luz que exceden los límites de tolerancia de las plantas (Lugo 1986). Por ejemplo, un sotobosque puede desarrollarse, donde el dosel está abierto, permitiendo la penetración de la luz al suelo del bosque, o donde la lluvia o la escorrentía de agua dulce disminuyen los niveles de salinidad. También puede haber una segunda capa compuesta de manglares y juveniles pero las densidades son mayores en las brechas de luz (Figura 6).

Estructura trófica

La estructura trófica se refiere a las complejas interrelaciones existentes entre los diversos organismos en un ecosistema mediante la transferencia de energía alimentaria de un nivel trófico a otro. El primer nivel trófico, el nivel de los productores, está compuesto de plantas verdes; El segundo nivel trófico, los consumidores primarios está compuesto por animales herbívoros o comedores de plantas; El tercer nivel trófico, nivel secundario de consumidores está compuesto por carnívoros, etc. Estos niveles tróficos están vinculados a través de cadenas alimenticias que forman patrones entrelazados denominados redes alimenticias. Hay dos tipos básicos de cadenas alimenticias: la cadena alimentaria de pastoreo (plantas verdes a herbívoros de pastoreo a carnívoros) y la cadena de alimentos detríticos (materia dendrográfica a organismos que alimentan detritos a predadores de detritívoros). Es decir en una red detrítica se forma cuando la materia orgánica de origen animal o vegetal se fragmenta mediante la acción de organismos descomponedores llámense bacterias o hongos, y a su vez estos fragmentos son consumidos por otro tipo de organismos llamados detritívoros y luego esto organismos detritívoros son consumidos por otros organismos llamados carnívoros. Es de notar que los fragmentos o acumulación de fragmentos generados por bacterias y hongos se denominan detritos.

Significado ecológico

Aunque en los primeros trabajos sobre este tema consideraba a los manglares como comunidades sin importancia y de transición con baja productividad, la mayoría de los ecólogos de hoy los consideran como siste-

mas altamente productivos y ecológicamente importantes. Actualmente se reconocen cuatro funciones principales de los manglares:

- Los manglares contribuyen a la formación del suelo y ayudan a estabilizar las costas.
- Los manglares actúan como filtros para la escorrentía de las tierras altas.
- Los sistemas de manglares sirven como hábitat de muchos organismos marinos como peces, cangrejos, ostras y otros invertebrados y vida silvestre como aves y reptiles.
- Los manglares producen grandes cantidades de detritos que pueden contribuir a la productividad de las aguas fuera de la costa.

Además de estas funciones ecológicamente importantes, los bosques de manglares poseen atributos que son específicamente importantes para los seres humanos:

- Los bosques de manglares protegen a las comunidades costeras contra las tormentas y huracanes. Se ha sugerido que la gran pérdida de vidas (300.000 a 500.000 vidas) en Bangladesh durante el tifón de 1970 se debió en parte al hecho de que muchos de los manglares que protegían esas regiones costeras pobladas habían sido removidos y reemplazados por arrozales.
- Los bosques de manglares sirven de viveros y refugio para muchos organismos marinos de valor comercial o deportivo. Las áreas donde la destrucción generalizada del manglar ha ocurrido experimentan generalmente una declinación en pesquerías.
- Muchas especies amenazadas o en peligro de extinción residen en los manglares.
- Los bosques de manglares también son importantes en términos de estética y turismo. Muchas personas visitan estas áreas para la pesca deportiva, paseos en bote, observación de aves, buceo y otras actividades recreativas.

Sistema de Manglar en Colombia

En Colombia se han reportado 88 000 hectáreas de mangle en la costa Caribe y 283.000 hectáreas en la costa Pacífica (Sánchez-Páez *et al.*, 2000).

El crecimiento de los mangles se caracteriza por ocurrir en lugares inundables. (Prahl 1990). Los manglares se extienden desde el departamento de Antioquia específicamente en el Golfo de Urabá, hasta el departamento de La Guajira en la Bahía Turkakas en el Municipio de Uribí (Monroy, 2000). Los bosques de mangle con mayor extensión se encuentran en la Isla de Salamanca y Ciénaga Grande de Santa Marta y los bosques con mayor desarrollo se encuentran en el departamento de Córdoba (Prahl 1990, Botero & Mancera 1996, Monroy-C. 2000). Se pueden encontrar bosques de mangle no continentales como en la Isla Fuerte, el Archipiélago de San Bernardo, la Isla de Tierra Bomba, las Islas del Rosario y en San Andrés y Providencia, (Yáñez & Lara 1999) (Figura 8).

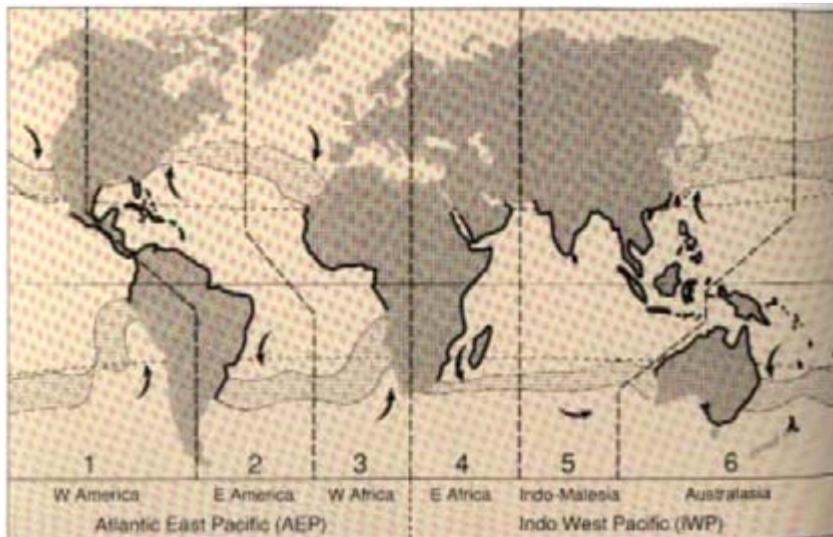


Figura 8. Distribución Mundial de Especies de Manglar por Regiones Geográficas.

Fuente: Journey Amongst Mangroves. 1995.

Especies de Mangle en el Caribe Colombiano

Las especies de mangle registradas en el Caribe colombiano son: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (mangle zaragoza) y *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo), siendo *R. mangle* y *A. germinans* las especies más abundantes y usadas (Mejía, L.M., Molina, M.P., Sanjuan, A., Grijalba, M., Niño, L.M. 2014). Otras especies son:

- Mangle piñuelo (*P. rhizophorae*): es oriunda del litoral Pacífico colombiano, ha sido reportada en la Bahía de Cispatá (Córdoba) está ubicada en el occidente de la Bahía de Barbacoas (Bolívar), en el Golfo de Morrosquillo, la bahía de Cartagena (Bolívar) caños y lagunas internas (Calderón, 1983), la bahía de Marirríó en el Urabá antioqueño (MMA, 2002), y las Ciénagas Honda y de Pablo en Sucre (Mejía, Molina, Sanjuan, Grijalba, Niño, 2014).
- Mangle rojo (*Rhizophora mangle*): se identifica con facilidad porque presenta las siguientes características: raíces en forma de zanco, y formas reproductivas en forma de cigarros denominadas propágulos. Es de estructura arbórea y pueden alcanzar una altura de 45 metros donde las condiciones lo permitan como en las zonas muy cercanas a las desembocaduras de los ríos. Su corteza presenta tonalidades grisáceas coloración oscura. Otra característica es la falta de anillos de crecimiento en su madera, que es de color rojizo (Mejía, Molina, Sanjuan, Grijalba, Niño, 2014).
- Mangle negro (*Avicennia germinans*): Esta especie presenta las siguientes características: raíces poco profundas con abundantes protuberancias con apariencia de raíces diminutas, llamadas neumatóforos, que se desarrollan a partir de la base del tronco en diversas direcciones y surgen del suelo, permitiendo con mayor facilidad la captura del oxígeno del ambiente debido en su ambiente existe una baja concentración de este gas en el agua. Presenta en su corteza interna tonalidades de color amarillo y una corteza externa de una pieza con tonalidades oscuras. Este tipo de mangle logra alcanzar hasta 20 metros de altura. Desarrolla frutos de formas ovoides y achatados en un extremo, que les da apariencia de corazón. Otra característica notable en esta especie es la alta resistencia a las condiciones climáticas desfavorables, lo que le permite dominar en áreas que presentan una alta concentración en halita (Mejía, Molina, Sanjuan, Grijalba, Niño, 2014).
- Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*): esta especie presenta glándulas en la base de sus hojas que facilitan la expulsión de altas concentraciones de sal. Este tipo de mangle pueden alcanzar una altura de 20 metros aunque en la mayoría de la zona donde ha sido reportada el promedio es de 6 metros, por lo que se le considera un arbusto. Esta especie se desarrolla generalmente en las desembocaduras de los ríos con influencia de marea y en lagunas salobres. Al igual que el man-

gle negro, esta especie presenta neumatóforos, pero se diferencia de las otras especies porque estos son menos desarrollados; otra diferencia es el agrietamiento en su corteza (Mejía, Molina, Sanjuan, Grijalba, Niño, 2014).

- Mangle zaragoza (*Conocarpus erectus*): Se caracteriza por presentar una altura no mayor a 10 metros y desarrollarse en zonas elevadas con suelos arenosos y con aja salinidad por lo que es considerado un pseudomangle; esta especie desarrolla pequeños frutos en forma de piña (Mejía, Molina, Sanjuan, Grijalba, y Niño, 2014).

Problemática del mangle departamento de La Guajira

En el departamento de La Guajira los bosques de mangles están sometidos a una gran carga de sedimentos provenientes del rio Ranchería y el crecimiento de las playas por el efecto de aterramiento causado por los espolones a lo largo de las costas de La Guajira y los vertimientos de aguas residuales productos químicos; todo afecta actividades como la pesca y el ecoturismo. (MMA, 2002).

Por lo anterior, se adelantan estrategias que buscan generar proyectos y programas para proteger, recuperar y rehabilitar los bosques de mangle en el departamento de La Guajira. adelantadas por la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA) e INVEMAR asesoradas por el Ministerio del Medio Ambiente; que presentó en el año 2009 el Ordenamiento Ambiental de los Manglares de la Alta, Media y Baja Guajira” (Ver Anexos), cuyo objetivo es establecer proyectos y programas caracterizados por recuperar, rehabilitar y proteger los ecosistemas de manglar del departamento de La Guajira; Se busca entonces que esta propuesta ambiental se tenga en cuenta y se incorpore al Plan de Manejo de Mangares de La Guajira.



CAPÍTULO II

Metodología

Esta investigación es de tipo cualitativo; es un diseño descriptivo explicativo, porque expone las causas y factores asociados con la descontextualización de currículo; es de corte educativo porque avanza hacia la solución de problemas educativos.

Área de trabajo

Este trabajo se realizó en la Institución Educativa Rural (I.E.R) Miguel Pinedo Barros, corregimiento de la Punta de los Remedios del municipio de Dibulla, ubicado en la región costera del departamento de La Guajira. En concreto, este se ubica al noroccidente, en toda la franja costera del Mar Caribe y tiene una extensión de 1.744 km². La mayor parte del área territorial de este municipio se encuentra en la Sierra Nevada de Santa Marta. Esta ubicación Geoestratégica le brinda presentar todos los pisos térmicos, y tener la mayor extensión de costa sobre el Mar Caribe, atributos que le dan a la región un gran potencial de desarrollo socioeconómico. El municipio se ubica a 10° 50' 44" latitud Norte y 11° 19' 47" latitud Oeste, y entre los 73° 08' 48" y 73° 40'. En promedio alcanza temperatura de 30° C y su humedad relativa oscila entre el 70 por ciento hasta 92 por ciento. Las lluvias alcanzan los 1.200 mm al año, la evaporación es alta y alcanza valores de 1.495 mm, un contraste que genera desequilibrio climático a nivel regional. El municipio en particular se caracteriza por presentar clima predominantemente seco con dos periodos al igual que la región: el periodo lluvioso que se subdivide en dos semi estaciones de abril a junio y de septiembre a noviembre, y el periodo seco de julio a agosto y

de diciembre a marzo (Plan de desarrollo del municipio de Dibulla 2012-2015) (Figura 9).

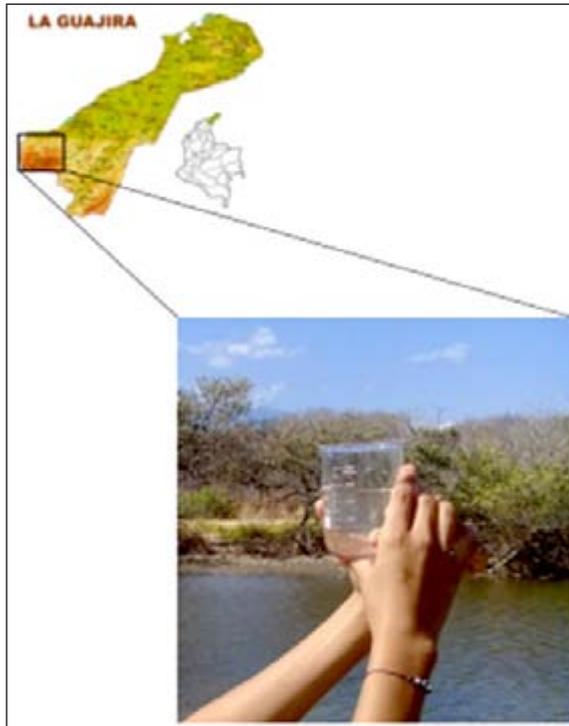


Figura 9. Área de Localización

Fuente: Oscar Eduardo Espinosa Pérez.

Técnica e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas utilizadas en esta investigación fueron las entrevistas, la encuesta, la revisión de documentos y las salidas de campo.

Para la entrevista, se diseñó una guía la cual fue aplicada mediante visitas domiciliarias a caseteros, pescadores y demás habitantes alrededor del ecosistema de mangles. Los temas trabajados giraron en torno a la concepción del concepto Educación Ambiental, el tipo de ambiente presente en el corregimiento, problemáticas ambiental, conocimiento de ecosistemas originarios del municipio y el tipo de vegetación existente a orillas del mar (Figura 10) (Tabla 1).



Figura 10. Estudio de Campo

Fuente: Oscar Eduardo Espinosa Pérez.

Tabla 1. Guía de Entrevista Aplicada a los Estudiantes de la Institución Educativa Miguel Pinedo Barros

La Punta de Los Remedios, municipio de Dibulla, departamento de La Guajira	
Nombres y apellidos	
Fecha	
I) Conocimiento sobre educación ambiental	
1. ¿Conoces qué es la educación ambiental?	
Sí	No
¿Por qué?	
II) Conocimiento sobre el problema ambiental del corregimiento	
2. ¿Considera usted que el corregimiento presenta un problema ambiental?	
Sí	No
¿Por qué?	
3. ¿Conoces algún problema que impacte en el ambiente?	
Sí	No
¿Cuál?	
III) Reconoce algún ecosistema del corregimiento	
4. En el corregimiento ¿cuántos ecosistemas conoces?	
¿Cuáles?	
5. Especies que predominan en la orilla del mar	
¿Cuales?	

Fuente: Autores.

Acerca de la encuesta, se elaboró un cuestionario en donde se jerarquizaron los problemas ambientales del corregimiento en una escala valorativa del 1 al 5 (Tabla 2).

Tabla 2. Cuestionario Aplicado a Directivos Docentes de las Institución

Aspectos		Indicador	Escala de desempeño	
I	Presencia de la dimensión ambiental en la política institucional (misión y visión)	La políticas institucionales facilitan la incorporación de la dimensión ambiental en el subsistema de docentes	Buena (1)	Si está explícita en la política institucional
			Regular (2)	Si está implícita en la política institucional
			Mala (3)	Si no está incluidas en las políticas institucionales
II	Presencia de la dimensión ambiental en el plan de estudios de la institución	Dimensión ambiental incluida dentro del plan de estudios de la institución	Buena (1)	Si está explícita en el PEI
			Regular (2)	Si está implícita en el PEI
			Mala (3)	Si no está incluidas en el PEI
III	Utilización de estrategias didácticas que promueven la formación de valores, conocimientos, actitudes y comportamiento ambiental	Los docentes incluyen estrategias didácticas que promueven la formación de valores, conocimientos, actitudes y comportamiento ambiental	Buena (1)	Si lo aplican el 75 % o más de los docentes
			Regular (2)	Si lo aplican del 40 % al 74 % los docentes
			Mala (3)	Si lo aplican menos del 40 % de los docentes

Fuente: Autores.

Con respecto a la revisión de documentos, esta se aplicó a los Planes Educativos Institucionales (P.E.I) de la Institución, a los textos escolares en el área de ciencias naturales y educación ambiental desde el nivel de básica primaria hasta grado once y los currículos de ciencias naturales, enfatizando la distribución de horas y contenidos desarrollados y la participación del docente en la selección de los contenidos; por último se observaron los distintos proyectos ecológicos desarrollados en la Institución.



CAPÍTULO III

Caracterización de los currículos

Luego de observar los PEI de la institución y revisar el currículo de ciencias naturales, se encontró que:

- Por una parte, en la Institución Educativa Rural Miguel Pinedo Barros hay pocos documentos sobre las temáticas de ciencias naturales y educación ambiental para seguir en el desarrollo lectivo; solo existen los planes de estudio del área de ciencias naturales y el PRAE escolar; por otra se encontró que los proyectos ambientales están dirigidos a realizar actividades ecológicas como conmemoración de los Días de la Tierra, del Agua y del Ambiente, entre otros.
- Los planes de estudio registran los temas a seguir en el año lectivo y están articulados a los proyectos ambientales escolares que mantiene la institución con el apoyo de CORPOGUAJIRA. Para el año 2.014 se implementaron las TIC (Tecnología Informática en Computación), aplicadas al PRAE que se dedica al tema de los residuos sólidos.
- En el PEI se contemplan los proyectos ambientales y los proyectos del grupo ecológico Alfa Ciencia coordinado por el docente Oscar Espinosa Pérez, en los cuales se resalta la importancia que el ministerio del Medio Ambiente le da a la inclusión del PRAE en los planes de estudio para mejorar el proceso de concientización hacia el ambiente y los proyectos ambientales (Figura 11).
- En el PEI y en el currículo existen temáticas sobre mejoramiento ambiental las cuales se deben desarrollar en el año lectivo; también

se evidencio la existencias de proyectos ambientales, para el año 2016 con el nombre de Alfa Ciencia el cual esta encaminados al cuidado y protección del medio ambiente. Estos proyectos se ejecutan anualmente como actividades transversales y sus productos son presentados en la feria o semana de la ciencia. El propósito de este proyecto de carácter institucional es reforzar la educación ambiental a través del Prae e incorporar proyectos de aulas a manera de sub-proyectos, tal es el caso del sub-proyectos “Basuritas” el cual tiene como objeto el reciclaje de materiales solidos dentro y fuera del aula de clase.



Figura 11. Logotipo del grupo Alfaciencia

Fuente: Oscar Eduardo Espinosa Pérez

Revisión de textos escolares

Se procedió a revisar textos escolares del área de ciencias naturales y educación ambiental desde básica primaria a grado once para indagar los ejes curriculares en ciencias naturales relacionados con las ciencias ambientales. Además, se encontró que en las distintas casas editoras como Norma, Santillana, Voluntad se manejan contenidos curriculares según la normatividad: estándares de calidad y enfoque polémico; se presenta la temática de ecosistema al final del texto, quedando a opción de los docentes abordarla siempre y cuando el tiempo alcance. El material de lectura es diverso y de buena calidad: comentarios, talleres y experimentos concernientes a problemas ambientales en forma globalizada (Tabla 3).

Se evidencio carencia de material de apoyo que trate en forma específica el ecosistema de manglares; que ayude a ilustrar la problemática y que contextualice la situación que se presenta en el entorno inmediato local (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados totales de la encuesta aplicada a directivos sobre Educación ambiental y currículo

Aspecto	Bueno	Regular	Malo
Presencias de la dimensión ambiental en la política institucional (misión y visión)	59	30,7	10,3
Presencia de la dimensión ambiental en el plan de estudios de cada institución	50	16	34
Utilización de estrategias didácticas que promueven la formación de valores, conocimientos, actitudes y comportamiento ambiental	24,7	52,4	22,9
El sistema de evaluación favorece el comportamiento ambiental de los estudiantes	13,4	23,6	63
Logística	23,6	25,6	50,8
Evidencia de la educación ambiental en el espacio de entorno estudiantil	40	37	23

Fuente: Autores.

Las encuestas aplicadas a los directivos y docentes de la Institución Educativa Rural Miguel Pinedo Barros permitió determinar la tendencia de este centro de educativo por el cuidado del medio ambiente, así mismo se hizo notorio la presencia de la dimensión ambiental en la política institucional (misión- visión) y planes de estudios que están incluidos en la estructura del PEI (Figura 12) (Tabla 3).

Con respecto a la utilización de estrategias didácticas que promuevan la formación en valores, conocimientos y actitudes por parte de los directivos docentes, se encontró que menos del 40% de estos lo realizan. Así mismo, no se estimula el comportamiento ambiental en el componente evaluativo de las diversas áreas y asignaturas. Las instituciones no compran material logístico teniendo presente algunas consideraciones ambientales sobre los productos ni se efectúa una buena recolección de desechos; No hay evidencia de campañas en pro del reciclaje, ahorro de energía y agua; por el contrario se observa la presencia de desechos sólidos en el suelo.

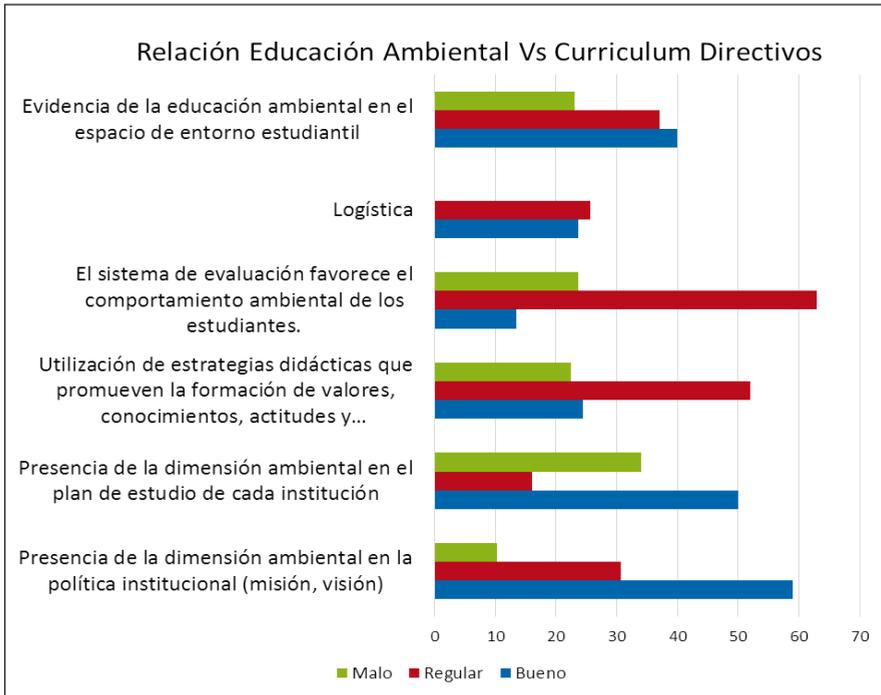


Figura 12. Resultados Totales de la Encuesta Aplicada a Directivos sobre Educación Ambiental y Currículo

Fuente: Autores.

En esta misma línea de ideas encontramos que el 40% (20) de los docentes no articulan las prácticas de la Educación Ambiental a la planificación de los objetivos en las áreas o asignaturas que ellos imparten, caso contrario se observa una buena formación integral del estudiantado desde la teoría (Tabla 4).

Tabla 4. Presencia de la Educación Ambiental en la Planificación de los Objetivos

Aspecto	Bueno	Regular	Malo
Plan de Estudios	50	20	30
Objetivo de la Asignatura	40	26	34
Contenido	50	28	22

Fuente: Autores.

Es claro entonces que el 60 % de los docentes que han introducido en su plan las temáticas concernientes a la educación ambiental a nivel teó-

rico práctico contribuyen de mejor forma a la adquisición de conocimiento ambiental y por lo tanto en la aplicación de un buen comportamiento ambiental. Es pertinente destacar que a pesar que la Educación Ambiental en la Institución Educativa Rural Miguel Pinedo Barros se desarrolla transversalmente, se aplica como un proyecto externo y aislado del desarrollo de cada asignatura, tarea que se deja en manos de los docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental junto a los coordinadores de Prae y los estudiantes que participan en actividades ambientales propuestas por docentes en unidad académica o institucional (Figura 13).

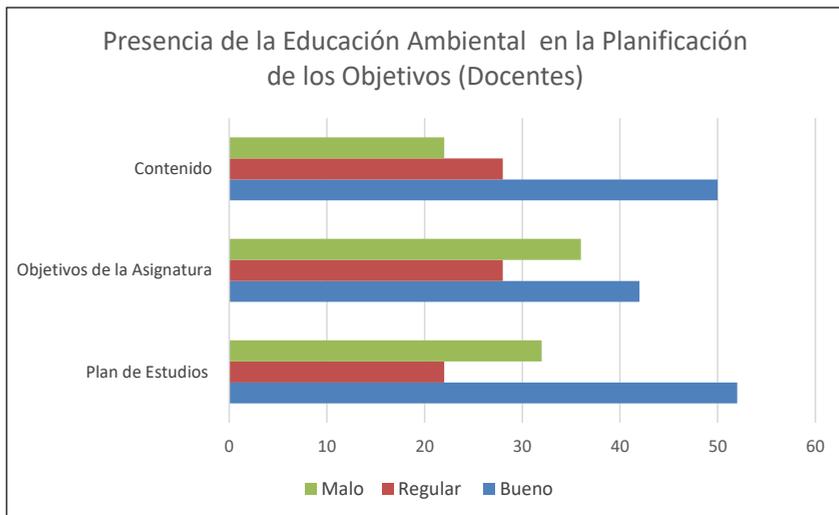


Figura 13. Presencia de la Educación Ambiental en la Planificación de los Objetivos

Fuente: Autores.

Al analizar las entrevistas realizadas a docentes, estudiantes, padres de familia, pescadores y pobladores que habitan alrededor del manglar se encontró que el 45% desconocen lo que implica la educación ambiental; un 15% identifica al mangle como vegetal más común en el municipio y el 40% restante determina algunos problemas ambientales como la deforestación, aguas residuales vertidas en las calles, contaminación de arroyos playas y pozos y presencia de basuras en lugares públicos. Todo este panorama sumado a una falta de implementación de políticas que preserven las playas y actividades ecoturísticas en playas que atraigan a visitantes a nivel nacional e internacional, entre otros (Tabla 5).

Tabla 5. Resultado de la Entrevista aplicada a Docentes, Estudiantes y Habitantes Aledaños al Ecosistema de Manglar Año Lectivo

Aspectos	Porcentaje
Desconocimiento de la educación ambiental	44
El ambiente del municipio no es sano	17
Conocen los problemas que afectan al medio ambiente del municipio	9
Reconoce el ecosistema marino	6
Reconoce el ecosistema de manglar	3
El ecosistema de bosques	7
Considera que el mangle es el vegetal más común	5
Considera otras especies menores como el trupillo y el cocotero	9

Fuente: Autores.

En consonancia con el comportamiento que toman los datos mostrado en la figura 14 y teniendo en cuenta que el municipio de Dibulla, en especial el corregimiento de la Punta de los remedios, se caracteriza por ser un lugar privilegiado por su condición biogeográfica que atrae a muchos turistas; es necesario invertir en educación ambiental con el fin no solo de aumentar las posibilidades económicas de esta población, sino también para contribuir a la conservación del recurso natural del sistema de manglar de "La Primera Boquita".

Los datos obtenidos se analizaron mediante la Matriz Vester que permite identificar los problemas y sus causas y también determinar de manera efectiva la relación entre el problema y sus consecuencias y viceversa (Tabla 6, 7, 8, 9, 10 y 11).

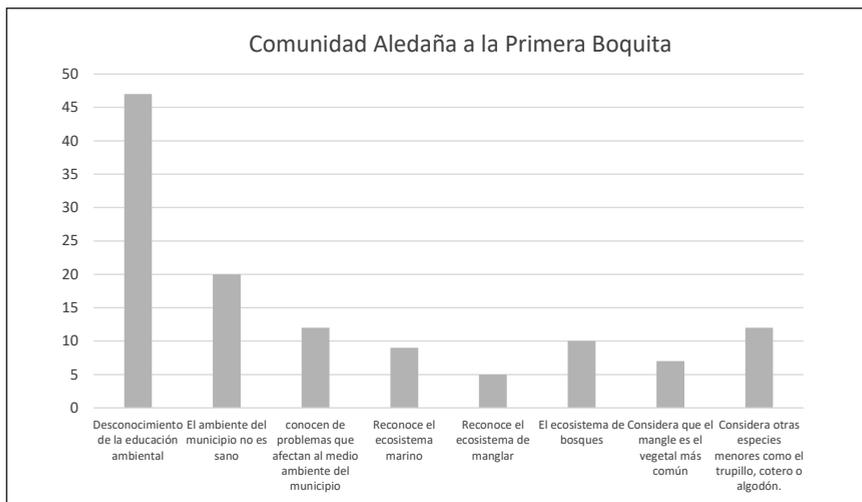


Figura 14. Resultados de la Entrevista aplicada a Docentes, Estudiantes y Habitantes Aledaños al Ecosistema de Manglar Año Lectivo

Fuente: Autores.

Tabla 6. Matriz Vester Punto 1 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla)

Problemas		1	2	3
1	Falta de conciencia ambiental	0	3	3
2	contaminación de aguas para el consumo	0	0	0
3	Basuras en lugares públicos	0	3	0
4	Deforestación	0	0	2
5	Contaminación de arroyos y/o playas	0	3	0
6	Quema	0	2	3
7	Falta de actividades eco turísticas en playas y ciénagas	0	0	1
8	Extinción de especies animales	0	0	1
	Pasivos	0	11	10

Fuente: Autores.

Referentes:

0: No tiene relación causal

1: relación causal indirecta

2: relación causal directa poco fuerte

3: relación causal directa muy fuerte.

Tabla 7. Representación gráfica de la Matriz Vester punto 1 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla)

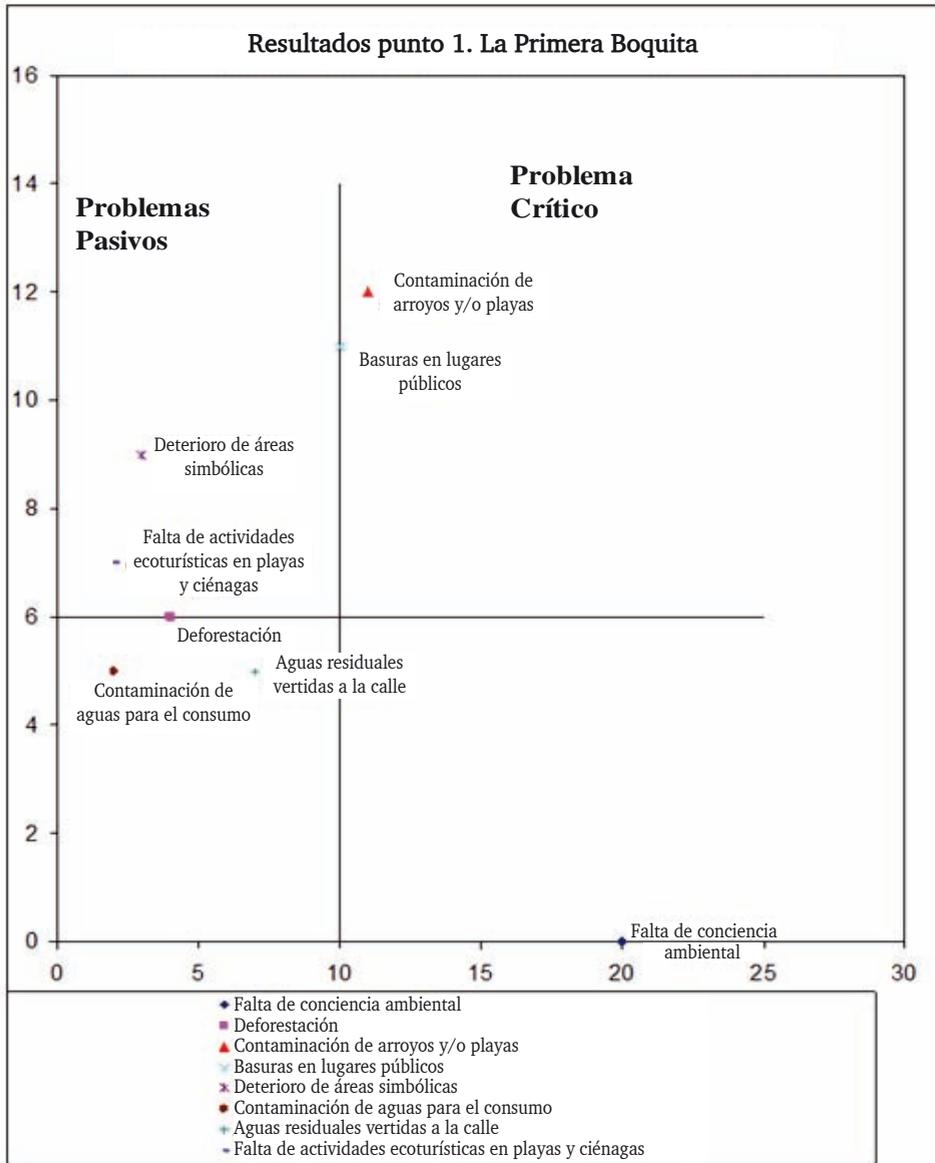


Tabla 8. Matriz de Vester Punto 2 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla)

Problemas		1	2	3	4	5	6	7	8	Activos
1	Falta de conciencia ambiental	0	3	3	3	3	3	2	3	20
2	contaminación de aguas para el consumo	0	0	0	1	1	0	2	0	4
3	Basuras en lugares públicos	0	3	0	0	3	3	2	0	11
4	Deforestación	0	0	2	0	2	3	3	2	12
5	Contaminación de arroyos y/o playas	0	3	0	2	0	0	2	0	7
6	Quema	0	2	3	3	2	0	3	2	15
7	Falta de actividades eco turísticas en playas y ciénagas	0	0	1	0	2	2	0	2	7
8	Extinción de especies animales	0	0	1	0	3	0	2	0	6
	Pasivos	0	11	10	9	16	11	16	9	

Referentes:

0: No tiene relación causal;

1: relación causal indirecta;

2: relación causal directa poco fuerte;

3: relación causal directa muy fuerte.

Tabla 9. Representación Gráfica de la Matriz Vester punto 2 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla)

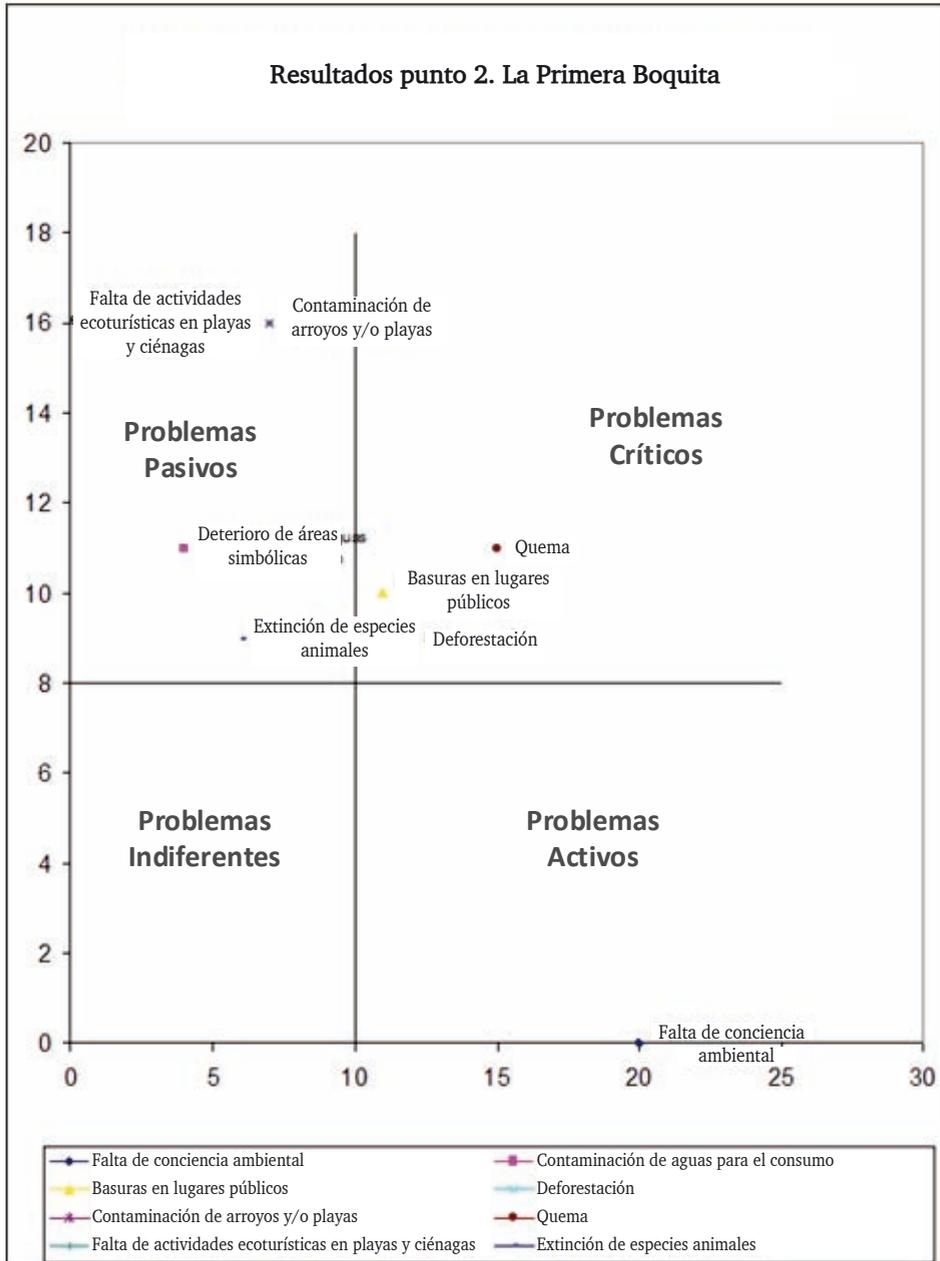


Tabla 10. Matriz de Vester Punto 3 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla)

Problemas		1	2	3	4	5	6	7	8	Activos
1	Falta de conciencia ambiental	0	3	3	2	3	3	3	3	20
2	Basuras en lugares públicos	0	0	3	3	3	0	3	0	12
3	Contaminación de arroyos y/o playas	0	0	0	0	3	3	3	0	9
4	contaminación de aguas para el consumo	0	0	0	0	0	0	0	2	2
5	Quema	0	2	3	1	0	3	2	0	11
6	Deforestación	0	2	3	0	3	0	2	0	10
7	Falta de actividades eco turísticas en playas y ciénagas	0	1	2	0	0	0	2	0	5
8	Aguas residuales vertidas a la calle	0	1	2	0	0	0	0	0	3
	Pasivos	0	9	16	7	12	9	15	5	

Referentes:

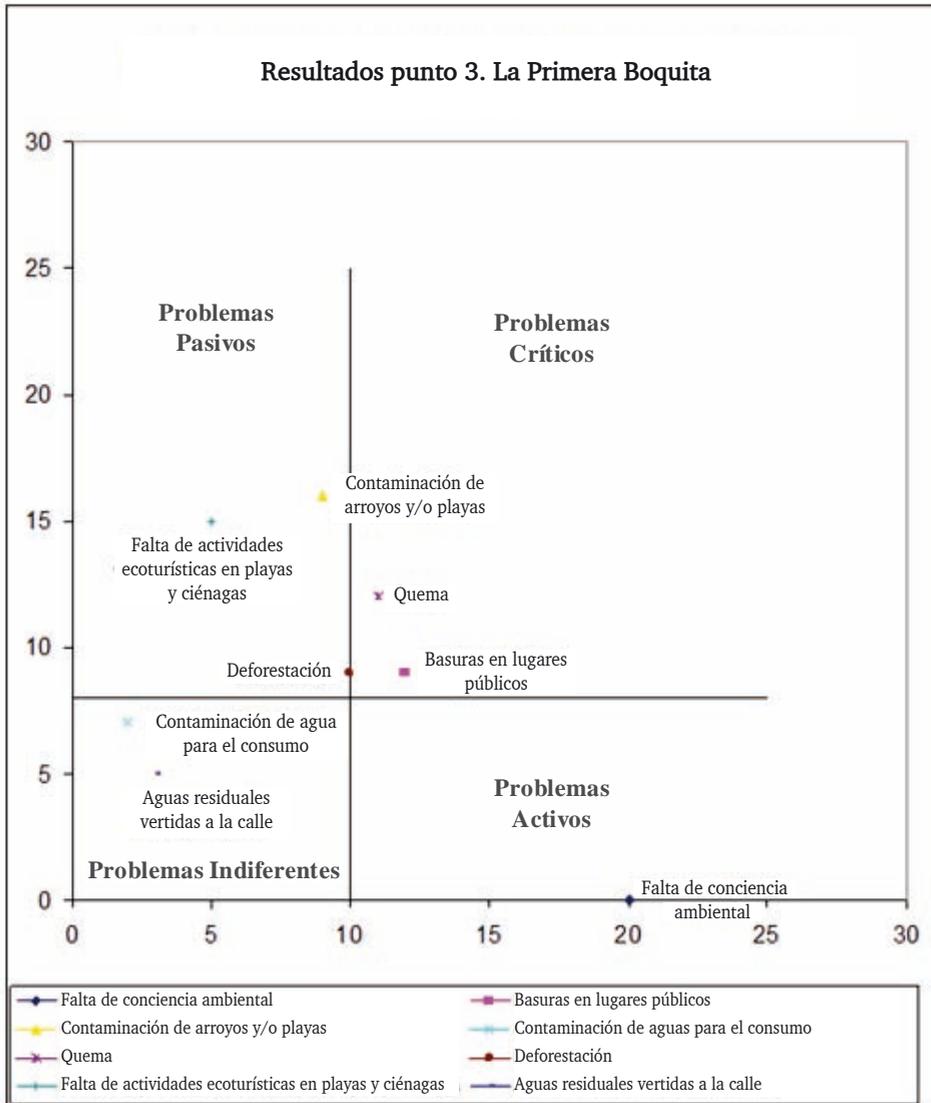
0: No tiene relación causal

1: Relación causal indirecta

2: Relación causal directa poco fuerte

3: relación causal directa muy fuerte.

Tabla 11. Representación gráfica de la Matriz Vester Punto 3 de La Primera Boquita (La Punta, Dibulla)





CAPÍTULO IV

Análisis de Resultados Matriz de Vester

Al analizar los resultados de la matriz de Vester aplicada en todos los puntos comprometidos en la investigación, se encontró que la falta de educación ambiental es la problemática ubicada en el cuadrante inferior derecho, en el cual se sitúan los problemas activos o aquellos aspectos que requieren mayor atención y pronta solución.

Se debe anotar que en los puntos 1, 2 y 3 se observan basuras en lugares públicos, seguida de la deforestación y la quema de basuras; todo lo anterior es consecuencia de la falta de una adecuada educación ambiental. Las personas, en su mayoría adolescentes al no tener este tipo de educación se convierten en una amenaza hacia el medio que los rodea, ocasionando inconscientemente atentados contra del entorno (Figura 15).

En relación a la coherencia entre la teoría y la practica en la Institución Educativa Miguel pinedo Barros se recomienda a los docente de asignaturas diferente a las Ciencias Naturales articular sus temáticas con experiencias como salidas de capos y visitas recreativas que realizan los profesores de Ciencias Naturales, debido a que es evidente que existe una vínculo entre el manejo y presentación de los contenidos académicos del área de ciencias naturales y educación ambiental, en relación con los recursos naturales, los aspectos socioculturales y económicos propios de la zona. El punto de partida para fortalecer la estructura curricular de la Institución Educativa Regional Migue Pinedo Barros es que el docente conozca las problemáticas ambientales a nivel local maneje y aplique los lineamientos curriculares para adaptarlos a la realidad del entorno circundante así como oriente los ejes transversales en el currículum a la protección y conservación del ecosistema

de manglar , Al incorporar a la Educación Ambiental como eje transversal que permite la protección y manejo del Ecosistema de Manglar presente en la franja costera del municipio de Dibulla, se pretende que la formación de individuos se identifiquen, disminuyan y eviten impactos ambientales negativos y que los docentes participen diseñando planes y programas de estudio que logren un cambio fundamental en la manera de pensar el ser, el medio, la sociedad y el futuro; los valores y creencias que guíen el pensamiento y las acciones, y permita adquirir una visión holística general de las cosas, y planteen un modo de actuar para la vida integral y responsable.



Figura 15. Deforestación en el Área de Estudio

Fuente: Oscar Eduardo Espinosa Pérez.

En el Punto 1, es necesaria la conservación del ecosistema de Manglar por sus funciones de estabilización de playas y detoxificadora que (Torres y Rivera 1989) minimizan el daño ocasionado por la contaminación de los flujos de aguas residuales de los caseríos y sitios aledaños al sistema natural La Primera Boquita, así también como el descargue directo de aguas residuales al Arroyo El Tigre que conduce estas aguas hacia el sistema estuarino La Primera Boquita.

En el punto 2, la pesca es una actividad que impacta en el desarrollo socio-económico para los pobladores aledaños, por lo que es importante

preservar los ecosistemas de manglar; debido a que en sus raíces y sustratos duros crecen una variedad de organismos como algas, hidrozoiros, gasterópodos, bivalvos entre otros que aprovechan el material orgánico suspendido en el agua para su captura por los organismos tales como: crustáceos, equinodermos, peces y moluscos los cuales cumplen un papel fundamental en las funciones tróficas de los sistemas acuáticos (Von Prhal. *et al.*, 1990; Leyton *et al.*, 1992) (Figura 16).

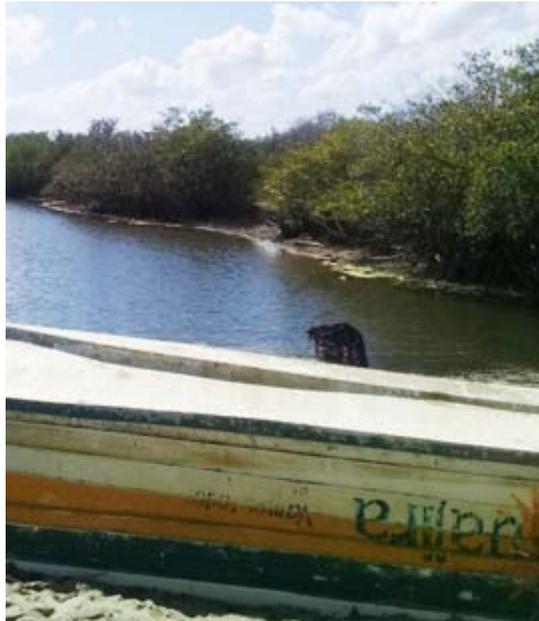


Figura 16. Medio de Pesca en el Área de Estudio

Fuente: Oscar Eduardo Espinosa Pérez.

En el Punto 3 se debe resaltar que existe una franja significativa de manglar que ha ido disminuyendo debido a la tala y la consecuente erosión. Es importante recuperarla por su gran capacidad de formar y consolidar suelos y ser una alternativa en la protección de la línea costera al evitar procesos erosivos, dar sombra en las playas y ganar terreno al mar por medio de las raíces de los mangles que retienen partículas que llegan desde el arroyo del Tigres efluente del río Dibulla, así como el sedimento que depositan las corrientes de deriva litoral costera (Torres y Rivera, 1989).

En esta misma línea de ideas se hace necesario articular la dimensión ambiental de los currículos de la institución Educativa: Miguel Pinedo Ba-

ros y el estudio del ecosistema de manglar ubicado en las áreas ribereña del municipio de Dibulla como aula abierta que sirva de escenario para generar conocimientos y propiciar una cultura ambiental sostenible en las comunidades educativas y aledañas al sector del área (Figura 17).

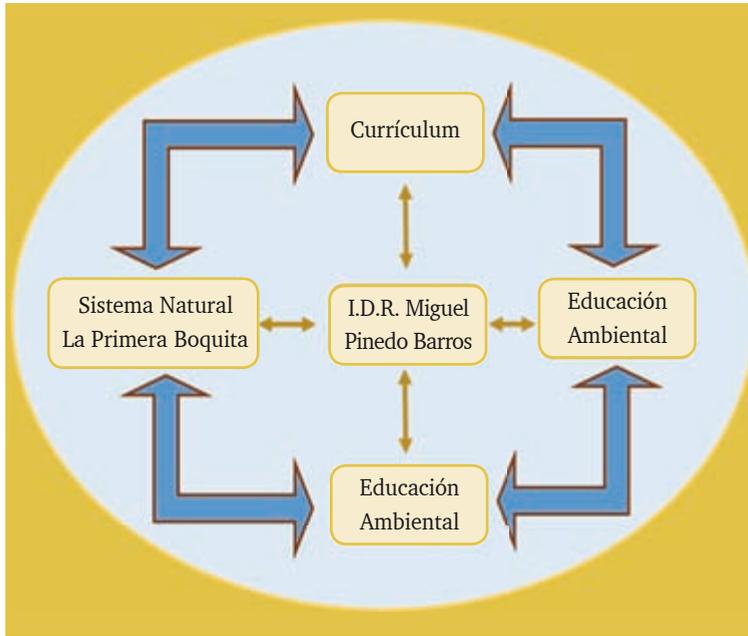


Figura 17. La Transversalidad como Proceso de Convergencia Social que Impacta con Fuerza en las Políticas Públicas de Educación

Fuente: Oscar Eduardo Espinosa Pérez.

A manera de orientación de la importancia y aplicación adecuada de los temas transversales, debido a que estos se instalan en el currículum como resultado de un proceso participativo y deliberativo en el que distintos actores sociales que han intervenido en el itinerario de su construcción se han consensado saberes e intenciones que están estrechamente vinculados entre sí en torno al propósito central del currículum: formación para la vida. Por ello abarcan y apuntan a objetivos relacionados con el crecimiento y la autoformación personal de los estudiantes con su desarrollo intelectual, su formación ética y todas las habilidades que les permiten relacionarse con su entorno social físico, cultural y social.

Además los temas transversales se insertan al currículum para formar estudiantes capaces de crear nuevos conocimientos a través de la investi-

gación y el procesamiento de información y la capacidad de resolver problemas de manera reflexiva y metódica con disposición crítica y autocrítica, que estén ligados a los problemas cotidianos. De igual manera hay preocupación por la formación ética de los estudiantes haciendo hincapié en que aprendan a ejercer el ejercicio de la libertad y la autonomía personal y sean generosos y solidarios.

Es claro entonces que además del esfuerzo que vienen adelantando la Institución Educativa Rural Miguel Pinedo Barros, lidere procesos mancomunados con las autoridades locales y la comunidad dibullera para que identifiquen, reconozcan y valoren la importancia de esta zona por ser la única franja costera del municipio que proporciona un potencial pesquero y eco turístico que podría ser aprovechado.

Dimensiones, conceptos, habilidades y valores que involucran la transversalidad

Es importante y necesario distinguir las categorías conceptuales y los conocimientos, habilidades, actitudes y valores específicos al interior de los temas transversales que constituyen una propuesta de formación personal y social en el currículo. De igual forma es indispensable materializar y operacionalizar la formación personal y social de los estudiantes, identificando las habilidades específicas que ésta involucra y dirigiendo las metodologías pertinentes a los diversos espacios curriculares.

Es preciso analizar cada uno de los temas transversales, con el propósito de entender cuáles son aquellas especificidades que las distinguen y cómo se articulan con otros temas y contenidos curriculares. Realizar estas distinciones permite:

- Comprender de mejor manera el tramado conceptual que alberga una concepción del ser humano que se está educando.
- Diagnosticar adecuadamente los conocimientos y actitudes previas de los educandos sobre los temas transversales.
- Desarrollar una didáctica pertinente que nos permita direccionar su enseñanza y aprendizaje según las necesidades de los estudiantes y la convergencia o pertinencia de los temas transversales en relación a los contenidos curriculares.

- Diseñar y aplicar las estrategias de evaluación adecuadas para formar un juicio acerca del nivel de desarrollo alcanzado por cada estudiante y el grupo en relación a los temas transversales.
- **DIMENSIONES:** Una dimensión denota la relación que se presenta cuando cada uno de los temas transversales, desde su propia especificidad, apunta a un campo o área de desarrollo de los sujetos que se encuentran relevantes al propósito de formar para la vida. Estas dimensiones se complementan entre sí y no son posibles unas sin otras, pero es preciso saber a cuáles de ellas se está atendiendo en forma preferencial con cada tema transversal, a continuación se enuncian:
- La dimensión afectiva que apunta al desarrollo de la identidad personal y social y el fortalecimiento de la autoestima y la autovalía (Figura 18).
- La dimensión intelectual-cognoscitiva, que orienta los procesos de conocimiento y aprehensión de la realidad y favorece el desarrollo de las capacidades de análisis, investigación y construcción de conocimientos (Figura 18).
- La dimensión éticovalórica, que permite formular un juicio ético acerca de la realidad, donde la persona se sitúa en ella como sujeto moral (Figura 18).
- La dimensión de convivencia social que sitúa a la persona como ciudadano comprometido con su entorno con una responsabilidad social en un escenario democrático (Figura 18).

Se debe involucrar a la comunidad educativa de otras instituciones del municipio en la investigación para que adopten actitudes favorables hacia los ecosistemas de mangle situados en la franja costera del municipio de Dibulla y se conviertan en multiplicadores de las iniciativas y propuestas ambientales que viene desarrollando la Institución Miguel Pinedo Barros, con el fin que de fomentar un comportamiento ambiental positivo en todas las comunidades del departamento de La Guajira. También se debe capacitar a los padres de familia, caseteros, pescadores y comunidades aledaña al ecosistema del manglar para formar una población consciente de la existencia e importancia del medio ambiente y de su problemática y que posean actitudes, motivaciones y competencias necesarias para contribuir en forma

individual y colectiva a la resolución de problemas actuales y a la prevención de otros que podrían sobrevenir.

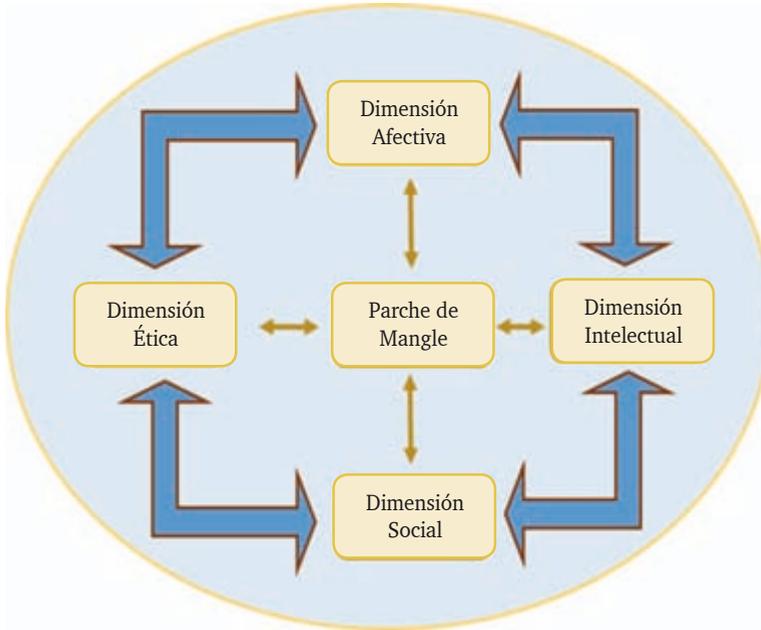


Figura 18. Propuesta Curricular que se Pretende aplicar en la Institución

Fuente: Oscar Eduardo Espinosa Pérez.

Conclusiones

Considerando que la Educación Ambiental surge con fuerza en la década de los 70, aún no se vislumbran los resultados favorables en las instituciones educativas para conocer la problemática ambiental local de las comunidades educativas y comunidad civil, impartiendo contenidos muy generales como ecosistema, energía, agua, calentamiento global, entre otros; pero no estos no son enfocados desde lo local, sino en forma general.

Se manejan problemáticas ambientales a partir de una propuesta de textos, dejando a un lado el componente investigativo para poder contextualizar el problema ambiental.

En relación a la adquisición y comportamiento ambientales, la aplicabilidad de los proyectos ambientales solo está a cargo de los docentes del

área de Ciencias Naturales y Ética además de otros participantes en el PRAE haciendo acciones inmediatas en relación a fechas, eventos, relacionados con el medio ambiente y no con acciones continuas que generen el hábito hacia el comportamiento ambiental positivo en los estudiantes.

Las diferentes disciplinas académicas todavía manejan el currículum dejando a un lado la transversalidad del conocimiento, no importando que con esto se fortalece la formación integral, dándole la oportunidad al estudiante que perciba las problemáticas ambientales como la generación de desechos y de contaminación (tirar basuras) tiene múltiples causas y múltiples soluciones y que estas están a su alcance y que además que él puede ser parte de la solución no del problema.

La percepción de la comunidad sobre la conservación del medio ambiente es poca ya que desconoce la importancia del manglar para su entorno y esta es la causa de la contaminación observada en el arroyo del Tigre, la tala de árboles y el uso indiscriminado de especies tanto vegetales como animales.

La mayoría de los estudiantes y el resto de la comunidad poblacional, ha mejorado su conciencia ambiental, dejando gradualmente las actitudes poco favorables al ambiente, tales como tirar y dejar basuras en lugares comunitarios y de uso exclusivo, indisposición al reciclaje y contaminación del arroyo el Tigre, entre otros.

Los docentes de las áreas diferentes a ciencias naturales han mejorado su actitud hacia los compromisos en el mantenimiento del entorno y el medio ambiente.

Referencias bibliográficas

- Alongi, D. (2002). Present state and future of the world's mangrove forests. *Environmental Conservation*, 29(3), 331-349. doi:10.1017/S0376892902000231
- Alongi, D. M. (2014). Carbon Cycling and Storage in Mangrove Forests. *Annual Review of Marine Science*, 6(1), 195–219. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010213-135020>
- Alvarez-León, R., & Polanía, J. (1996). Los manglares del Caribe colombiano: síntesis de su conocimiento. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 20(78), 447-464.
- Aktas, C. (2015), "Reflections on interdisciplinary sustainability research with undergraduate students", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 16 No. 3, pp. 354-366. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2013-0153>
- Azeiteiro, U. M., Bacelar-Nicolau, P., Caetano, F. J. P., & Caeiro, S. (2015). Education for sustainable development through e-learning in higher education: experiences from Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 106, 308–319. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.056>
- Bantanur, S., Mukherjee, M., & Shankar, R. (2015). Emerging dimensions of sustainability in institutes of higher education in India. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 4(2), 323–329. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijsbe.2015.03.004>
- Ball, M.C. (1988). Ecophysiology of mangroves. *Trees* 2, 129–142 doi:10.1007/BF00196018
- Barbier, E. B. (2000). Valuing the environment as input: review of applications to mangrove-fishery linkages. *Ecological Economics*, 35(1), 47–61. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00167-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00167-1)
- Bergenhengouwen, G. (1987). Hidden Curriculum in the University. *Higher Education*, 16(5), 535-543. Retrieved from www.jstor.org/stable/3446831
- Biggs, J. (1996). Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*, 32, 347-364. <http://dx.doi.org/10.1007/bf00138871>
- Biggs, J. (2003) *Aligning Teaching and Assessing to Course Objectives. Teaching and Learning in Higher Education: New Trends and Innovations*, University of Aveiro, 13-17.

- Blasco, M. (2012). Aligning the Hidden Curriculum of Management Education With PRME: An Inquiry-Based Framework. *Journal of Management Education*, 36(3), 364–388. <https://doi.org/10.1177/1052562911420213>.
- Botero, L., & Mancera, J. E. (1996). Síntesis de los cambios de origen antrópico ocurridos en los últimos 40 años en la Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia). *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 20(78), 465-474.
- Botero, L., & Salzwedel, H. (1999). Rehabilitation of the Cienaga Grande de Santa Marta, a mangrove-estuarine system in the Caribbean coast of Colombia. *Ocean & Coastal Management*, 42(2), 243–256. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(98\)00056-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0964-5691(98)00056-8)
- Brown, L. R. (2005) *Outgrowing the Earth: The Food Security Challenge in the Age of Falling Water Tables and Rising Temperatures*. London, James & James/Earthscan.
- Carleton-Hug, A., & Hug, J. W. (2010). Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. *Evaluation and Program Planning*, 33(2), 159–164. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2009.07.005>
- Chmura, G. L., Anisfeld, S. C., Cahoon, D. R., & Lynch, J. C. (2003). Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global Biogeochemical Cycles*, 17(4), n/a-n/a. <https://doi.org/10.1029/2002gb001917>
- Connell, S., Fien, J., Lee, J., Sykes, H., & Yencken, D. (1999). If It Doesn't Directly Affect You, You Don't Think About It': a qualitative study of young people's environmental attitudes in two Australian cities. *Environmental Education Research*, 5(1), 95–113. <https://doi.org/10.1080/1350462990050106>
- Cortese, D.A. (2003) The Critical Role of Higher Education in Creating a Sustainable Future. *Planning for Higher Education*, 31, 15-22.
- Dahdouh-Guebas, F., Jayatissa, L. P., Nitto, D. Di, Bosire, J. O., Seen, D. Lo, & Koedam, N. (2005). How effective were mangroves as a defence against the recent tsunami? *Current Biology*, 15(12), R443–R447. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cub.2005.06.008>
- Davis, J. H. (1940) The ecology and geologic role of mangroves in Florida. *Publications of the Carnegie Institute*, 517.
- De Lange, D. E. (2013). How do Universities Make Progress? Stakeholder-Related Mechanisms Affecting Adoption of Sustainability in University Curricula. *Journal of Business Ethics*, 118(1), 103–116. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1577-y>
- Desha, C. J., & Hargroves, K. (Charlie). (2010). Surveying the state of higher education in energy efficiency, in Australian engineering curriculum. *Journal of Cleaner Production*, 18(7), 652–658. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.07.004>

- Dolence, M. G. (2004). The curriculum-centered strategic planning model. In *Educause Research Bulletin* (Vol. 2004). Retrieved from <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2004/5/erb0410-pdf.pdf>
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, 4(5), 293–297. <https://doi.org/10.1038/ngeo1123>
- Duke, N. C., Meynecke, J.-O., Dittmann, S., Ellison, A. M., Anger, K., Berger, U., Canicci, S., Diele, K., Ewel, K. C., Field, C. D., Koedam, N., Lee, S. Y., Marchand, C., Nordhaus, I., & Dahdouh-Guebas, F. (2007). A World Without Mangroves? *Science*, 317(5834), 41–42. <https://doi.org/10.1126/science.317.5834.41b>
- Edstrom, K., Gunnarsson, S., & Gustafsson, G. Integrated curriculum design. In: Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S., Brodeur, D. (Eds.), *Rethinking Engineering Education: the CDIO Approach*. (2010). Springer, New York.
- Ellison, J. C. (2008). Long-term retrospection on mangrove development using sediment cores and pollen analysis: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 93–104. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2008.02.007>
- Eong, O. J. (1993). Mangroves - a carbon source and sink. *Chemosphere*, 27(6), 1097–1107. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0045-6535\(93\)90070-L](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0045-6535(93)90070-L)
- Frantz, C. M., & Mayer, F. S. (2014). The importance of connection to nature in assessing environmental education programs. *Studies in Educational Evaluation*, 41, 85–89. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.10.001>
- Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L.L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J. and Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 154–159. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x>
- Golley, F. B., McGinnis, J. T.; Clements, R. G.; Child, G. I.; & M. I. Duever. (1975) *Mineral cycling in a tropical moist forest ecosystem*. Athens. University of Georgia Press.
- Gunnarsson, S. Outlook. In: Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S., Brodeur, D. (Eds.), (2010). *Rethinking Engineering Education: the CDIO Approach*. pp. 241–256. New York, Springer.
- Hogarth, P. (2007). *The Biology of Mangroves and Seagrasses*. Second ed. Oxford University Press, New York.
- Harness, H., & Drossman, H. (2011). The environmental education through film-making project. *Environmental Education Research*, 17(6), 829–849. <https://doi.org/10.1080/13504622.2011.618626>

- Hooghiemstra, H., Lézine, A.-M., Leroy, S. A. G., Dupont, L., & Marret, F. (2006). Late Quaternary palynology in marine sediments: A synthesis of the understanding of pollen distribution patterns in the NW African setting. *Quaternary International*, 148(1), 29–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.quaint.2005.11.005>
- Hungerford Southern, H.R.; & Peyton, R.B. (1994). Environmental Education Unit Science and Environmental Education Section Division for the Renovation of Educational Curricula and Structures. UNESCO-UNEP International Environmental Education Programme Environmental Education Series 22, Estados Unidos, UNESCO.
- Janzen, D. H. (1985). Mangroves: Where's the Understory? *Journal of Tropical Ecology*, 1(1), 89–92. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/2559719>
- Jimenez, J. A., Lugo, A. E., & Cintron, G. (1985). Tree Mortality in Mangrove Forests. *Biotropica*, 17(3), 177–185. <https://doi.org/10.2307/2388214>
- Kauffman, J. B., Hernandez Trejo, H., del Carmen Jesus Garcia, M., Heider, C., & Contreras, W. M. (2016). Carbon stocks of mangroves and losses arising from their conversion to cattle pastures in the Pantanos de Centla, Mexico. *Wetlands Ecology and Management*, 24(2), 203–216. <https://doi.org/10.1007/s11273-015-9453-z>
- Kessler, W. B.; Csanyi, S.; & Field, R. (1998). International trends in university education for wildlife conservation and management. *Wildlife Society Bulletin*, (26), 927–936.
- Kibbe, A., Bogner, F. X., & Kaiser, F. G. (2014). Exploitative vs. appreciative use of nature – Two interpretations of utilization and their relevance for environmental education. *Studies in Educational Evaluation*, 41, 106–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.11.007>
- Krauss, K. W., Lovelock, C. E., McKee, K. L., López-Hoffman, L., Ewe, S. M. L., & Sousa, W. P. (2008). Environmental drivers in mangrove establishment and early development: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 105–127. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.014>
- Lacerda, L.D.; Conde, J.E.; Kjerfve, B.; Alvarez León, R.; Alarcón, C.; & Polanía, J. (2001) American mangroves. In: de Lacerda, L.D. (Ed.), *Mangrove Ecosystem, Function and Management*. New York. Springer-Verlag,
- Levander, L. M., & Mikkola, M. (2009). Core Curriculum Analysis: A Tool for Educational Design. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 15(3), 275–286. <https://doi.org/10.1080/13892240903069785>
- Lo, A. Y., Chow, A. T., & Cheung, S. M. (2012). Significance of Perceived Social Expectation and Implications to Conservation Education: Turtle Conservation as a Case Study. *Environmental Management*, 50(5), 900–913. <https://doi.org/10.1007/s00267-012-9926-2>

- Lovelock, C.E.; Cahoon, D.R.; Friess, D.A.; Guntenspergen, G.R.; Krauss, K.W.; Reef, R.; Rogers, K.; Saunders, M.; Sidik, F.; Swales, A.; Saintilan, N.; Thuyen, L.X.; & Triet, T. (2015). The vulnerability of Indo-Pacific mangrove forests to sea-level rise. *Nature*, 526(7574), 559–563. <https://doi.org/10.1038/nature15538>
- Lozano, R.; Ceulemans, K.; Alonso-Almeida, M.; Huisingh, D.; Lozano, E.J.; Waas, T.; Lambrechts, W.; Lukman, R.; & Hug_e, J. (2015). A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.048>
- Lugo, A. E., & Snedaker, S. C. (1974). The Ecology of Mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5(1), 39–64. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.05.110174.000351>
- Lugo, A. E. (1986). Mangrove understory: an expensive luxury? *Journal of Tropical Ecology*, 2(3), 287–288. <https://doi.org/10.1017/S0266467400000912>
- Lukman, R., & Glavič, P. (2007). What are the key elements of a sustainable university? *Clean Technologies and Environmental Policy*, 9(2), 103–114. <https://doi.org/10.1007/s10098-006-0070-7>
- Macnae, W. (1969). A General Account of the Fauna and Flora of Mangrove Swamps and Forests in the Indo-West-Pacific Region (F. S. Russell & M. Yonge, eds.). In (pp. 73–270). [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(08\)60438-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-2881(08)60438-1)
- Mendelssohn, I. A.; & McKee, K. L. (2000) Saltmarshes and mangroves. In M. Barbour and W. D. Billings (eds.). *North American Terrestrial Vegetation*, 2nd edition, (pp 501-536). Cambridge. Cambridge University Press.
- Mejía, L.M., Molina, M. P., Sanjuan, A., Grijalba, M., Niño, L.M. (2014) Bosque de manglar, un ecosistema que debemos cuidar. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Cartagena D. T. Link: [http://observatorioirsb.org/cmsAdmin/uploads/cartilla-manglar-28pg-\(1\)_001.pdf](http://observatorioirsb.org/cmsAdmin/uploads/cartilla-manglar-28pg-(1)_001.pdf).
- Meyer, A. (2015). Does education increase pro-environmental behavior? Evidence from Europe. *Ecological Economics*, 116, 108–121. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.04.018>
- Mckeown, R., & Hopkins, C. (2003). EE p ESD: Defusing the worry. *Environmental Education Research*, 9(1), 117–128. <https://doi.org/10.1080/13504620303469>
- McLeod, Elizabeth and Salm, Rodney V. (2006). *Managing Mangroves for Resilience to Climate Change*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Milutinović, S., & Nikolić, V. (2014). Rethinking higher education for sustainable development in Serbia: an assessment of Copernicus charter principles in current higher education practices. *Journal of Cleaner Production*, 62, 107–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.028>

- Mintz, K., & Tal, T. (2014). Sustainability in higher education courses: Multiple learning outcomes. *Studies in Educational Evaluation*, 41, 113–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.11.003>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Uso sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar en Colombia*. Programa Nacional Dirección General de Ecosistemas – Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.
- Monroy-C. O. (2002). Estado de los manglares en Colombia. En: *Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia*, Santa Marta, Colombia: INVEMAR.
- Mukherjee, N., Dahdouh-Guebas, F., Kapoor, V., Arthur, R., Koedam, N., Sridhar, A., & Shanker, K. (2010). From Bathymetry to Bioshields: A Review of Post-Tsunami Ecological Research in India and its Implications for Policy. *Environmental Management*, 46(3), 329–339. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9523-1>
- Murdiyarso, D.; Purbopuspito, J.; Kauffman, J.B.; Warren, M.W.; Sasmito, S.D.; Donato, D.C.; Manuri, S.; Krisnawati, H.; Taberima, S.; & Kurnianto, S. (2015). The potential of Indonesian mangrove forests for global climate change mitigation. *Nature Climate Change*, 5(12), 1089–1092. <https://doi.org/10.1038/nclimate2734>
- Navarrete, I. A., & Tsutsuki, K. (2008). Land-use impact on soil carbon, nitrogen, neutral sugar composition and related chemical properties in a degraded Ultisol in Leyte, Philippines. *Soil Science & Plant Nutrition*, 54(3), 321–331. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0765.2008.00244.x>
- Nagelkerken, I.; Blaber, S.J.M.; Bouillon, S.; Green, P.; Haywood, M.; Kirton, L.G.; Meynecke, J.-O.; Pawlik, J.; Penrose, H.M.; Sasekumar, A.; & Somerfield, P.J. (2008). The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 155–185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.007>
- Orr, D. W. (2003). Walking North on a Southbound Train*. *Conservation Biology*, 17(2), 348–351. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2003.01722.x>
- Pendleton, L., Donato, D.C., Murray, B.C., Crooks, S., Jenkins, W.A., Sifleet, S., Craft, C., Fourqurean, J.W., Kauffman, J.B., Marbà, N., Megonigal, P., Pidgeon, E., Herr, D., Gordon, D., Baldera, A. 2012. Estimating Global “Blue Carbon” Emissions from Conversion and Degradation of Vegetated Coastal Ecosystems *PLoS ONE*, 7 (9): e43542. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0043542>
- Pérez-Belis, V., Bovea, M. D., & Simó, A. (2015). Consumer behaviour and environmental education in the field of waste electrical and electronic toys: A Spanish case study. *Waste Management*, 36, 277–288. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.10.022>
- Portelli, J. P. (1993). Exposing the hidden curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 25(4), 343–358. <https://doi.org/10.1080/0022027930250404>

- Prahl, H. C. (1990) Manglares. Bogotá, D.C. Villegas Editores.
- Rabinowitz, D. (1978). Dispersal Properties of Mangrove Propagules. *Biotropica*, 10(1), 47–57. <https://doi.org/10.2307/2388105>
- Ramos, T. B., Caeiro, S., van Hoof, B., Lozano, R., Huisingsh, D., & Ceulemans, K. (2015). Experiences from the implementation of sustainable development in higher education institutions: Environmental Management for Sustainable Universities. *Journal of Cleaner Production*, 106, 3–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.110>
- Rivera-Monroy, V.H.; Twilley, R.R.; Mañera, E.; Alcantara-Eguren, A.; Castañeda-Moya, E.; Monroy, O.C.; Reyes, P.; Restrepo, J.; Perdomo, L.; Campos, E.; Cotes, G.; & Vilorio, E. (2006). Adventures and misfortunes in Macondo: rehabilitation of the Ciénaga Grande de Santa Marta Lagoon Complex, Colombia. *Ecotrópicos* (19), 72–93.
- Sánchez-P, H.; &Ulloa-D, G.; R. Álvarez. (2000). Hacia la recuperación de los manglares del Caribe de Colombia. Bogotá D.C. Ministerio del Medio Ambiente, ACOFORE, OIMT.
- Segalàs, J., Ferrer-Balas, D., & Mulder, K. F. (2010). What do engineering students learn in sustainability courses? The effect of the pedagogical approach. *Journal of Cleaner Production*, 18(3), 275–284. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.09.012>
- Shawer, S. F. (2010). Classroom-level curriculum development: EFL teachers as curriculum-developers, curriculum-makers and curriculum-transmitters. *Teaching and Teacher Education*, 26(2), 173–184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.03.015>
- Sherrod, C. L. and C. McMillan. (1985). The distributional history and ecology of mangrove vegetation along the northern Gulf of Mexico coastal region. *Contributions in Marine Science* (28): 129-140.
- Sherrod, C. L.; Hockaday, D.L.; & McMillan, C. (1986). Survival of red mangrove *Rhizophora mangle*, on the Gulf of Mexico coast of Texas. *Contributions in Marine Science* (29) 27-36.
- Smith, T. J. (1992). Forest structure. In A. I. Robertson and D. M. Alongi (eds.), *Tropical Mangrove Ecosystems*. Pp. 101-136. Washington, D.C. American Geophysical Union,
- Syvitski, J. P. M., Vörösmarty, C. J., Kettner, A. J., & Green, P. (2005). Impact of Humans on the Flux of Terrestrial Sediment to the Global Coastal Ocean. *Science*, 308(5720), 376–380. <https://doi.org/10.1126/science.1109454>
- Thompson, B. S., Clubbe, C. P., Primavera, J. H., Curnick, D., & Koldewey, H. J. (2014). Locally assessing the economic viability of blue carbon: A case study from Panay Island, the Philippines. *Ecosystem Services*, 8, 128–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.03.004>

- Thornton, T. F., & Scheer, A. M. (n.d.). Collaborative Engagement of Local and Traditional Knowledge and Science in Marine Environments: A Review. *Ecology and Society*, 17(3). <https://doi.org/10.5751/ES-04714-170308>
- Tomlinson, P.B. (1995) *The botany of mangroves*. Cambridge Tropical Biology Series. Cambridge University Press. Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=HRJRnwEACAAJ>
- Tomlinson, P. B. (1986) *The botany of mangroves*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Tsoi, K. H., Chan, S. Y., Lee, Y. C., Ip, B. H. Y., & Cheang, C. C. (2016). Shark Conservation: An Educational Approach Based on Children's Knowledge and Perceptions toward Sharks. *PLoS ONE*, 11(9), e0163406. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163406>
- Sanchez, H., Ullola, G., & Alvarez, R. (1998). Conservación y uso sostenible de los manglares en el caribe Colombiano, [http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD171%2091/pd171-91-p2-s1-6%20rev2\(F\)%20s.pdf](http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD171%2091/pd171-91-p2-s1-6%20rev2(F)%20s.pdf)
- Ukpong, I. E. (2000). Ecological classification of Nigerian mangroves using soil nutrient gradient analysis. *Wetlands Ecology and Management*, 8(4), 263–272. <https://doi.org/10.1023/A:1008452923256>
- Ukwe, C. N., Ibe, C. A., & Sherman, K. (2006). A sixteen-country mobilization for sustainable fisheries in the Guinea Current Large Marine Ecosystem. *Ocean & Coastal Management*, 49(7), 385–412. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.04.006>
- UNEP-UNESCO. 1993. Impacts of expected climate change on mangroves. UNEP-UNESCO Task Team Report of the First Meeting, Rio de Janeiro 1-3 June, 1992. *Unesco Rep Mar Sci* 61: 1-20.
- Urrego, L. E., Polanía, J., Buitrago, M. F., Cuartas, L. F., & Lema, A. (2009). Distribution of mangroves along environmental gradients on San Andres Island (Colombian Caribbean). *Bulletin of Marine Science*, 85(1), 27-43.
- Waisel, Y. (1972) *Biology of halophytes*. New York Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-730850-0.50001-5>
- Walters, B. B., Rönnbäck, P., Kovacs, J. M., Crona, B., Hussain, S. A., Badola, R., Primavera, J.H., Barbier, E., & Dahdouh-Guebas, F. (2008). Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 220–236. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2008.02.009>
- Waks, L. J. (2003). How Globalization Can Cause Fundamental Curriculum Change: An American Perspective. *Journal of Educational Change*, 4(4), 383–418. <https://doi.org/10.1023/B:JEDU.0000006068.61419.90>
- Wells, A. S.; Carnochan, S.; Slayton, J.; Allen, R. L.; Vasudeva, A. (1998). Globalization and educational change. In A. Hargreaves, A. Lieberman, M. Fullan and D.

Hopkins (eds), *International Handbook of Educational Change, Part One* (Dordrecht, The Netherlands: Kluwer) 322–348.

Xiong, H., Fu, D., Duan, C., Liu, C., Yang, X., & Wang, R. (2013). Current status of green curriculum in higher education of Mainland China. *Journal of Cleaner Production*, 61, 100–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.033>

Yáñez–Arancibia, A., & Lara–Domínguez, A. L. (1999). Los manglares de América Latina en la encrucijada, p. 9-16. In: A. Yáñez–Arancibia y A. L. Lara–Domínguez (eds.). *Ecosistemas de Manglar en América Tropical*. Instituto de Ecología A. C. México, UICN/ORMA, Costa Rica, NOAA/NMFS Silver Spring MD USA. 380 p.

Zamora, A.P.; Lozano, P.; López, A.C.; Hernández, M.; Villamil, C.; Agudelo, C.M.; Gómez, M.C.; Perdomo, L.; Londoño, L.M. (2013) Management instruments for the ocean, islands, and coastal areas of Colombia: response indicators (in Spanish). In: INVEMAR. *Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros*, Santa Marta, Colombia.

Zsóka, Á., Szerényi, Z. M., Széchy, A., & Kocsis, T. (2013). Greening due to environmental education? Environmental knowledge, attitudes, consumer behavior and everyday pro-environmental activities of Hungarian high school and university students. *Journal of Cleaner Production*, 48, 126–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.030>

ANEXOS

Anexo 1. Programas que constituyen el Plan de Manejo de los Manglares de La Guajira y Perfiles de Proyectos con sus Costos Estimados para el Primer Año de Implementación

PROGRAMA	PROYECTO	COSTO AÑO (millones pesos)
I. Gestión para la Conservación de los Ecosistemas de manglar de La Guajira	A. Fortalecimiento de estructura técnica y administrativa para la implementación del Plan de Manejo	240
	B. Creación y Funcionamiento de la Comisión Conjunta para la gestión de los manglares.	8
	C. Creación y Fortalecimiento de áreas de manglar protegidas.	
	D. Control y vigilancia.	
II. Investigación y Monitoreo en Áreas de Manglar de La Guajira	A. Monitoreo físico-químico.	
	B. Monitoreo biológico.	
	C. Evaluación de la productividad de las áreas de manglar de La Guajira.	25
	D. Implementación de Red de información Geográfica y Estadística.	
	E. Estudio y evaluación de recursos hidrobiológicos con potencial para su aprovechamiento racional y su cultivo.	
	F. Estudio y evaluación de la captación de carbono de las formaciones naturales y plantadas de mangle.	
	G. Valoración Económica de las áreas de manglar de La Guajira.	
III. Conservación de la Fauna Silvestre del Manglar de La Guajira	A. Inventario de la fauna silvestre de los manglares de La Guajira y su estado de conservación.	
	B. Conservación del Caimán Aguja (<i>Crocodylus acutus</i>).	60
	C. Inventario de la avifauna asociada a los manglares y humedales costeros y su estado de Conservación.	

IV. Restauración y rehabilitación de áreas de manglar de La Guajira	A. Restauración de áreas de manglar alteradas.	252
	B. Rehabilitación y enriquecimiento de áreas de manglar intervenidas y alteradas.	
V. Mercados verdes y Mecanismos de Desarrollo Limpio - MDL	A. Fomento del ecoturismo en áreas de manglar de La Guajira.	60
	B. Apicultura comunitaria en áreas de manglar.	40
	C. Plantación piloto de especies forestales multipropósito.	20
	D. Manejo y Sostenibilidad de los Recursos Hidiobiológicos.	
VI. Educación Ambiental y Participación Comunitaria	A. Construcción de cultura ambiental en las comunidades vecinas a los manglares.	
	B. Capacitación y organización comunitaria para la autogestión.	
	C. Educación en salud: disposición de residuos fluidos, disposición de residuos sólidos, abastecimiento de agua y saneamiento.	
	D. Mejoramiento de las condiciones de Vivienda de las comunidades relacionadas con el manglar.	
COSTO TOTAL PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN		710

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 2. Proyecto Fortalecimiento de Estructura Técnica y Administrativa para la Implementación del Plan de Manejo

PROGRAMA	I. GESTIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA
PROYECTO	A. FORTALECIMIENTO DE ESTRUCTURA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO
OBJETIVO	Crear la estructura técnica-administrativa requerida para asumir la responsabilidad del desarrollo de la Implementación del Plan de Manejo de los Manglares y dotarlo de los equipos y elementos para su funcionamiento.
JUSTIFICACIÓN	Se requiere un equipo profesional y técnico, con experiencia en el manejo de áreas de manglar, con conocimiento de la legislación vigente relacionada con los manglares, que haya participado en procesos de gestión para el manejo y conservación del ecosistema de manglar, Este equipo será el responsable de coordinar y ejecutar las acciones contempladas en la propuesta de Plan de Manejo de los Manglares de la Alta, Media y Baja Guajira; estará en la capacidad de autoevaluarse mediante la construcción de indicadores de autogestión y replantear y formular los proyectos específicos necesarios para la efectiva implementación y el cumplimiento de los objetivos misionales del Plan de Manejo.
ACTIVIDADES	<p>Contratación del equipo profesional y técnico mínimo necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Forestal Coordinador de la implementación, con experiencia específica en proyectos similares en manglar con funciones principales de administración, gestión y seguimiento de la implementación del Plan de Manejo. • Biólogo: Con experiencia específica en administración, investigación, gestión y promoción de los recursos pesqueros, manejo e investigación de fauna silvestre y monitoreo ecológico. • Profesional del Área Social: con conocimiento y experiencia en las comunidades y etnias de La Guajira, para coordinar los programas de capacitación y educación ambiental; gestionar con entidades de todo orden, acciones de capacitación y promoción de las comunidades. • Auxiliares técnicos: Dos técnicos para colaborar con el coordinador y los profesionales de apoyo en las acciones de gestión y ejecución del Plan, control de las prescripciones; toma de registros de monitoreo y apoyo a la logística. Un técnico para cumplir funciones desde la Alta Guajira y la Media hasta Riohacha y el otro técnico desde Riohacha hasta Palomino en la Baja Guajira • Dotación de equipo para las actividades de implementación del Plan de Manejo: <p>1 Vehículo, 3 Motocicletas, 2 Computadores portátiles, 2 Computadores de escritorio, 1 impresora multifuncional, 1 Equipo de monitoreo biológico (multisondas para salinidad, pH, temperatura, conductividad), 2 refractómetros, Equipo de radio comunicación, 2 GPS, 2 Cámaras digitales, brújula, binoculares, metros. Oficina dotada de muebles (escritorios, sillas, mesas, archivador (etc). Combustible. Material fungible. Papelería y gastos de oficina.</p>

LOCALIZACIÓN:	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
		Alta, Media y Baja Guajira	Uribe, Manaure, Riohacha y Dibulla
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACION		Personal	\$ 105.000.000.00
		Dotación	\$ 135.000.000.00

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 3. Proyecto Creación y Funcionamiento de la Comisión Conjunta para la Gestión de los Manglares de La Guajira

PROGRAMA	I. GESTIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	B. CREACION Y FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN CONJUNTA PARA LA GESTIÓN DE LOS MANGLARES DE LA GUAJIRA		
OBJETIVO	Crear el escenario idóneo para la cogestión y participación de comunidades y entidades relacionadas directa o indirectamente con los ecosistemas de manglar del departamento, básicamente para aumentar la participación de las comunidades locales en las decisiones y la asignación de derechos y responsabilidades en el manejo de los manglares.		
JUSTIFICACIÓN	Es importante que la comunidad y otros actores, por medio de procesos de participación, se involucren en la administración de las áreas de manejo, aun cuando sobre la Corporación recae la responsabilidad mayor y es la encargada por Ley. Esta es una estrategia de cogestión que involucra a los otros actores y los obliga a tomar partido en las decisiones que le conciernen con su bienestar y futuro. Básicamente consiste en un acuerdo o arreglo institucional entre las organizaciones comunitarias, CORPOGUAJIRA, Gobernación de La Guajira, Alcaldías de Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla, DIMAR, INCODER, INVEMAR, entre otras.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones para la creación y puesta en marcha de la Comisión Conjunta (por lo menos 4 para el primer año). • Formulación de un Reglamento interno de dicha Comisión Conjunta. • Gestión para que proyectos de la Corporación y otra entidades beneficien a las comunidades asentadas en proximidades a áreas de manglar. • Participación activa y liderazgo en la formulación e implementación de Planes de Ordenamiento Pesquero. particularmente para Bahía Portete (Alta Guajira) y costas de Dibulla (Baja Guajira). 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Todas las Zonas de Preservación, Recuperación y Usos Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			\$ 8.000.000.00

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 4. Proyecto Creación y Fortalecimiento de Áreas Protegidas

PROGRAMA	I. GESTIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	C. CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS		
OBJETIVO	Gestionar la creación de nuevas áreas de manglares protegidas y un Área Marina Protegida entre las figuras que para tal fin posee la legislación nacional y fortalecer las existentes, con el objeto de garantizar la preservación de estos valiosos ecosistemas y/o algunos de sus elementos componentes.		
JUSTIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Las áreas protegidas son de gran relevancia ecológica, especialmente por el mantenimiento de la diversidad biológica, el suministro de bienes y servicios ambientales, históricos y culturales asociados con el fin de garantizar el desarrollo sostenible. Los manglares del departamento de La Guajira se consideran ecosistemas estratégicos en consideración de sus funciones como protector de la línea de costa y por ser sitio de refugio, crianza y alimentación de diferentes grupos de fauna asociados como mamíferos, aves, reptiles, peces, crustáceos y moluscos. A su vez, es un ecosistema crítico para el departamento, debido a los factores antrópicos y naturales a los que está sometido. Es de resaltar la importancia para aves migratorias del norte, al ser los primeros ecosistemas fuente de suministro de hábitat y alimento que éstas encuentran al llegar al continente. 		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> Valorar las áreas de manglar zonificadas como de Preservación, y hacia futuro a las catalogadas como de Recuperación, con el fin de proponer entorno a éstas el establecimiento de áreas protegidas a escala regional que pueden ser declaradas por CORPO-GUAJIRA en concordancia con el MAVDT y la UAESPNN para incluirlas en el SIRAP. Determinar los elementos de fauna y flora objetos de Conservación. Propender por la creación de un Área Marina Protegida con el fin de conservar la biodiversidad, mantener los procesos ecológicos esenciales, mantener el uso sostenible de los recursos costeros. Aprovechar los instrumentos existentes y los creados para la implementación de este Plan de Manejo, como la Comisión Conjunta para la Conservación de los Manglares, para gestionar la incorporación de estas áreas, como reservas especiales, así sea a nivel regional o local. <u>Coordinar la acción de los otros programas de la implementación del Plan de Manejo, con especial énfasis a estas áreas, como los programas de "Investigación y monitoreo", "Educación Ambiental y Participación comunitaria", Restauración y rehabilitación, "Conservación genética in situ".</u> 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta Guajira	Uribia	Zona de Preservación de Cga Hondita (395,9 ha)
	Media Guajira	Manauare	Zona de Preservación de Musichi (5,3 ha)
	Media Guajira	Riohacha	Zona de Preservación de Cari Caria (25,13 ha)
	Media Guajira	Riohacha	Zona de Preservación del Híguito (7,79 ha)
	Baja Guajira	Dibulla	Zona de Preservación Rincón Mosquito (17,5 ha)
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN		(Incluido en los otros programas)	

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 5. Proyecto Control y Vigilancia

PROGRAMA	I. GESTIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	D. CONTROL Y VIGILANCIA		
OBJETIVO	Garantizar la seguridad de los ecosistemas de manglar, procurando evitar los impactos ambientales generados por acción de las actividades humanas en inmediación de las zonas de manglar de La Guajira.		
JUSTIFICACIÓN	Es importante proteger las áreas de manglar de cualquier tipo de intervención y reducir los factores que actualmente o a futuro pueden causar deterioro de estos ecosistemas. Las actividades antrópicas, ya sean productivas o de subsistencia, así como muchas de carácter cultural, han causado el deterioro de las áreas de manglar de La Guajira en particular y las más graves, relacionadas con el cambio de uso de algunas áreas para el establecimiento de propiedad privada. Así mismo, las condiciones extremas de temperatura y déficit hídrico causan condiciones estresantes para el desarrollo de estos ecosistemas; cuando estas condiciones se suman a los factores de presión introducidos por la acción de las actividades humanas, el panorama para la Conservación de los manglares es aún más preocupante.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Crear una línea base de referencia, a partir de los estudios del Plan de Manejo y los que arrojen el Programa de Investigación y Monitoreo, para realizar el seguimiento de las coberturas del manglar y el estado de los mismos, como base o «testigo» de futuros eventos o disturbios sobre áreas de manglar. • Aprovechar los instrumentos existentes y los creados para la implementación de este Plan de Manejo, como la Comisión Conjunta para la Conservación de los Manglares, para gestionar la participación de las comunidades y otras entidades para adelantar acciones relacionadas con el control y manejo de basuras y vertimientos de aguas residuales, la tala, la expansión urbanística, y la expansión de actividades productivas como la ganadería extensiva (vacuno, caprino y ovino) y la agricultura, así como las que causan pérdida de áreas por cambio de uso, ya sea por invasión de playas, desecación de pantanos o remplazo directo de las áreas de manglar para el establecimiento de «propiedades» con fines de recreo y turismo. • Coordinar la acción de los otros programas de la Implementación del Plan de Manejo, con especial énfasis a estas áreas, tales como los programas de «Investigación y monitoreo», «Educación Ambiental y Participación comunitaria», «Restauración y rehabilitación». 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Todas las Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Incluido en los otros programas)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 6. Proyecto Monitoreo Físicoquímico

PROGRAMA	II. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO EN ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	A. MONITOREO FÍSICOQUÍMICO		
OBJETIVO	Evaluar los cambios en los factores físicoquímicos salinidad, temperatura, conductividad y potencial redox de los bosques de manglar, ciénagas y caños.		
JUSTIFICACIÓN	Todo ecosistema natural depende estrechamente de las condiciones del medio ambiente en el que se desarrolla, tales condiciones están determinadas por factores carácter abiótico como la precipitación, la temperatura, el brillo solar, la humedad; en los ecosistemas de manglar, adicional a unas condiciones limitantes de los parámetros anteriormente mencionados, requiere para su desarrollo de unas condiciones particulares de salinidad, temperatura, conductividad y potencial redox del suelo y aguas, los cuales son factores que pueden constituirse en limitantes para el desarrollo de estos ecosistemas si alcanzan umbrales.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un protocolo de investigación donde se especifiquen los detalles del proceso de investigación con sus respectivas hipótesis, diseño muestral, estaciones seleccionadas y metodología para el registro, validación y análisis de la información. • Crear una red de estaciones en áreas demanglar, ciénagas y caños aledaños, destinados a monitorear periódicamente las condiciones de los parámetros salinidad, temperatura, conductividad y potencial redox como indicadores de la sanidad del ecosistema. • Realizar los respectivos análisis estadísticos para validar la información, conocer la dinámica de estos parámetros a lo largo del año y entre años; y encontrar correlaciones con parámetros bióticos estudiados en el monitoreo biológico y estructural. • Integrar y compatibilizar la información con otras experiencias lideradas por institutos de investigación, tales como INVEMAR, con el fin de mantener esta información relacionada y disponible para redes como la red CAM (liderada por INVEMAR). • La información se organizará en bases de datos, debidamente georreferenciadas para alimentar al proyecto del Plan de Manejo «Red de información Geográfica y Estadística». 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Todas las Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Incluido en los otros programas, pero se requiere la adquisición de los respectivos computadores y equipos de monitoreo, valores que están incluidos en el Proyecto "Fortalecimiento de estructura técnica y administrativa para la implementación del Plan de Manejo")

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 7. Proyecto Monitoreo Biológico

PROGRAMA	II. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO EN ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	B. MONITOREO BIOLÓGICO		
OBJETIVO	Monitorear el estado fitosanitario y el desarrollo estructural de los bosques de manglar de La Guajira, para conocer o complementar el conocimiento de la dinámica de crecimiento del manglar para obtener herramientas fundamentales para implementar en procesos de restauración y de manejo integrado y uso sostenible de estos ecosistemas.		
JUSTIFICACIÓN	El desarrollo estructural de los manglares está determinado por las condiciones que el medio ambiente proporciona; bajo condiciones extremas como las que se registran en La Guajira y que conllevan al déficit hídrico y en consecuencia estrés fisiológico de las plantas, el desarrollo estructural es limitado. En tal sentido, se plantea la necesidad de mantener un registro periódico de la condición estructural del manglar para determinar la dinámica de crecimiento del manglar además de monitorear el estado fitosanitario del mismo. Este tipo de investigaciones son importantes para definir esquemas de manejo y suministran herramientas para la planificación y toma de decisiones en procesos de restauración y recuperación.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un protocolo de investigación donde se especifiquen los detalles del proceso de investigación con sus respectivas hipótesis, diseño muestral, estaciones seleccionadas y metodología para el registro, validación y análisis de la información. • Crear una red de estaciones en áreas de manglar, en los mismos sitios elegidos para el monitoreo físico-químico, destinados a monitorear periódicamente las condiciones de parámetros estructurales del arbolado de mangle. • Realizar los respectivos análisis para validar la información, conocer la dinámica multitemporal de estos parámetros; y encontrar correlaciones con parámetros físico-químicos. • Realizar las comparaciones correspondientes con experiencias registradas para Colombia y otros países del trópico. • La información se organizará en bases de datos, debidamente georreferenciadas para alimentar al proyecto del Plan de Manejo «Red de Información Geográfica y Estadística». 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribe, Manaure, Riohacha y Dibulla	Todas las Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Incluido en los otros programas, pero se requiere la adquisición de los respectivos computadores y equipos de monitoreo, valores que están incluidos en el Proyecto "Fortalecimiento de estructura técnica y administrativa para la implementación del Plan de Manejo")

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 8. Proyecto Evaluación de la Productividad de las Áreas de Manglar de La Guajira

PROGRAMA	II. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO EN ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	C. EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA.		
OBJETIVO	Establecer el aporte en biomasa aérea del arbolado de mangle a los suelos de manglar de la Guajira.		
JUSTIFICACIÓN	La literatura especializada no registra información de aporta de biomasa en zonas con ambientes similares a los de la Alta Guajira, por ejemplo, no obstante, se estima que las pesquerías deben soportar su productividad a partir de los detritos de las hojas de mangle, estos detritos aportados por el manglar son la base de la cadena trófica.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer, en los mismos sitios de monitoreo físico químico y biológico, una red de investigación con canastas colectoras de biomas para identificar las fases fenológicas y el aporte de la biomasa aérea neta. • Realizar los respectivos análisis estadísticos para validar la conocer lainformación, conocer la dinámica multi-temporal de estos parámetros; y encontrar correlaciones con parámetros físico-químicos. • Realizar las comparaciones correspondientes con experiencias registradas para Colombia y otros países del trópico. • Lograr alianzas estratégicas con centros de investigación como INVEMAR y Universidades para la implementación de investigaciones en este sentido. • La información se organizará en bases de datos, debidamente georreferenciadas para alimentar al proyecto del Plan de Manejo «Red de Información Geográfica y Estadística». 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Todas las Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			\$ 25.000.000.00

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 9. Proyecto de implementación de red de información geográfica y estadística

PROGRAMA	II. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO EN ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	D. IMPLEMENTACIÓN DE RED DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ESTADÍSTICA		
OBJETIVO	Conformación de una red de información para divulgar, actualizar y compartir las acciones y resultados logrados en el marco de la implementación del plan de manejo de los manglares de La Guajira, particularmente la información básica científica.		
JUSTIFICACIÓN	La conformación de una red de información facilitará la divulgación de los avances en los procesos de la conservación de los manglares y los resultados de los proyectos implementados, particularmente los relacionados con la investigación científica de estos ecosistemas.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Para el primer año de la implementación del Plan de Manejo se establecerá la línea base de todos los proyectos y el acopio de la información geográfica y los registros de investigaciones se organizarán en bases de datos y estarán a cargo de la Coordinación del Plan de Manejo, • Durante el primer año, el personal de planeación de CORPOGUAJIRA encargado del SIG, apoyará los procesos iniciados en el marco de la implementación del Plan de Manejo de lo manglares y, en conjunto con el departamento de Sistemas, colaborará con la Coordinación del mismo en la formulación de este proyecto a nivel de diseño, estimando los costos que representará la implementación de este proyecto a partir del segundo, a lo sumo tercer año. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Todas las Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 10. Proyecto de Estudio y Evaluación de Recursos Hidrobiológicos con Potencial para su Aprovechamiento Racional y Cultivo

PROGRAMA	II. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO EN ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	E. ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS CON POTENCIAL PARA SU APROVECHAMIENTO RACIONAL Y SU CULTIVO.		
OBJETIVO	Identificar las especies hidrobiológicas con potencial para ser utilizadas en actividades de cultivo o cría como apoyo al ingreso comunitario y suministro de proteína animal para las mismas.		
JUSTIFICACIÓN	Los recursos hidrobiológicos de la zona costera de La Guajira se hallan en estado crítico, los inadecuados artes de pesca, la sobreexplotación de los recursos, la falta de capacitación y acompañamiento y el incompleto conocimiento de las especies y ciclos biológicos han sido los principales causantes de la merma en las poblaciones y en las capturas. Se hace necesario apoyar los esfuerzos que lideren entidades como INCODER, en torno al Ordenamiento y manejo de la pesca y, al mismo tiempo, liderar de acciones de investigación aplicada, con el fin de procurar la recuperación de algunas poblaciones de importancia, y particularmente disminuir la presión en los ecosistemas de manglar del departamento.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el primer año, el biólogo de la implementación del Plan de Manejo de los Manglares, en reuniones interinstitucionales con personal de INCODER realizarán la formulación de este proyecto a nivel de diseño, estimando los costos que representará la implementación de este proyecto a partir del segundo año y las fuentes de financiación y participación en los mismos. • Definir y validar métodos y artes de pesca adecuados para el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros en la Bahía de Portete y en las costas de La Guajira. • Difundir e implementar los métodos y artes de pesca adecuados para el aprovechamiento pesquero. • Producir datos estadísticos pesqueros para Bahía Portete, en cuanto a especies, tallas de madurez sexual y tallas de captura para posteriores controles. • Restaurar los hábitats de especies vulnerables y en peligro de extinción 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Todas las Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 11. Proyecto Estudio y Evaluación de la Captación de Carbono de las Formaciones Naturales y Plantadas de Mangle

PROGRAMA	II. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO EN ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	F. ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE DE LA CAPTACIÓN DE CARBONO DE LAS FORMACIONES NATURALES Y PLANTADAS DE MANGLE		
OBJETIVO	Dimensionar la capacidad como sumideros de dióxido de carbono por parte de bosques de mangle natural y plantado en la Alta, Media y Baja Guajira, y valorar el beneficio económico que representa la venta de las toneladas de CO ₂ captaradas por los manglares.		
JUSTIFICACIÓN	<p>Es fundamental considerar las formas de eliminar activamente el CO₂ y otros gases de invernadero de la atmósfera, a fin de disminuir sus efectos en el clima mundial, considerando que en el mundo de los manglares, dominan y ocupan una extensión importante en las zonas costera, se considera que ellos serían no solo afectados por las repercusiones de los cambios climáticos previstos para el futuro, sino que representan un importante sumidero del CO₂. La valoración económica del servicio ambiental que prestan las masas boscosas como sumideros de CO₂, involucra una serie de conceptos como el almacenamiento, el parqueo, el secuestro o captura del CO₂, y el costo marginal social de mitigación.</p> <p>La valoración económica por este concepto permitirá poseer la posibilidad de acceder a recursos por este concepto.</p>		
ACTIVIDADES	<p>Este proyecto se implementará después de obtener los resultados de los proyectos de monitoreo físico químico y biológico y el productividad primaria aérea.</p> <p>Con base en la experiencia que arrojen los procesos técnicos y logísticas de monitoreo físico químico y biológico y el de productividad, se dimensionará y calcularán los costos para la realización de esta investigación, estableciendo el protocolo de investigación y definiendo concretamente los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas de similaridad con base en las parcelas de monitoreo biológicos y físico químico, entre sitios de Alta, Media y Baja Guajira para seleccionar los sitios representativos para la instalación de parcelas de 1/1. • Análisis estadístico para obtener la varianza y cada una de las clases en las cuales se determinará la productividad primaria. Diamétricas y selección de los individuos por clase diamétrica que serán utilizados para la obtención del pesos de la biomasa total. • Trabajo de campo para cosechar o aprear y toma de muestras. • Trabajo de laboratorio para la obtención de pesos secos y ecuaciones alométricas para establecer la acumulación de carbono y el potencial de captura de CO₂. • Valoración económica de la captura de CO₂. • Publicación de resultados 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Todas las Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W, Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P, Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 12. Proyecto Valoración Económica de las Áreas de Manglar de La Guajira

PROGRAMA	II. INVESTIGACIÓN Y MONITOREO EN ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	G. VALORACIÓN DE LA ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
OBJETIVO	Realizar una estimación del valor económico de los manglares de la Guajira, cuantificando los usos, actuales y potenciales, así como las funciones ambientales claves, que afecten actividades productivas locales y regionales, proporcionando indicadores de que la conservación de los recursos naturales pueden ser más rentables que las formas tradicionales de uso.		
JUSTIFICACIÓN	Los manglares se constituyen en el ecosistema de mayor importancia de la zona costera y su subvaloración ha generado su uso inapropiado por parte de las comunidades y el abandono estatal en términos de control y manejo. La valoración económica de los manglares se justifica en términos de que la asignación actual de inversión o gasto público para la conservación de estos recursos usualmente no reflejan el valor que la sociedad les otorga. La formulación y evaluación de proyectos y actividades humanas en zonas costeras requiere de considerar no solamente los costos y beneficios privados, sino también los costos y beneficios externos generados a la comunidad que utiliza indirectamente o deriva satisfacción sin uso del ecosistema en el que inciden estas actividades.		
ACTIVIDADES	<p>Entre las acciones y objetivos específicos de la investigación se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el máximo rendimiento sostenible (MRS) de los recursos forestales e hidrobiológicos, conociendo la biología de las especies. • Entender la dinámica poblacional pasada y presente, así como sus tendencias futuras, con el fin de confrontarla con el máximo rendimiento sostenible de los recursos u oferta ambiental. • Conocer y entender los diferentes procesos de extracción, transformación y mercadeo que se generan por el aprovechamiento de los recursos del manglar (forestales e hidrobiológicos), • Caracterizar los sistemas productivos existentes y su productividad. Analizar la factibilidad ecológica y económica del ecoturismo como actividad productiva. • Conocer el papel que juegan los manglares del área de estudio respecto a su función como sumideros de dióxido de carbono. • Reconocer, rescatar y valorar las tradiciones culturales de uso del manglar y de otras actividades productivas alternativas y/o complementarias por parte de las comunidades. • Evaluar la capacidad autogestionaria de las organizaciones de carácter comunitario. • Aplicar metodologías para la valoración económica de las actividades productivas. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribí, Manaure, Riohacha y Dibulla	Sitios representativos de las Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 13. Proyecto Inventario de la Fauna Silvestre de los Manglares de La Guajira y su Estado de Conservación

PROGRAMA	III. CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	A. INVENTARIO DE LA FAUNA SILVESTRE DE LOS MANGLARES DE LA GUAJIRA Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN		
OBJETIVO	Adelantar estudios destinados a conocer as poblaciones de fauna asociadas a los ecosistemas de manglar, su dinámica poblacional y las amenazas a que están sometidas, con el fin de establecer las medidas necesarias para su conservación.		
JUSTIFICACIÓN	La pérdida del respeto por la fauna ha conllevado, a la extinción de muchas especies y al desconocimiento sobre múltiples posibilidades alimenticias, biomédicas y bio-químicas, además del desequilibrio de las poblaciones que conforman los diferentes niveles tróficos. La importancia de estudiar la fauna silvestre asociada a los manglares radica en la importancia que ésta tiene para el mantenimiento del mencionado ecosistema y ecosistemas vecinos y en el interés económico, estético y científico que puedan tener las especies, una vez estudiadas sus características. Por las anteriores razones es fundamental considerar la diversidad de especies y sus abundancias, en los procesos de planificación, conservación y aprovechamiento de los ecosistemas.		
ACTIVIDADES	Entre las acciones y objetivos específicos de la investigación se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> • Determinar, analizar y diagnosticar la existencia de fauna en los manglares de La Guajira. • Analizar el estado de conservación de los nichos de fauna • Diagnosticar es estado de aprovechamiento de la fauna silvestre. • Formular estrategias para el manejo de la fauna silvestre. • Monitoreo de especies objetos de conservación. • Actividades de sensibilización a las comunidades adyacentes a los manglares. • Control y vigilancia del tráfico ilegal de fauna silvestre. • Inventario y valoración de los principales grupos de fauna silvestre. • Formular Proyectos de Conservación de Especies como el Caimán Aguja (<i>Crocodylus acutus</i>) y para las cuatro especies de tortugas existentes en la zona. • Gestionar y liderar alianzas estratégicas con entidades de investigación y universidades para realizar los correspondientes estudios de avifauna. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 14. Proyecto Conservación del Caimán Aguja (*Crocodylus acutus*) en las Zonas de Uso Sostenible de Bahía Portete y Caño Lagarto

PROGRAMA	III. CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL MANGLAR DE LA GUAJIRA
PROYECTO	B. CONSERVACIÓN DEL CAIMÁN AGUJA (<i>CROCODYLUS ACUTUS</i>) EN LAS ZONAS DE USO SOSTENIBLE DE BAHÍA PORTETE Y CAÑO LAGARTO
OBJETIVO	Desarrollar el proyecto de conservación del Caimán Aguja (<i>Crocodylus acutus</i>) que propenda por la recuperación y estabilización de las poblaciones silvestres de caimanes en Bahía Portete y CAÑO LAGARTO con el fin de asegurar la continuidad de los procesos naturales de la zona y mantener un adecuado equilibrio dirigido a la sostenibilidad de la especie.
JUSTIFICACIÓN	El Caimán Aguja (<i>Crocodylus acutus</i>), se encuentra registrada en el Libro Rojo de la UICN, bajo la categoría de “Amenazada al extremo”, y en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), pues su estatus poblacional se refiere a aquellas especies que han sido objeto de comercio, hasta tal punto de ser consideradas en peligro o amenaza de extinción (Sánchez -Páez <i>et al.</i> , 2004).
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • El programa de uso y aprovechamiento de la fauna silvestre que se realiza por medio de los zocriaderos contempla la repoblación como una herramienta de conservación dirigida a las poblaciones naturales, en la cual una proporción de la producción anual de cada granja, 5% debe emplearse en tales programas. Igualmente, todos los animales concedidos por el Estado para la fundación de las granjas deben restituirse a la población de donde fueron tomados. • Actualmente la estrategia de uso y conservación de los cocodrilos en Colombia se basa en la implementación de cinco mecanismos: la veda de la caza comercial; la producción en granjas para todas las especies, independientemente del estado de conservación de las poblaciones, naturales; la repoblación a partir de la producción de las granjas; la restitución de los parentales concedidos para fundar centros de cría y, finalmente, el control del tráfico ilegal. • Independientemente de la estrategia y los mecanismos de uso y conservación que se implementen, estos deben necesariamente producir efectos sobre las poblaciones naturales y estar acompañados con la participación activa de la comunidad. • Etapa 1. Comprende el censo de la población existente y posterior monitoreo con el fin de evaluar tanto el estado de la población como los índices de abundancia. Comprende: <ul style="list-style-type: none"> - Socialización y capacitación de la comunidad. - Caracterización y diagnóstico del hábitat natural. - Caracterización y diagnóstico de la población de <i>Crocodylus acutus</i>. Determinación de áreas de muestreo y rutas de monitoreo. - Recorridos diurnos y nocturnos - Proyecto investigativo para determinar la viabilidad de los huevos de <i>Crocodylus acutus</i> a través del manejo in situ (aislamiento de zonas de anidación) y ex situ (Incubación Artificial). - Identificación de hábitat potenciales para la reintroducción. Formulación de un plan de manejo para su posterior implementación. • Etapa II. Manejo in situ – Ciclo Cerrado o Granja de Producción y Manejo ex situ - Ciclo Abierto o Incubación Artificial (Manejo de Neonatos). <ul style="list-style-type: none"> - Manejo in situ – Ciclo cerrado o granja de producción.

Anexo 14. Continuación.

PROGRAMA	III. CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL MANGLAR DE LA GUAJIRA		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Este tipo de manejo involucra el mantenimiento de un plantel reproductor (hembras y machos adultos) y su manejo zootécnico en estricto cautiverio para obtener sus crías y luego ser levantadas hasta un tamaño comercial (Cortez, 1993). Comprende las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a las familias asentadas en el área de influencia de la especie, como estrategia de concientización, participación y conservación de las poblaciones silvestres de cocodrilos en el programa de manejo in situ. - Construcción de una infraestructura para el manejo in situ de crías del Caimán Aguja y una incubadora para el manejo de huevos de reptiles, con énfasis en caimanes. - Captura de individuos reproductores - Adecuación de áreas de posturas (nidos) Control y monitoreo del manejo in situ. - Liberación de los neonatos nacidos en cautiverio. • Manejo ex silu - ciclo abierto o incubación artificial (manejo de neonatos): <ul style="list-style-type: none"> - Consiste en la obtención de los huevos, neonatos y juveniles de especies silvestres de su medio natural (rancheo) para ser incubados y/o levantados en un medio controlado, hasta un tamaño óptimo para la liberación. Comprende las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a las familias asentadas en el área de influencia de la especie, como estrategia de concientización y participación en el programa de manejo ex situ. - Recolección, transporte técnico e incubación controlada de nidadas de <i>Crocodylus acutus</i>, con el fin de obtener individuos para liberación en las áreas seleccionadas. - Determinación de los parámetros técnicos del desarrollo y crecimiento de los neonatos y juveniles, así como liberación de los ejemplares obtenidos mediante la incubación artificial de las nidadas recolectadas, con el fin de restablecer o reposicionar poblaciones silvestres. - Adecuación de áreas de posturas. - Adecuación de senderos en los hábitats del caimán aguja. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, y Dibulla	Zonas de Uso Sostenible de los Manglares de Bahía Portete
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			\$ 60.000.000.00

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 15. Proyecto Inventario de la Avifauna Asociada a los Manglares y Humedales Costeros de La Guajira y su Estado de Conservación

PROGRAMA	III. CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	C. INVENTARIO DE LA AVIFAUNA ASOCIADA A LOS MANGLARES Y HUMEDALES COSTEROS DE LA GUAJIRA Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN		
OBJETIVO	Adelantar estudios destinados a conocer las poblaciones de avifauna, residentes y migratorias, asociadas a los ecosistemas de manglar y humedales costeros, su dinámica poblacional y las amenazas a que están sometidas, con el fin de establecer las medidas necesarias para su conservación.		
JUSTIFICACIÓN	Dentro de los vertebrados, las aves constituyen el grupo mejor conocido y uno de los más abundantes de la megadiversidad colombiana; para muchas regiones y algunos ecosistemas se cuentan con los listados más completos. No obstante, aún falta investigar la historia natural y las interrelaciones ecológicas de la mayoría de las especies, pues se evidencia una ausencia en el conocimiento en temas relacionados con la reproducción, hábitos alimenticios, comportamiento, crecimiento y la interrelación con el ambiente y el nicho biológico de cada una de las especies (Sánchez-Páez <i>et al</i> , 2004).		
ACTIVIDADES	<p>Entre la acciones y objetivos específicos de la investigación se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar, inventariar, analizar y diagnosticar las existencias de avifauna en los manglares y humedales costeros de La Guajira. • Analizar el estado de conservación de los nichos para la avifauna. • Actividades de sensibilización y concientización a las comunidades adyacentes a los manglares. • Formular proyectos de Conservación de Especies identificadas como objeto de conservación. • Monitoreo de especie objetos de conservación. • Estudio y monitoreo de aves migratorias presentes en Bahía Portete • Programa de Conservación de Aves, determinación de sitios para catalogación como Área de Importancia para la Conservación de la Avifauna - AICA- • Gestionar y liderar alianzas estratégicas con entidades de investigación, grupos de observadores de aves universidades para realizar los correspondientes estudios de la avifauna. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 16. Proyecto Restauración de Áreas de Manglar Alteradas

PROGRAMA	III. RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN DE ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA
PROYECTO	A. RESTAURACIÓN DE ÁREAS DE MANGLAR ALTERADAS
OBJETIVO	Restaurar y recuperar áreas de manglar alteradas o en procesos de degradación del Departameto de La Guajira con el fin de recuperación como Activos y con ellos, en la mayor medida posible, sus funciones y servicios ambientales, al mismo tiempo que generar alternativas de ingresos por las actividades de viverismo y siembra, para las comunidades que se relacionan con estos ecosistemas.
JUSTIFICACIÓN	<p>Los procesos de transformación de los manglares en el Caribe colombiano y en La Guajira en particular han aumentado hasta el punto de llevar niveles de degradación a muchas de estas áreas, lo cual, de acuerdo con Sánchez – Páez <i>et al</i> (2004) incide en la estructura y función de los manglares y repercute en la disminución o pérdida total de los bienes y servicios ambientales^{4s} ofrecidos por estos ecosistemas. La transformación o el disturbio de los manglares se refleja como un cambio en el flujo de energía hacia un sistema, ocasionando las mencionadas disminución y pérdida de bienes y servicios de este Activo Ambiental, con las consecuentes pérdidas económicas a todo nivel. Se destaca de más costoso a menos costoso los siguientes escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida total del ecosistema, sus bienes y servicios • Restauración de áreas de manglar degradadas • Rehabilitación y recuperación de áreas de manglar intervenidas y alteradas • Acciones de prevención a través del manejo y planificación.
ACTIVIDADES	<p>» Restauración de áreas de manglar en la Alta Guajira (las áreas totales exactas se deben ajustar en el primer año de implementación):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restauración de 34 ha en la periferia de los manglares de Bahía Tukakas • Restauración de 34 ha en la periferia y partes internas de los manglares de Bahía Portete <p>Para la restauración de playones salinos en la Alta Guajira se propone: siembra de plántulas de mangle producidas en vivero y construcción de caños, para los que se requiere el primer año iniciar un proyecto piloto en 4 ha (5.000 plántulas/ha, 600 m³ de caños/ha) para la evaluación de las técnicas de restauración bajo las condiciones de Alta Guajira. Entre las actividades para el primer año por cada sitio se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a las comunidades que puedan realizar las acciones de restauración mediante la siembra y apertura de canales. • Capacitación de las comunidades identificadas, en viverismo y técnicas de siembra. • Excavación de 2.400 m³ de caños en cuadrículas o en “espinas de pescado”. • Establecimiento de vivero temporal para la producción de 10.000 plántulas de mangle por ciclo. • Siembra de plántulas de mangle en diferentes tipos de arreglos de densidad a manera de prueba experimental piloto, en promedio 5.000 plántulas/ha (total 20.000). <p>» Restauración de áreas de manglar en la Media Guajira (las áreas totales exactas se deben ajustar en el primer año de implementación):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restauración de 8 ha en la periferia de los manglares de Musichi.

Anexo 16. Continuación.

PROGRAMA	III. RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN DE ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Restauración de 8 ha en la periferia de los manglares de Buena Vista (La Raya) • Restauración de 8 ha en playones de los manglares del delta del río Ranchería (Canlaca y Riíto) • Restauración de 8 ha en playones de Navío Quebrado • Restauración de 8 ha en playones de los manglares de la Laguna Sabaletes <p>En estos cinco sitios se propone una metodología similar: siembra de plántulas de mangle producidas en vivero y construcción de caños (2.500 plántulas/ha, 400 m³ de caños/ha). Entre las actividades para el primer año por cada sitio se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las comunidades que puedan realizar las acciones de reaturación mediante la siembra y apertura de canales. • Capacitación de las comunidades identificada, en viverimso y técnicas d siembra • Excavación de 3.200 m³ de caños en cuadrículas o en “espinas de pescado”. • Establecimiento de vivero temporal para la producción de 10.000 plántulas de mangle por ciclo. • Siembra de plántulas de mangle en una densidad de 2.500 plántulas/ha (total 20.000). • Restauración de áreas de manglar en la Bja Guajira, principalmente en zonas internas, área taladas y sitios de confluencia con “propiedades privadas” para demarcar el límite del manglar (las áreas totales exactas se deben ajustar en el primer año de implementación): <ul style="list-style-type: none"> - Restauración de 8 ha en la periferia y playones de los manglares de la Enea, Michiragua y Mamavita. - Restauración de 8 ha en zonas quemadas e invadidas por helechos en los manglares de Río Lagarto. - Restauración de 8 ha en periferia y playones de los manglares de los ríos Cañas, San Salvador y Palomino. <p>En estos tres sitios se propone una metodología similar: siembra de plántulas de mangle producidas en vivero y construcción de caños (2.500 plántulas/ha, 300 m³ de caños/ha).</p> <p>Entre las actividades para el primer año por cada sitio se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a las comunidades que puedan realizar las acciones de restauración mediante la siembra y apertura de canales. • Capacitación de las comunidades identificadas, en viverismo y técnicas de siembra. • Excavación de 2.400 m³ de caños en cuadrículas o en “espinas de pescado”. • Establecimiento de vivero temporal para la producción de 10.000 plántulas de mangle por ciclo. • Siembra de plántulas de mangle en una densidad a manera de 2.500 plántulas/ha (total 20.000). 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribía, Manaure, Riohacha y Dibulla	Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares

Anexo 16. Continuación.

PROGRAMA III. RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN DE ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA						
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN						
Subregión	Sitios	Valores estimados según métodos planteados /sitio				Vr. Total
		Vivero	Siembra	Caños	Presupuesto/sitio	
Alta Guajira	2	4.000.000	10.000.000	9.600.000	23.600.000	47.200.000
Media Guajira	5	4.000.000	10.000.000	12.800.000	26.800.000	134.000.000
Baja Guajira	3	4.000.000	10.000.000	9.600.000	23.6000	70.800.000
TOTAL						252.000.000

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 17. Proyecto Rehabilitación y Enriquecimiento de Áreas de Manglar Intervenidas y Alteradas

PROGRAMA	IV. RESTAURACIÓN Y REHABILITACIÓN DE ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
PROYECTO	A. REHABILITACIÓN y ENRIQUECIMIENTO DE ÁREAS DE MANGLAR INTERVENIDAS Y ALTERADAS		
OBJETIVO	Rehabilitar áreas de manglar del departamento de La Guajira en los cuales se comienzan a evidenciar procesos de alteración con el fin de prevenir riesgos mayores de degradación, mediante la eliminación de las amenazas o mitigando sus efectos mediante acciones o medidas de manejo preventivas; al mismo tiempo que generar alternativas de ingresos para las comunidades que se relacionan con estos ecosistemas.		
JUSTIFICACIÓN	<p>La transformación o el disturbio de los manglares se reflejan como un cambio en el flujo de energía hacia un sistema, ocasionando la disminución o pérdida de bienes y servicios de este Activo Ambiental, con las consecuentes pérdidas económicas a todo nivel. Se destaca de más costoso a menos costoso los siguientes escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida total del ecosistema, sus bienes y servicios. Restauración de áreas de manglar degradadas. • Rehabilitación y recuperación de áreas de manglar intervenidas y alteradas Acciones de prevención a través del manejo y planificación. • En la mayoría de los casos, los disturbios sobre los manglares se dan de manera indirecta por la alteración de alguno de los factores abióticos (flujo de energía) que los sustentan, como consecuencia natural pero mayormente por la acción antrópica. Evitando a tiempo la dinamización de estos procesos mediante el reabastecimiento o mejoramiento de las condiciones del factor limitante (agua, temperatura, etc.) se rehabilitan las áreas de manglar alteradas en otros casos requiere un auxilio adicional mediante el suministro de elementos bióticos como las plántulas. 		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación e inventario de áreas a rehabilitar. • Durante el primer año de la implementación del Plan de manejo, y tomando como principal fuente de información los monitoreos físico-químicos y bióticos, así como las visitas y acompañamientos a las áreas a restaurar, se realizará la identificación de áreas al interior del manglar que presenten síntomas de estrés, se georreferenciarán y dimensionarán las áreas a rehabilitar, determinando las fuentes de abastecimiento de agua y el estado de la regeneración natural. • Formulación de estrategia de rehabilitación. • Mediante un documento protocolo se registrarán las áreas que requieran de las acciones de rehabilitación, presentando un inventario detallado, las causas de la alteración, efecto de los mismos, las acciones o estrategias a implementar, explicando si se requiere de apertura de caños o enriquecimiento con plántulas, o ambas; dimensionando las obras a ejecutar (longitud, largo, profundidad de caños), número de plántulas requeridas, integración con los proyectos de restauración iniciados y, considerando la experiencia de los procesos de restauración, cuantificación económica de las acciones para ser sometidos a aprobación en la asignación de presupuestos para el segundo o tercer año de la implementación. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 18. Proyecto Fomento del Ecoturismo en Áreas de Manglar de La Guajira

PROGRAMA	V. MERCADOS VERDES Y MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO -MDL-		
PROYECTO	A. FOMENTO DEL ECOTURISMO EN ÁREAS DE MANGLAR DE LA GUAJIRA		
OBJETIVO	Analizar la factibilidad de desarrollar el ecoturismo como una alternativa viable y productiva para las comunidades de La Guajira asentada en áreas próximas a los manglares, de tal forma que esta actividad no altere la condición ecológica de los manglares, la cultura de las etnias y si coadyuve a la implementación de las estrategias y acciones que contemplen la recuperación, preservación, uso sostenible y manejo integral de los manglares para su Conservación, en el marco del concepto de Desarrollo Sostenible.		
JUSTIFICACIÓN	El ecoturismo se constituye en un modelo alternativo de uso y ocupación del territorio, a través del cual se pueda desarrollar un proceso productivo que genere beneficios y transmita, a la vez, educación para la conservación, especialmente en regiones con alta diversidad cultural y biológica como son los manglares, con la participación de manera activa de las comunidades. El ecoturismo se implementará como una alternativa sostenible adicional para las comunidades habitantes del área de forma tal que se constituya en una herramienta de conservación y educación ambiental tanto al nativo como para el visitante.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un estudio de carga que determine el potencial nivel de explotación eco turístico que posee la zona y que puede soportar, asegurando una máxima satisfacción a los visitantes y una mínima repercusión sobre los recursos. Este estudio debe contemplar, adicionalmente, la siguiente información: • Formulación y concertación de las estrategias de desarrollo eco turístico. • Evaluación de atractivos naturales y culturales: áreas, indicadores de manejo. • Servicios básicos existentes y requeridos, transporte, señalización, senderos, coordinación institucional y normatización, Capacitación requerida tanto en comunidades y visitantes. Tecnología empleada, identificación de recursos financieros y mecanismos de evaluación y monitoreo de la actividad. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			\$ 60.000.000

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 19. Proyecto Apicultura Comunitaria en Áreas de Manglar

PROGRAMA	V. MERCADOS VERDES Y MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO -MDL-		
PROYECTO	B. APICULTURA COMUNITARIA EN ÁREA DE MANGLAR		
OBJETIVO	Analizar la factibilidad de desarrollar la apicultura en área de manglar como una alternativa viable y productiva para las comunidades de La Guajira asentada en áreas próximas a los manglares.		
JUSTIFICACIÓN	Dentro del manejo integrado de los manglares, la apicultura es una de las actividades productivas de uso que no tiene impactos negativos sobre la flora. Países como Costa Rica, Panamá y Nicaragua cuentan con importantes experiencias en la producción de miel de manglares; pero tal vez la experiencia cubana es la de mayor tradición y desarrollo tecnológico. De acuerdo con Padrón (1999), en esta isla el 25% de la miel producida proviene de los manglares (8.000 a 10.000 toneladas/año), por lo tanto, la Apicultura manglárica es considerada una industria que además de generar ingresos y empleo, es fuente de alimentación para consumo nacional y exportación.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de dos potenciales comunidades, las que evidencien la mayor motivación e intención entre las comunidades de la Alta, Media y Baja Guajira. • Seleccionar y adquirir los materiales y equipos requeridos para el proyecto. • Seleccionar lineamientos para las actividades de apicultura, que incluyan selección de personas, ubicación de colmenas y metodología de capacitación. • 2 talleres (por cada comunidad) teórico-prácticos implementados con los miembros de la comunidad de pre-apicultores, sobre los aspectos técnicos y productivos de la apicultura. • Diseño y elaboración de los talleres de socialización y capacitación. • Convocatoria a las comunidades del área de influencia a la asistencia de los talleres. • Desarrollo de los talleres con las comunidades. • Organizar los grupos comunitarios y desarrollar un plan operativo con cada uno de ellos. • Conformación de grupos comunitarios. Asignación de colmenas. • Elaboración de planes operativos con cada grupo. • Conformación de grupos comunitarios capacitados en el manejo técnico de colmenas y producción de miel. • Diseño y elaboración de formatos para registrar parámetros de seguimiento de la actividad apícola. • Programación y seguimiento de las jornadas comunitarias • Implementación de protocolos para el registro de información en las colmenas. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			\$ 40.000.000

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 20. Proyecto Plantación Piloto de Especies Forestales Multipropósito

PROGRAMA	V. MERCADOS VERDES Y MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO –MDL–		
PROYECTO	C. PLANTACIÓN PILOTO DE ESPECIES FORESTALES MULTIPROPÓSITO		
OBJETIVO	Generar alternativas para la obtención de leña, forraje, alimento y sombrío en las comunidades indígenas de La Guajira y aportar mecanismos para la autogestión comunitaria y la preservación de los recursos naturales, particularmente el manglar, a través de la siembra, mantenimiento y aprovechamiento sostenible de especies forestales multipropósito como una estrategia MDL.		
JUSTIFICACIÓN	Las comunidades indígenas y de colonos establecidas en áreas próximas a los manglares del departamento de La Guajira, si bien no hacen un aprovechamiento del manglar con fines comerciales, sí ejercen una presión importante sobre estos valiosos ecosistemas, puesto que de él obtienen leña para cocinar, madera para realizar reparaciones locativas de sus viviendas, forraje para el ganado y ovino. A través del establecimiento de las parcelas con especies forestales, se espera que las comunidades se apropien de la estrategia para manejar estos recursos que les proveen diversos productos y servicios ambientales. El proyecto, de considerarse se constituiría en una forma de autogestión para mitigar el impacto sobre los manglares y a la vez para mejorar las condiciones de vida de las comunidades locales.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Este proyecto está dirigido principalmente a la Alta y Media Guajira, por las extensiones considerables donde se pueden establecer plantaciones comunitarias y que por las condiciones de sequía imperantes la necesidad de abordar la problemática se hace aún mayor, sumado a otra necesidad de disminuir la presión por el pastoreo caprino y ovino, tanto en la vegetación xerofítica como en los manglares; no obstante no se descarta la posibilidad de establecer algunas experiencias en la Baja Guajira, si las comunidades interesadas ubican o destina áreas para tales fines, incluso se considerarían otras especies consideradas valiosas. • Presentación y selección concertada con las comunidades de las especies vegetales multipropósito a establecer en las parcelas experimentales, entre las cuales se proponen: Trupillo (forraje, leña, sombrío), Neem (forraje, leña, sombrío, aceites con aplicaciones estéticas, insecticidas, madera), Palmas de coco (alimento, sombrío, artesanías), Almendra (sombrio, leña), Jatropha (aceite para biocombustible). • Definición de los sitios adecuados para el establecimiento de las parcelas, densidad y número de plantas a sembrar. • Consecución de materiales vegetales (plantas, estacas, semillas). • Establecimiento del vivero para mantenimiento y desarrollo de las plantas (se aprovecharían las mismas estructuras destinadas a viveros de mangle). • Adecuación de los sitios de siembra, cercado, apertura de los huecos. • Siembra de las plantas. • Mantenimiento (riego, control eventual de plagas o enfermedades). • Resiembra en caso de afectación o muerte de algunas plantas. • Seguimiento y evaluación de la supervivencia, crecimiento y desarrollo de las plantas. • Análisis de los resultados obtenidos con cada una de las especies y condiciones de sitio. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			\$ 20.000.000

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 21. Proyecto Manejo y Sostenibilidad de los Recursos Hidrobiológicos

PROGRAMA	V. MERCADOS VERDES Y MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO -MDL-		
PROYECTO	D. MANEJO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS		
OBJETIVO	Coadyuvar con las entidades encargadas del manejo y regulación de las actividades de pesca para fomentar los hábitos y técnicas de aprovechamiento sostenible de los recursos marinos costeros y el ordenamiento pesquero como medio para la Conservación de las especies.		
JUSTIFICACIÓN	El recurso pesquero está severamente amenazado, a causa de la sobreexplotación y uso de técnicas inadecuadas de aprovechamiento del recurso, captura de individuos por debajo de la talla de madurez sexual, la falta de alternativas productivas para pescadores; de esta manera, los pescadores terminan haciendo también presión sobre otros recursos. Se requiere, de acuerdo con Sánchez - Páez <i>et al</i> (2005), implementar métodos que permitan una recuperación de los recursos para posteriormente ajustar las formas de manejo sostenible de los mismos.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • La principal actividad, debe ser la Gestión con INCODER para la formulación y puesta en marcha de un Plan de ordenamiento y manejo pesquero, que se constituye en una guía práctica para el manejo de la pesca, que orienta las acciones de las diferentes entidades, la administración local, y a la comunidad pesquera de tal forma que sea un documento dinámico y flexible, sujeto a cambios de acuerdo a la dinámica socio ambiental y a los cambios que eventualmente se den en el tiempo dentro de los ecosistemas marinos. <p>Otras actividades importantes, inmersas en la mencionada anteriormente, pero que se pueden ir adelantando son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventario de artes de pesca usados actualmente, embarcaciones y tiempo de faena. • Promoción, formación y capacitación a los pescadores en métodos y artes de pesca adecuados para el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros. • Inspección y Registro de Pesca. • Veda y Protección Biológica Pesquera. • Creación de arrecifes coralinos artificiales en zonas donde la población se haya visto disminuida por causas naturales (enfermedades). 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Zonas de Preservación, Recuperación y Uso Sostenible de los Manglares
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 22. Componentes, Programas, Proyectos y algunas acciones a considerar en el proceso de formulación e implementación de un Plan de Ordenamiento Pesquero

COMPONENTE	PROGRAMA	PROYECTO	ACCIONES
ORDENACIÓN	Administración y manejo	Administración y regulación de la pesca	Carnetización Reglamentación y divulgación. Otorgamiento de permisos de comercialización Control y vigilancia
		Educación sobre aspectos legales y normativos	Algunos temas de capacitación: Marco legal y normativo Administración pesquera y su sustentación técnica
	Repoblamiento y fomento	Control y vigilancia Cooperación interinstitucional	Educación ambiental que conlleve hacia el uso adecuado del recurso pesquero Información sobre resultados de estudios Mecanismos de participación local en la administración y manejo
	Investigación estratégica		Evaluar las condiciones ambientales en el área para definir pautas de manejo Determinación de la producción e intensidad de pesca Evaluar el estado del recurso bajo aprovechamiento Evaluación de la comercialización y mercadeo pesquero Valorar económicamente la actividad pesquera Conocer la biología de las principales especies presentes en las pesquerías para establecer punto de referencia y manejo
DESARROLLO	Desarrollo Social	Organización social para el manejo y/o la producción	Divulgación del plan de Manejo y/o Planes de Ordenamiento Pesquero Fortalecimiento a la organización social de las comunidades de pescadores Fortalecimiento del nivel empresarial
		Capacitación y transferencia de tecnología	Desarrollo de tecnología de captura Desarrollo de tecnología de proceso y conservación de productos pesqueros (Seco-salado, ahumado, congelado) Implementación de tecnologías adecuadas para el desarrollo de la Maricultura
	Infraestructura y apoyo a la Pesca		Sustitución de artes nocivas Gestión para la consecución de embarcaciones, equipos de pesca y tratamiento del producto.
	Investigación aplicada		

Fuente: Gil-Torres, W, Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 23. Proyecto Construcción de Cultura Ambiental en las Comunidades Vecinas a los Manglares

PROGRAMA	VI. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA		
PROYECTO	A. CAPACITACIÓN Y ORGANIZACIÓN COMUNITARIA PARA LA AUTOGESTIÓN		
OBJETIVO	Impulsar el desarrollo sostenible de las comunidades que se encuentran en la zona de influencia del ecosistema de Manglar con base en la creación de una conciencia organizativa, ecológica y un sentido de pertenencia hacia la zona, creando las condiciones y dotando de los instrumentos que permitan a las comunidades fortalecer sus procesos de desarrollo autogestionario, con el fin de lograr el mejoramiento de su calidad de vida.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Transmitir a los participantes de una estructura conceptual metodológica que contribuya a dar respuesta a las urgentes necesidades y problemas que se tienen en el campo de la capacitación y organización comunitaria, a través de una propuesta pedagógica específica y didáctica de apropiación del conocimiento. • Dinamizar la participación de las mujeres, jóvenes y niños en cada una de las actividades programadas, como punto clave para la promoción de la propuesta. • Reafirmar valores culturales y étnicos propios de cada población o comunidad que permitan promover su identidad etno-cultural. • Consolidar y establecer organizaciones, formar líderes mediante la aplicación de la propuesta pedagógica, con énfasis en la capacitación integral aplicada a los diferentes grupos establecidos. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Palomino, Bello Horizonte y Bocas del río Caña (Baja Guajira); comunidades de Pasito, Cangrejito, Villa Fátima y comunidades de la Laguna Salada, Mayao y La Raya (Media Guajira); Bahía Portete, Warpana, Bahía Hondita (Alta Guajira).
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 24. Proyecto Capacitación y Organización Comunitaria para la Autogestión

PROGRAMA	VI. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA		
PROYECTO	B. EDUCACIÓN EN SALUD: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS FLUIDOS, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO		
OBJETIVO	Mejoramiento y adecuación de las condiciones de saneamiento básico promoviendo el manejo y uso de las basuras, aguas servidas adecuadamente, que permitan prevención de enfermedades infecciosas y disminuir el impacto negativo en los recursos naturales.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción y mejoramiento de infraestructura para el saneamiento básico de las comunidades ubicadas en zonas del bosque de manglar. • Adecuación y manejo de los residuos fluidos, que permitan un tratamiento adecuado de estos desechos. • Conformar un comité de reciclaje, que realice un manejo óptimo de los residuos sólidos. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Palomino, Bello Horizonte y Bocas del río Caña (Baja Guajira); comunidades de Pasito, Cangrejito, Villa Fátima y comunidades de la Laguna Salada, Mayao y La Raya (Media Guajira); Bahía Portete, Warpana, Bahía Hondita (Alta Guajira).
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

Anexo 25. Proyecto Educación en Salud: Disposición de Residuos Fluidos y Sólidos, Abastecimiento de Agua y Saneamiento

PROGRAMA	VI. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA		
PROYECTO	C. MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VIVIENDA DE LAS COMUNIDADES RELACIONADAS CON EL MANGLAR		
OBJETIVO	Minimizar la problemática de carencias habitacionales de las familias. En el caso de mejoramiento, la adecuación y ampliación de espacios con énfasis en aspectos de saneamiento, ventilación e iluminación. En construcción en sitio propio, el logro de una unidad habitacional que pueda ser desarrollada progresivamente por la familia y que disminuya la presión sobre el manglar.		
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Concertar y socializar con las comunidades, el programa de mejoramiento de viviendas • Participación y gestión de los actores públicos (gobiernos locales) y privados (Cajas de Compensación Familiar, proveedores de materiales de construcción) que faciliten la adecuación y mejoramiento de viviendas. • Realizar una evaluación de la infraestructura y de la ubicación actual de las viviendas, para determinar la mejora y la reubicación de sitios de alto riesgo y alteración a los bosques de manglar. 		
LOCALIZACIÓN	SUB REGIÓN	MUNICIPIO	ÁREA DE MANGLAR ZONIFICADA
	Alta, Media y Baja Guajira	Uribia, Manaure, Riohacha y Dibulla	Bocas del río Caña (Baja Guajira); comunidades de la Laguna Salada (Media Guajira).
COSTO ESTIMADO PARA EL PRIMER AÑO DE IMPLEMENTACIÓN			(Durante el primer año no generará costos diferentes a la gestión de la Coordinación de la implementación del Plan de Manejo)

Fuente: Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., López, A., & Segura-Quintero, C. (2009). Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira, Bogotá, Colombia: Marquillas S.A., pp. 283 + 2 anexos.

ISBN 978-958-5534-40-7



9 789585 534407