

**FORTALECIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE CONSERVACIÓN
APLICADOS A LA BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA EXISTENTE
EN BAHÍA MÁLAGA, COSTA PACÍFICA DEL VALLE DEL CAUCA,
COLOMBIA.**



Proyecto de grado

Como requisito parcial para optar el título de Ecólogo

MARIA FERNANDA MOLINA OSORIO

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
PROGRAMA DE ECOLOGÍA
POPAYÁN
2006**

**FORTALECIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE CONSERVACIÓN
APLICADOS A LA BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA EXISTENTE
EN BAHÍA MÁLAGA, COSTA PACÍFICA DEL VALLE DEL CAUCA,
COLOMBIA.**



Presentado por:

MARIA FERNANDA MOLINA OSORIO

DIRECTOR:

Germán Parra

Biólogo MSc Ecología

CODIRECTOR:

Silvana Espinosa G.

Bióloga con énfasis en Marina

Especialista en Ciencia, Tecnología y Sociedad

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

PROGRAMA DE ECOLOGIA

POPAYÁN

2006

Nota de aceptación

Director del programa Ecología

Jurado

Jurado

Popayán, Octubre de 2006

AGRADECIMIENTOS

Sin la colaboración y la participación de las siguientes personas e instituciones en la presente investigación, su realización habría sido imposible.

Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto “Valoración de la biodiversidad marina y costera de la Bahía de Málaga (Valle del Cauca, Pacífico colombiano Numero No. 210509-16821 de Colciencias): uno de los insumos para respaldar su declaratoria como área protegida”, ejecutado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andreís” (INVEMAR), Universidad del Valle (UNIVALLE), Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Natural y Cultural del Valle del Cauca (INCIVA) con financiación de COLCIENCIAS.

Mi especial agradecimiento va dirigido a la Fundación Universitaria de Popayán, y al decano del programa de Ecología, Mg. William O Gualteros, por su constante respaldo desde el inicio de la investigación. A Mg. Germán Parra Valencia, director del trabajo de grado por sus enseñanzas en la apreciación de la belleza escénica de los ecosistemas marinos y costeros y consejos en la captura de registros visuales. A Silvana Espinosa Guerrero, Bióloga investigadora del INVEMAR, por sus enseñanzas en la valoración de Áreas Marinas Protegidas e incondicionalidad y apoyo en el transcurso de mi estancia como tesista en el instituto. A todo el equipo de BIOMÁLAGA por ofrecerme la oportunidad de hacer parte de su equipo de trabajo. A Mabel Peña, Ecóloga, por sus aportes como jurado en la presente investigación. A Andrea Díaz y Diana C. Rodríguez, ecólogas y amigas por sus oportunos consejos y fuerza en el transcurso de mi carrera. A Jess por su amor incondicional, durante los últimos años para culminar con éxito esta etapa tan importante de mi vida.



Fot. 5. Pescador en Bahía Málaga

*Hace falta presenciar el ambiente del Pacífico Colombiano
para adentrarnos en su gran inmensidad*

Saliendo del puerto de Buenaventura, cuarenta minutos hacia el norte y atravesando el temible paso del tigre, el mar presenta un admirable reflejo de un paisaje casi virgen; allí donde aparece una gran boca de herradura se encuentran las tranquilas aguas de un hermoso conjunto de ecosistemas llamado Bahía Málaga. Esta apreciación no parte únicamente de su exuberancia visual y belleza escénica sino también de las condiciones culturales de sus pobladores.

RESUMEN

En el costado occidental del departamento del Valle del Cauca (Colombia), en el océano Pacífico, convergen variadas zonas marinas y costeras que representan ecosistemas estratégicos del país por su singularidad biológica y ecológica. Bahía Málaga constituye una de esas regiones y por esta razón, actualmente se adelantan iniciativas para sustentar su declaratoria como Área Protegida. Para la selección de Áreas Marinas Protegidas (AMP) varios autores han publicado artículos y guías que presentan una serie de criterios que se pueden aplicar en este proceso y que abarcan toda una gama de consideraciones biológicas, sociales y económicas. Entre las consideraciones biológicas, se han seleccionado para este estudio, cuatro criterios biológicos de conservación: la diversidad de hábitats, el funcionamiento y enlace de los mismos, la provisión de servicios ecológicos para la gente y la presencia de hábitats vulnerables enfocado a naturalidad. A través de la valoración de estos cuatro criterios en Bahía Málaga, en escala numérica, se establecen similitudes y diferencias a nivel de localidades, como elementos importantes para proponer áreas estratégicas a ser conservadas y de esta manera sustentar la necesidad de su conservación.

Con base en los criterios para la selección de Áreas Marinas Protegidas, relacionadas con los hábitats y ecosistemas, puede decirse que Bahía Málaga es un área importante para la conservación dado los atributos biológicos y ecológicos que presenta, y que de manera homogénea se distribuye entre los diferentes sectores de la Bahía. De acuerdo con la valoración obtenida se resaltan como áreas de importancia por representación biogeográfica y heterogeneidad de hábitats: Chucheros (CHU), La Despensa (DES), El Tigre (TIG). Como áreas de importancia por funcionalidad y enlaces de sus ecosistemas: Los Negritos (LNE), Isla Palma y Morros (IPM), Luisíco (LUI),

Agujeros (AGU), la Muerte (MUE), Mayordomo (MAY), Los Negros (LNG), Monos y Cabezón (MON) y Valencia (VAL). Como áreas de importancia por provisión actual de bienes y servicios ecológicos para la gente: La Barra-Juanchaco-Ladrilleros (BJL).

PALABRAS CLAVE: Área Marina Protegida, AMP, hábitats, ecosistemas, conservación, Bahía Málaga, Valle del Cauca, Pacífico, Colombia.

ABSTRACT

In the western of Valle del Cauca (Colombia), in the Pacific Ocean, converge varied marine and coastal zones that represent strategic ecosystems for biological and ecological singularity. Actually, initiatives go forward to declaration as Protected Area. For the selection of Marine Protected Areas (MPA) several authors have published articles and guides about criteria biological, social and economic. The biological criteria selected are: the diversity of habitat and the functioning, link of the habitat, the provision of ecological services for people and the presence of vulnerable hábitats focused to naturalness. Across the valuation of these four criteria in Malaga Bay, in numerical scale, similarities and differences are established between localities, to propose Areas strategic to be conserved of and this way to sustain the necessity of their conservation.

With base in the criteria for selection of Marine Protected Areas, related to the habitats and ecosystems, it can be said that Malaga Bay is an important area for the conservation in view of the biological and ecological attributes that presents, these are distributed homogeneously in the different sectors of the bay. With the obtained valuation the areas more important for your biogeografic representation and heterogeneity of habitats are: Chucheros (CHU), Despensa (DES), Tigre (TIG). As important areas for functionality and links of ecosystems: Negritos (LNE), Isla Palma and Morros (IPM), Luisico (LUI), Agujeros (AGU), La Muerte (MUE), Mayordomo (MAY), Negros (LNG), Monos y Cabezón (MON) Valencia (VAL). As important areas for the provision of ecological services for people: La Barra-Juanchaco-Ladrilleros (BJL).

Keywords: Malaga Bay, Colombia, Marine Protected Areas, MPA, hábitats, ecosystems, conservation., Valle del Cauca, Pacific, Colombia.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
2. Justificación	4
3. Descripción del Área de Estudio	5
4. Marco Teórico	7
4.1 La biodiversidad marina y costera	7
4.2 Conservación de las áreas marinas en el mundo	8
4.3 Áreas marinas y costeras en Colombia	9
4.4 Criterios de conservación para las áreas marinas y costeras	10
5. Metodología	12
5.1 Definición de objetivos de conservación	12
5.2 Selección de criterios de conservación	13
5.3 Toma de datos en campo	14
5.4 Valoración de criterios	16
6. Resultados	20
6.1 Diversidad de hábitats	20
6.2 Funcionamiento y enlaces de los ecosistemas	25
6.3 Provisión actual de servicios ecológicos para la gente	30
6.4 Hábitats vulnerables enfocado a naturalidad	40
6.5 Áreas estratégicas a ser conservadas	47

7.	Discusión de resultados	54
8.	Conclusiones	59
9.	Recomendaciones	62
10.	Bibliografía	63

LISTA DE TABLAS

	Pág.	
Tabla 1	Criterios biológicos para establecer áreas protegidas.	13
Tabla 2	Criterios biológicos e indicadores escogidos para la valoración de Bahía Málaga.	14
Tabla 3	Espacialización de las localidades de muestreo.	15
Tabla 4	Indicadores y categorías de valoración del Criterio Diversidad de hábitats.	17
Tabla 5	Indicadores y categorías de valoración del Criterio Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces.	18
Tabla 6	Indicadores y categorías del criterio provisión actual de bienes y servicios ecológicos para la gente.	18
Tabla 7	Indicadores y categorías del criterio hábitats vulnerables.	19
Tabla 8	Diversidad de hábitats por localidad en Bahía Málaga.	23
Tabla 9	Presiones sobre los hábitats en Bahía Málaga.	40

Tabla 10	Reportes de datos fisicoquímicos en 7 localidades de Bahía Málaga.	46
Tabla 11	Valoración de los criterios de conservación.	47
Tabla 12	Áreas estratégicas a ser conservadas	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Ubicación de las áreas de estudio en Bahía Málaga.	16
Figura 2	Diagrama de los Hábitats marinos y costeros en Bahía Málaga	21
Figura 3	Dendrograma basado en índice de similaridad según el número de hábitats por estación	24
Figura 4	Provisión de bienes y servicios ecológicos en Bahía Málaga.	31
Figura 5	Dendrograma basado en Índice de Similaridad para el criterio Diversidad de Hábitats	48
Figura 6	Dendrograma basado en Índice de Similaridad para el criterio Ecosistemas en funcionamiento y enlaces.	49
Figura 7	Dendrograma basado en Índice de Similaridad para el criterio Servicios ecológicos para la gente.	50
Figura 8	Dendrograma basado en Índice de Similaridad para el criterio	51

vulnerabilidad de hábitats enfocado a naturalidad.

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
1 Acantilado en Ladrilleros	Portada
2 Habitante de la localidad del nuevo asentamiento de La Plata	Portada
3 Playa arenosa en Juanchaco	Portada
4 Ballena jorobada en Bahía Málaga	Portada
5 Pescador en Bahía Málaga.	
6 Fotografía satelital de Bahía Málaga	5
7 Acantilados en Ladrilleros	20
8 Bosque de colina en La Sierpe	20
9 Manglares en la Quebrada Valencia	22
10 Riscals de Los Negritos	22
11 Plano de lodo en La Muerte	22

12	Playa rocosa en Isla Monos	22
13	Playa arenosa en Ladrilleros	26
14	Playa arenosa en Juanchaco	26
15	Playa arenosa en Chucheros	26
16	Playa arenosa en El Tigre	26
17	<i>Sphoeroides lobatus</i> (Tamboril Narigón)	27
18	<i>Coenobita compressus</i> (Cangrejo Ermitaño)	27
19	<i>Iguana iguana</i> (Iguana)	28
20	<i>Pelecanus occidentalis</i> (Pelicano)	28
21	<i>Megaptera novaengliae</i> (ballena Jorobada)	29
22	<i>Calidris mauri</i> (Playerito Occidental)	29
23	Pescador de la zona del Archipiélago de La Plata	32
24	<i>Littorina zebra</i> (Piacuil)	34
25	<i>Anadara tuberculosa</i> (Piangua)	34
26 -27	Embarcación de madera en La Plata y tala de Árboles cerca de la carretera de acceso a la Base Naval.	35
28	<i>Bradypus variegatus</i> (Oso Perezoso)	36
29	Piscina natural en La Sierpe	37
30	Muelle turístico en Juanchaco	37
31	Toma de datos fisicoquímicos en Bahía Málaga	38
32	Base Naval del Pacífico en Bahía Málaga	39

La autoría de las fotografías surgió como producto de la presente investigación con el apoyo de entidades como Fundación Calidris, Fundación Yubarta, Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Natural y Cultural del Valle del Cauca (INCIVA) y la Universidad del Valle.

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de Áreas Marinas Protegidas (AMP's) es una iniciativa relativamente reciente a nivel mundial y precisamente los avances en esta línea hacen parte de un proceso al cual también se vincula Colombia. Estas AMP's han evolucionado hacia la definición de espacios que incorporan a un mismo tiempo atributos y criterios para la conservación de procesos y ecosistemas de valor estratégico y mecanismos para el manejo y uso sostenible de sus recursos naturales. Es importante resaltar que el énfasis en las AMP's se dirige más hacia la conservación de procesos ecológicos de forma integral, que de especies o ecosistemas conspicuos o amenazados aisladamente, por lo cual, todos los estudios van enfocados a la formulación de planes o programas que garanticen la conservación y sostenibilidad de sus recursos, y la recuperación de áreas circundantes de intervención intensiva.

Varios autores han publicado artículos y guías que presentan una serie de criterios para aplicar en el proceso de selección de una área protegida, y que abarcan una gama de consideraciones biológicas, sociales y económicas (Salm & Clark, 1984; Kelleher & Kenchington, 1992; Kelleher *et al.*, 1995; Humboldt, 1999; Roberts & Hawkins, 2000; Salm *et al.*, 2000; Roberts *et al.*, 2003; RPFM, 2005); aunque ninguno de esos autores sugiere cómo definir las prioridades entre los criterios que presentan, ya que a menudo el proceso de selección de reservas se ha visto influenciado predominantemente por los criterios socioeconómicos. Roberts *et al.* (1991) afirman que primero deben aplicarse los criterios biológicos al escoger los sitios para un área protegida puesto que para que las reservas tengan un valor económico y social duradero, deben ser efectivas biológicamente. Debe existir un nivel de función mínimo necesario y una base biológica mínima. Se argumenta entonces, la necesidad de adoptar enfoques que vayan más allá de la mera representación de especies y hábitats, y que salvaguarden los procesos ecológicos que sostienen la diversidad biológica y la productividad; tales procesos son cruciales para todos los objetivos de las áreas protegidas, pero a menudo se les deja de lado.

Los estudios sobre diversidad biológica (específica y ecosistémica) para establecer áreas marinas protegidas son variados a nivel internacional (Van't Hof, 1985; Ramírez, 1991; Benoit, 1996; Coello, 1996; Ulloa *et al.*, 1996; Ministerio de Planificación y Política Económica, 1997).

En Colombia, once de las 48 áreas naturales protegidas incluyen áreas marinas y costeras que representan los ecosistemas estratégicos del país por los bienes y servicios ambientales que prestan para garantizar el bienestar social y el desarrollo económico de la Nación (PNN, 2005). En el Pacífico colombiano se encuentran el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, el Parque Natural Ensenada de Utría, el Parque Nacional Natural Sanquianga y el Santuario de Fauna y Flora Malpelo, reconocidos a nivel mundial como Áreas Marinas y Costeras protegidas, según la red regional de áreas costeras y marinas protegidas del Pacífico Sudeste, establecida en la

Comisión Permanente del Pacífico Sur.

Dada la reconocida diversidad biológica de Colombia, aparecen varias regiones y zonas que están en este proceso de ser consideradas como Áreas Naturales Protegidas, lo que explica la puesta en marcha de actividades institucionales coordinadas para proveer la información necesaria que justifique su importancia y lograr que las entidades competentes las declaren como tales. Este es el caso de la Bahía de Málaga, en la costa pacífica vallecaucana, la cual se caracteriza por su alta diversidad biológica, que incorpora varias especies amenazadas y por la presencia de comunidades afro-colombianas e indígenas organizadas con una relación ancestral en el territorio.

En Colombia no son frecuentes los estudios biológicos que adopten una mirada sistémica y se diseñen para proveer argumentos útiles a la hora de efectuar los análisis y definir la protección de un área; ésta es la finalidad de la presente investigación, buscando fortalecer los criterios de conservación para Bahía Málaga. El objetivo de este trabajo es identificar la diversidad de hábitats y valorar sus funciones desde lo biológico y ecológico, y determinar algunas áreas estratégicas a ser conservadas.

2. JUSTIFICACION

Bahía Málaga, ubicada en la costa pacífica vallecaucana, es una entidad dinámica debido a su compleja estructura ecosistémica, al ensamblaje de su macrofauna, a la diversidad de biótopos y a la gran riqueza en fauna y flora de diversos grupos de organismos (Cantera, 1991). Esta región integra intereses de varias entidades y comunidades que a lo largo del tiempo han venido concertado con el fin de velar por un manejo adecuado y por la conservación de los recursos naturales dada la representatividad de la zona en cuanto a su diversidad biológica. La realidad que vive la bahía desde hace algunos años y en la actualidad, se debate entre las discusiones institucionales sobre jurisdicción y competencias en el área, y sobre la forma en que los diferentes actores visualizan el modelo de trabajo a desarrollar en la región (mesas de concertación). Aunque la importancia biológica y ecológica de la bahía ha sido reconocida y estudiada desde hace muchos años por algunas entidades como la CVC, UNIVALLE, INCIVA, UASPENN, la Armada Nacional, entre otros, la información generada en los anteriores proyectos no ha sido analizada temáticamente en pro de la valoración de la biodiversidad.

A pesar de la importante información que se tiene de Bahía Málaga, la mayoría responde a estudios de caracterización y hace falta una visión integradora de sus valores biológicos y ecológicos. Para dicha valoración, existe una discusión internacional sobre los criterios a emplear en la sustentación de la declaratoria de un Área Protegida (en las zonas marino costeras) y en la cual también se están haciendo contribuciones permanentes como se espera con este estudio.

El fortalecimiento de los criterios de conservación para Bahía Málaga representa un aporte en el proceso de conservación en marcha.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Bahía Málaga está situada entre los $3^{\circ} 56' - 4^{\circ} 05' N$ y $77^{\circ} 19' - 77^{\circ} 21' W$, en la región central de la costa pacífica de Colombia, a 36 Kilómetros, aproximadamente del norte del Puerto de Buenaventura, en el departamento del Valle del Cauca. Tiene un área total de 136 Km^2 . (Fotografía 6)

Limita al norte con el río San Juan, al este con la carretera de acceso a la Base Naval de Bahía Málaga, al sur con la costa del Istmo de Pichidó y al oeste con la isóbata de los 20 m de profundidad del mar territorial (Gobernación del Valle, 1999).



Fotografía 6: Imagen satelital. Bahía Málaga, Buenaventura, Colombia. EAFIT. 2005

El área está ubicada en medio de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), resultante de la confluencia de los vientos Alisios del Norte y del Sur. Esto le otorga condiciones de muy alta pluviosidad y humedad que varían estacionalmente siguiendo el desplazamiento del cinturón de convergencia. De acuerdo con las zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia y teniendo en cuenta los datos suministrados por las estaciones meteorológicas de la zona, el área se encuentra bajo la clasificación bioclimática de bosque muy húmedo tropical (bmh-T), ya que las temperaturas son mayores de 24°C y la precipitación está entre 4.000 y 8.000 mm. anuales (IGAC,1995).

La bahía se caracteriza por ser un cuerpo de agua bordeado a ambos lados por paredes rocosas de acantilados; la boca está rodeada de zonas arenosas muy poco profundas formando bajos y de islas rocosas alineadas; en la parte central donde se estrecha la bahía se presentan islas rocosas bordeadas por extensiones de planos lodosos; intercambia con el mar abierto a través de una abertura de 1 Km de anchura, un volumen superior a 20000 m³ s⁻¹; se presentan dos canales en la parte interna de la bahía, uno con sustratos rocosos con octocorales a profundidades promedias cercana a 15 m y una pendiente de 40 m, y el otro con fondos fangosos poco profundos hasta 5 m. los cuales convergen en la parte estrecha de la bahía (Fot. 6) aumentando fuertemente la velocidad de las corrientes de las mareas (pueden alcanzar 2,5 m/s). La variación de salinidad con la marea es de 15 a 24 (medida en unidades practicas de salinidad. ups) en marea baja y de 20 a 28 en marea alta; en profundidad varía entre 15 y 25 m en marea baja, y 25 a 30 m en marea alta.

La afluencia de gran cantidad de agua dulce confiere a Bahía Málaga el carácter de estuario, de acuerdo a las condiciones de marea entrante saliente y su ubicación en la bahía (es decir, en la boca o al interior de la bahía). La hidrografía regional la conforma un elevado número de quebradas y riachuelos que finalmente desembocan en los esteros de La Sierpe, El Morro, Quebrada Valencia, La Despensa, Juanchaquito, y Arrastradero. El río San Juan completa la base hidrográfica de la región, el cual genera importantes corrientes que modifican la salinidad de la zona

nerítica y cuya influencia se extiende hasta la boca de entrada de Bahía Málaga. (CENIPACIFICO, 1986).

4. MARCO TEÓRICO

4.1. LA BIODIVERSIDAD MARINA Y COSTERA

El tema de biodiversidad marina y costera como tal, fue planteado en el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, CDB, cuyos objetivos son la conservación de la biodiversidad, la utilización sostenible de sus componentes, y la repartición justa y equitativa de beneficios derivados de ese uso. Este tratado internacional es resultado de la preocupación de la comunidad internacional sobre el deterioro de los recursos naturales, que se venía expresando desde mediados del siglo XX y, más exactamente, desde 1972, cuando se celebró la Conferencia de Estocolmo, y posteriormente con la publicación de Nuestro Futuro Común, redactada por la Comisión Brundlandt.

El CDB se firmó en el contexto de la Cumbre de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, CNUMAD, celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 1.992, y hace parte de nuestra legislación a través de la Ley 165 de 1994. En su artículo 2 define la biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Uno de los desarrollos más tempranos del Convenio sobre Diversidad Biológica se refiere justamente a la conservación y uso sostenible de las áreas marinas y costeras, cuando la Primera Conferencia de las Partes, I COP, solicitó a su organismo

subsidiario de asesoramiento científico, técnico y tecnológico, SBSTTA, asesorar al Convenio sobre el tema. Como resultado de esta solicitud, para la II COP, realizada en Jakarta, Indonesia, se presentó un documento base sobre conservación y uso sostenible de la biodiversidad marina y costera, adoptada como Decisión II/10, y nació el Mandato de Jakarta apoyado por la Ronda Ministerial asistente a dicha reunión. A partir de allí se reunió un grupo de expertos en el tema, con el fin de elaborar un programa de trabajo sobre biodiversidad marina y costera, que finalmente fue aprobado por la IV COP, realizada en Eslovaquia en 1.998, a través de la Decisión IV/5. En la actualidad el Mandato de Jakarta ha identificado cinco áreas temáticas, que se han definido con el fin de abarcar de la manera más completa y didáctica posible la implementación del programa de trabajo en biodiversidad marina y costera. Estas áreas son:

1. Manejo integrado de áreas marinas y costeras.
2. Uso sostenible de los recursos vivos marinos y costeros.
3. Áreas protegidas marinas y costeras.
4. Maricultura.
5. Especies invasoras.

Más recientemente, en su octava reunión (marzo, 2003), el Órgano subsidiario de asesoramiento científico, técnico y tecnológico (SBSTTA) observó que los datos disponibles indicaban que, a nivel regional y mundial, las redes de áreas marinas y costeras protegidas son muy deficientes y probablemente protejan una proporción muy pequeña de los ambientes marinos costeros. El SBSTTA también recomendó que la meta de las actividades relativas a las áreas marinas y costeras protegidas en el marco del Convenio debía consistir en establecer y mantener áreas marinas y costeras protegidas sujetas a una ordenación eficaz, que estuvieran basadas en criterios ecológicos y contribuyeran al funcionamiento de una red mundial representativa permanente de áreas marinas y costeras protegidas desarrollada sobre la base de redes nacionales.

4.2 CONSERVACIÓN DE ÁREAS MARINAS EN EL MUNDO

Las áreas marinas son espacios en los cuales se encuentran ecosistemas marinos claves que albergan gran biodiversidad y un alto número de especies amenazadas de extinción. Las naciones del mundo necesitan dar un paso adelante y aumentar sus esfuerzos por proteger los ecosistemas marinos tan vastos y vulnerables frente a las distintas amenazas (cambio climático, contaminación, disminución de recursos, etc.).

Los mares y océanos cubren las tres cuartas partes de la superficie de la tierra, sin embargo menos del uno por ciento de los ecosistemas marinos del mundo están protegidos hoy en día. Para alcanzar un manejo sonado de las áreas marinas protegidas existentes y futuras, se necesita pensar tan grande como lo son los océanos. La Unión Mundial para la Naturaleza plantea trabajar conjuntamente en el desarrollo e implementación de una *carta de navegación* para el establecimiento de un sistema representativo global de AMPs para el año 2012, las AMPs ofrecen un medio de demostrada eficacia para apoyar la conservación de la diversidad biológica y las especies, así como una pesca ecológica y económicamente sostenible, si están administradas en el ámbito de sociedades humanas que dependen de los ecosistemas marinos

Las AMPs, que abarcan todas las categorías de la UICN, están ampliamente reconocidas por los países costeros como instrumentos flexibles y valiosos para una ordenación científica e integrada de las áreas (con inclusión de reservas y otras áreas marinas sumamente protegidas administradas para usos múltiples), favorables a una gestión basada en los ecosistemas porque ayudan a conservar un hábitat crítico, promueven la recuperación de especies sobreexplotadas y en peligro de extinción, mantienen a comunidades marinas y fomentan una utilización sostenible.

4.3 ÁREAS MARINAS Y COSTERAS EN COLOMBIA.

Colombia, a lo largo de sus 3.000 kilómetros de litorales en los dos océanos y en sus sistemas insulares, presenta diversos y productivos tipos de ecosistemas marino-costeros del trópico, los cuales están dotados de una gran capacidad para proveer bienes y servicios que sostienen las crecientes actividades económicas, así como los diversos usos tradicionales de las comunidades locales. A pesar de la riqueza ecosistémica presente en el país, Colombia solo tiene protegido menos del 0.5 % de sus áreas marinas, lo cual resulta insuficiente para proteger la alta representatividad ecosistémica marino-costera presente en las zonas costeras, de acuerdo con los estándares internacionales y las metas propuestas a futuro dentro del Convenio de Biodiversidad al 2012.

Colombia es uno de los países más ricos en diversidad biológica en el mundo, esa diversidad está representada en 48 áreas naturales pertenecientes al Sistema de Parques Nacionales Naturales de las cuales 11 incluyen áreas marinas y costeras.

Los ecosistemas marinos colombianos están representados por arrecifes de coral, manglares, playas, acantilados y litorales rocosos, estuarios, deltas y lagunas costeras, y fondos de la plataforma continental.

4.4 CRITERIOS DE CONSERVACION PARA LAS ÁREAS MARINAS Y COSTERAS

Hasta el presente los esfuerzos dirigidos especialmente a la protección de la diversidad biológica en el medio marino han sido escasos. En términos generales, se manejan tres concepciones erradas que han retardado este proceso: en primer lugar, porque la biodiversidad marina “no se considera amenazada”; en segundo lugar, por el carácter de propiedad “común” que tiene los espacios y recursos marinos, incluyendo la noción generalizada que los océanos son infinitos e inagotables; y en tercer lugar, la falta de tradición en la administración de las zonas marinas (Escobar, 1995). Según ese autor, dos de los enfoques terrestres para la protección de la biodiversidad están considerados actualmente para la gestión del medio marino: el

establecimiento de áreas protegidas y la prevención de la sobreexplotación de especies amenazadas o en peligro.

A pesar de que existen varias propuestas para orientar el establecimiento de áreas marinas y costeras protegidas en el contexto internacional (Pérez, 1989; Eidsvik, 1990; IUCN, 1992; PNUMA, 1994; Kelleher, 1995; Benoit, 1996; Roberts y Hawkins, 2000; Salm *et al.*, 2000; Airame *et al.*, 2003; OSPAR, 2003; Roberts, *et al.*, 2003; Protocolo SPAW, 2004), los casos de estudio en Colombia sobre Áreas Marinas Protegidas, criterios para su definición, limitación, zonificación y manejo son relativamente recientes (MMA y UAESPNN, 1998).

En lo referente a los criterios sobre biodiversidad, PNUMA (1994) afirma que las áreas protegidas se establecerán para conservar, mantener y restaurar, en particular (Art.4): (1) Hábitats representativos de los ecosistemas costeros y marinos con las dimensiones adecuadas para asegurar su viabilidad a largo plazo, así como la conservación de la diversidad biológica y genética; (2) Hábitats y sus ecosistemas asociados críticos para la sobrevivencia y recuperación de las especies de flora y fauna endémica, amenazadas o en peligro de extinción; y (3) Áreas de especial valor biológico, ecológico, educativo, científico, histórico, cultural, recreativo, arqueológico, estético o económico, inclusive, en particular, aquellas cuyos procesos ecológicos y biológicos sean esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas.

Según Friedlander (2003), los ecólogos han puesto mayor atención en el diseño de áreas marinas protegidas (AMP) y sus sugerencias de diseño recomiendan consistentemente la representación de todos los tipos de hábitat en los AMP o en las redes de AMP como una forma de proporcionar protección a todas las partes del sistema oceánico natural: (1) el desarrollo reciente de técnicas de mapeo de hábitat nuevas hacen que estas recomendaciones sean más realizables, pero el éxito de esta metodología depende, en buena medida, de la capacidad de definir tipos de hábitat de manera ecológicamente relevante; (2) las definiciones *a priori* de tipos de hábitat son ecológicamente relevantes porque dichas definiciones corresponden a características

únicas e identificables de las comunidades ecológicas encontradas en un área; (3) la identificación de trayectorias ecológicas y la conectividad entre hábitats también ayudan al diseño de reservas marinas; y (4) la participación de los grupos de interés proporciona información concerniente a los recursos y sus patrones de uso.

5. METODOLOGIA

5.1 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

Cuando se pretende dar insumos para la declaratoria de una Área Marina Protegida (AMP) es necesario identificar y definir cual es el objetivo de conservación que se quiere alcanzar. Teniendo en cuenta el trabajo de Roberts *et al.* (2003) se definieron los siguientes objetivos para Bahía Málaga, como área de conservación.

OBJETIVO 1. Protección de la diversidad biológica.

METAS

- Representatividad y protección de ecosistemas
- Mantenimiento de la función del ecosistema.
- Reducción al mínimo de Amenazas no naturales e impactos humanos dentro y/o fuera del AMP.
- Riesgo de perturbaciones inmanejables suficientemente extendidas a través del AMP.

OBJETIVO 2. Protección del hábitat.

METAS

- Restauración o sostenibilidad de la calidad y/o cantidad del hábitat.
- Protección de procesos ecológicos esenciales para la existencia del hábitat
- Eliminación o reducción al mínimo de amenazas no naturales e impactos humanos dentro y/o fuera del AMP.

5.2 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE CONSERVACION

Para la valoración de la biodiversidad de Bahía Málaga, en el sustento de las Áreas Marinas Protegidas, se tomaron en cuenta los planteamientos de diversos autores quienes discuten los Criterios a considerar en la selección de dichas áreas. El punto de referencia fueron los criterios propuestos por Roberts *et al.* (2003) basados en la biología, que afectan o son afectados significativamente por los atributos biológicos subyacentes, y que sustentan en parte la declaratoria de un área protegida. De estos, se escogieron los Criterios de Representación (heterogeneidad de los hábitats) y Criterios de modificación (presencia de hábitats vulnerables, Ecosistemas en funcionamiento y enlaces, Provisión de servicios ecológicos para la gente). Sin embargo, a partir de la investigación de otras fuentes, en el análisis se consideraron las propuestas de Salm & Clark, 1984; Kelleher & Kenchington, 1992; Kelleher *et al.*, 1995; Humboldt, 1999; Roberts & Hawkins, 2000; Salm *et al.*, 2000; Roberts *et al.*, 2003; RPFM, 2005 (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios Biológicos para Establecer Áreas Protegidas, con énfasis en Áreas Marinas Protegidas, según diversos autores. (Fuente: 1.Salm & Clark, 1984; 2. Kelleher & Kenchington, 1992;

3. Kelleher *et al.* 1995; 4. Roberts & Hawkins, 2000; 5. Salm *et al.*, 2000; 6. Roberts *et al.*, 2003; 7. Humboldt, 1999; 8. RPFM; 2005).

CRITERIOS	FUENTES
Naturalidad	1,2,3
Heterogeneidad de Hábitats	1,4,5,6
Presencia de hábitats vulnerables	1,4,5,6,7
Ecosistemas en funcionamiento y enlaces	4,6,8
Provisión de servicios ecológicos para la gente	6,7,8

Después de organizar el listado de Criterios, se procedió a la selección de aquellos que se consideraron con mayor valor para Bahía Málaga. De esta manera, se definieron cuatro Criterios, los cuales fueron valorados para la zona estableciendo unos Indicadores (Tabla 2).

Tabla 2. Criterios biológicos e indicadores escogidos para la valoración de Bahía Málaga

CRITERIOS	INDICADORES
1. Diversidad de hábitats	Número de hábitats
2. Ecosistemas en funcionamiento y enlaces	Funcionalidad de ecosistemas por alimentación, hábitat, reproducción y cría
3. Provisión actual de servicios ecológicos para la gente y/o presencia de sitios con potencial para la recreación y el turismo	Número de bienes y servicios
4. Hábitats vulnerables enfocado a naturalidad.	Estado de conservación de los ecosistemas Área bajo no o reducido impacto

5.3 TOMA DE DATOS EN CAMPO

Se realizaron cinco muestreos a través de transectos perpendiculares a la línea de costa en donde se estudiaron los hábitats principales, su estado de conservación, características de paisaje y los factores de amenaza y uso, en 18 áreas de trabajo (Figura 1) en Bahía Málaga (previamente agrupadas y seleccionadas por el proyecto en el cual se enmarca este trabajo) obtenidas de acuerdo a la información secundaria encontrada, cercanía geográfica, características del ecosistema y hábitat, entre otras. A través de un GPS se ubicaron los sitios para su posterior espacialización. (Tabla 3)

Tabla 3. Espacialización de las localidades de muestreo

No	SIGLAS	ÁREAS DE MUESTREO	COORDENADAS N	COORDENADAS W
1	LNE	Los Negritos	3° 53' 30"	77° 24' 00"
2	IPM	Isla Palma - Morro del Medio - Morro Chiquito	3° 54'	77° 21' 19"
3	BJL	La Barra - Juanchaco - Ladrilleros	4° 01'	77° 28'
4	CHU	Playa Chucheros	3° 56' 31"	77° 19' 00"
5	DES	La Despensa	3° 56'	77° 20'

6	AGU	Los Agujeros	3° 58' 40"	77° 22' 27"
7	PAB	Punta Alta - Base Naval-Rampa Suecos-La Jota	3° 58' 30"	77° 17' 30"
8	CHI	Isla Curichichi	3° 59' 50"	77° 19' 17"
9	MUE	La Muerte	4° 00' 19"	77° 19' 09"
10	MAY	Mayordomo	4° 01' 47"	77° 18' 31"
11	LNG	Los Negros	3° 59' 38"	77° 17' 54"
12	MON	Isla Monos-Caleta Cabezón-Caracas	3° 58' 38"	77° 28' 48"
13	ARP	La Plata - Isla Ultima-Isla Grande-Isla Cabezón	4° 03' 45"	77° 15' 4"
14	AIA	Isla El Aguante-Iguanero-Aguacate	04° 03' 05"	77° 15' 66"
15	VAL	Estero Valencia - Estero Alegría-E. Corozal	4° 06' 35"	77° 15' 40"
16	SIE	La Sierpe	3° 59' 41"	77° 14' 39"
17	TIG	Juan de Dios - Playa Dorada - El Tigre	3° 53' 35"	77° 17' 49"
18	LUI	Luisico	77° 13' 19"	4° 05' 42"

Figura 1. Ubicación de las áreas de estudio en Bahía Málaga

5.4 VALORACION DE CRITERIOS

En cada localidad se aplicaron los cuatro criterios y a cada uno se le hizo una valoración, en escala numérica, con el fin de establecer diferencias entre estas áreas e identificar cuáles eran estratégicas a conservar. La escala numérica que se usó es de

1 a 4, donde 4 es el mayor valor, con lo cual se le otorga una mayor importancia para la conservación.

Para la valoración se tuvieron en cuenta, además, las siguientes consideraciones:

CRITERIO 1

Diversidad de hábitats

Enfocado en establecer el número de hábitats (entendiendo hábitats como las áreas naturales en las que se encuentran las respectivas localidades y contribuyen al mantenimiento de procesos ecológicos esenciales) (Kelleher y Kenchington, 1992). Para la valoración de este criterio se consideraron algunos indicadores y cuatro categorías (Tabla 4) y para su posterior interpretación de la información, se realizó un análisis comparativo empleando el Índice de Similitud de Bray Curtis. (Mc Aleece, 1997).

Tabla 4. Indicadores y categorías de valoración del Criterio Diversidad de hábitats.

CRITERIO	INDICADOR	VALOR			
		1	2	3	4
Diversidad de hábitats.	Número de Hábitats	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
		VARIEDAD Cuando se presentan dos o menos hábitats en una misma área	VARIEDAD Cuando se presentan entre tres y cuatro hábitats en una misma área	VARIEDAD Cuando se presentan entre cinco y siete hábitats en una misma área	VARIEDAD Cuando se presentan ocho o nueve hábitats en una misma área

CRITERIO 2

Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces

Mediante este criterio se identificaron áreas que se vinculan con otros sistemas y los sustentan (P.ej. en áreas donde se presenta la exportación de nutrientes, tienen mayor

valor aquellas que lo hacen que las que no). Las funciones que se identificaron son alimentación, hábitat, cría y reproducción. Para valorar este criterio se otorgó un punto por cada función que cumplía el hábitat en las distintas localidades y se realizó la sumatoria total de los puntos para obtener el valor del criterio en cada localidad (Tabla 5). Al igual que la diversidad de hábitats, este criterio se analizó mediante el Índice de Similitud de Bray Curtis.

Tabla 5. Indicadores y categorías de valoración del Criterio ecosistemas en funcionamiento y enlaces

CRITERIO	INDICADOR	VALOR			
		DA UN (1) PUNTO SI ES	DA UN (1) PUNTO SI ES	DA UN (1) PUNTO SI ES	DA UN (1) PUNTO SI ES
Ecosistemas en funcionamiento y enlaces (Diferenciación de cuatro tipos de funciones)	Funcionalidad de Ecosistemas por: alimentación, hábitat, reproducción, cría	Un área que brinda producción alimento: soporte de redes alimenticias	Un área que brinda hábitats para las especies	Un área que brinda hábitats para cría de especies (salacuna)	Un área que brinda hábitats para desove de especies

La diversidad de hábitats supone trayectorias ecológicas y conectividad entre ellos, como otros valores que ofrece la Bahía de Málaga para asegurar la conservación de la diversidad biológica y genética.

CRITERIO 3

Provisión actual de servicios ecológicos para la gente

Este criterio se enfocó a describir los bienes y servicios que ofrecen los recursos naturales para los grupos humanos. Se otorgó una escala de 1 a 4 dependiendo del número de bienes y servicios ofrecidos en cada localidad.

Tabla 6. Indicadores y categorías del criterio provisión actual de bienes y servicios para la gente

CRITERIO	INDICADOR	VALOR
----------	-----------	-------

Provisión actual de servicios ecológicos para la gente y/o presencia de sitios con potencial para la recreación y el turismo (Diferenciación de ocho tipos de servicios)	Número de Bienes y Servicios	ESCASAMENTE UTILIZADO	MEDIANAMENTE UTILIZADO	ALTAMENTE UTILIZADO	MUY ALTAMENTE UTILIZADO
		1	2	3	4
		Cuando una misma área provee dos o menos bienes o servicios.	Cuando una misma área provee entre tres y cuatro bienes o servicios.	Cuando una misma área provee entre cinco y siete bienes o servicios.	Cuando una misma área provee ocho bienes o servicios.

CRITERIO 4

Hábitats vulnerables enfocado a naturalidad

El grado en que un área haya estado protegida o no haya estado sujeta a los cambios inducidos por los humanos le proporciona un alto grado de naturalidad. Este criterio también se refiere a la carencia de afectaciones o degradación, ya que los sistemas degradados tendrán poco valor para la pesca o el turismo y harán pocas contribuciones ecológicas.

Teniendo en cuenta la variedad de ecosistemas en cada localidad la calificación se hizo por cada hábitat presente en el área (Tabla 7) y luego se promediaron estos valores obtenidos y se le aplicó el factor de corrección correspondiente a las no valoraciones dadas en cada hábitat debido a la ausencia de ellos en el área a calificar.

Tabla 7. Indicadores y categorías del criterio hábitats vulnerables.

CRITERIO	INDICADOR	HÁBITAT	VALOR			
			1	2	3	4
Hábitats vulnerables	Estado de conservación de los ecosistemas.	Manglar	MALO Áreas donde la cobertura del bosque está intervenida en más del 50%	REGULAR Áreas donde la cobertura del bosque está intervenida entre el 25% y 50%	BUENO Áreas donde cobertura del bosque está intervenida entre 10% y 25%	MUY BUENO Áreas donde la cobertura del bosque está intervenida en menos de 10%.
		Acantilados y playas rocosas	MALO Áreas donde se registran altos procesos erosivos	REGULAR Áreas donde los procesos erosivos son moderados	BUENO Áreas donde los procesos erosivos son bajos	MUY BUENO Áreas donde no se presentan procesos erosivos
	Área de bajo o reducido impacto humano.	Playas arenosas. planos lodosos con gravas y fondos sumergidos	MUY ALTO NIVEL DE AMENAZA Áreas donde cuando el impacto es muy alto y se presentan amenazas actuales.	ALTO NIVEL DE AMENAZA Áreas donde el impacto es alto y se presentan amenazas potenciales	MEDIO NIVEL DE AMENAZA Áreas donde el impacto es medio y se presenta amenazas potenciales	BAJO NIVEL DE AMENAZA Áreas donde el impacto es bajo y no se presentan amenazas potenciales

6. RESULTADOS

6.1. DIVERSIDAD DE HÁBITATS

El medio ambiente marino de Bahía Málaga se caracteriza por la existencia de un número apreciable de biotopos diferentes localizados en forma dispersa en toda la bahía. Esta se constituye, por tanto, en un lugar de condiciones naturales excepcionales, al reunir ella sola, muchos de los hábitats y condiciones de vida marina de la costa pacífica colombiana (Cantera, 1991).

Entre los ambientes en la bahía se destacan: los fondos y cuerpos de agua marina, los planos de lodo, las playas, los acantilados, manglares y bosques de colina. Cada uno de estos ambientes alberga una comunidad biológica importante que mantiene los

procesos ecológicos necesarios para sostener la biodiversidad y la productividad de los ecosistemas (Suárez, 1992).



Fot. 7. Acantilados en Ladrilleros



Fot. 8. Bosque de colina en La Sierpe

La parte oeste del borde costero externo de la bahía está dominado por playas arenosas, formadas por la acumulación de arenas de origen continental sometida a la acción permanente de fuertes oleajes (Suárez, 1992). Los bordes costeros internos están fuertemente influenciados por frentes de agua dulce provenientes de las numerosas quebradas y de algunos ríos que desembocan en la bahía a través de formaciones conocidas como esteros, trayendo consigo gran cantidad de sedimentos lo que determina la acumulación en algunas zonas de lodo, formando planos de lodo (*mud flats*).

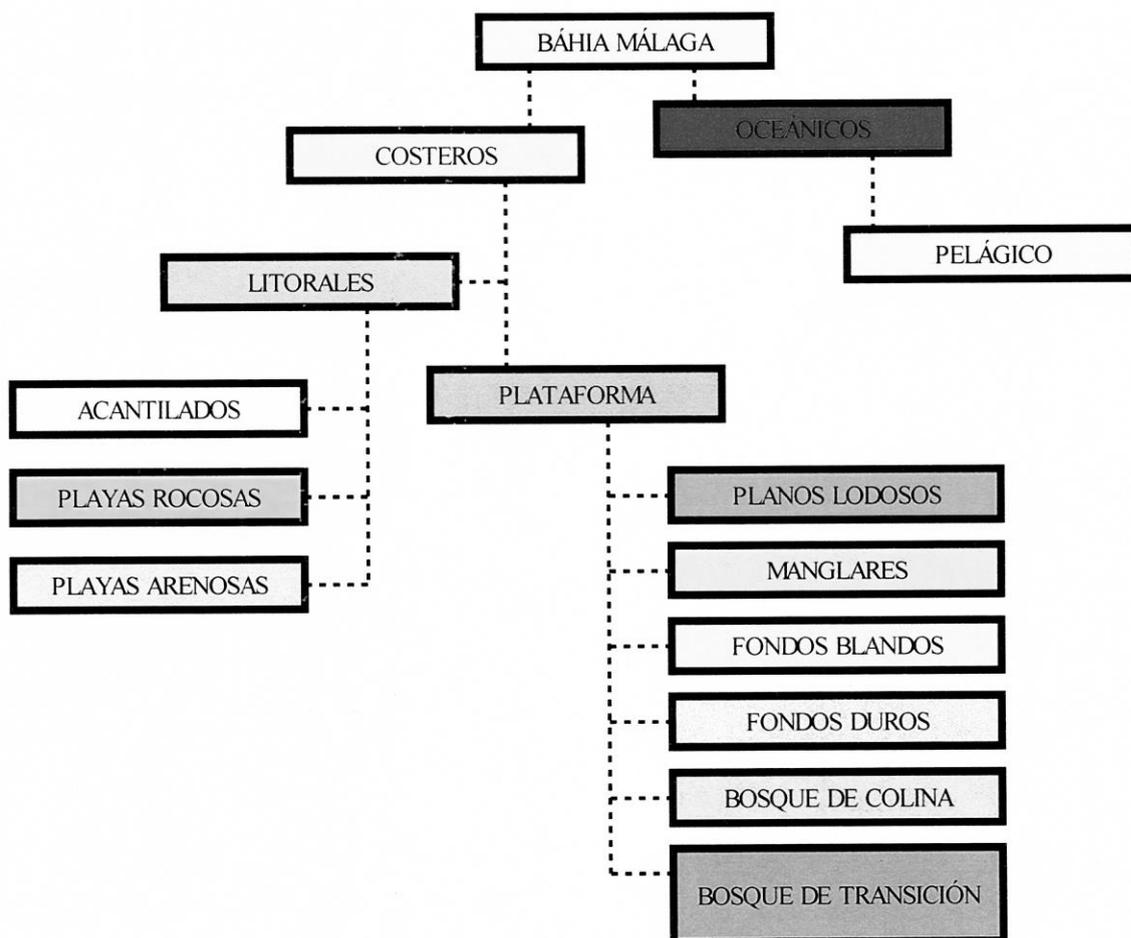


Figura 2. Diagrama de los ambientes marinos y costeros en Bahía Málaga (Tomado y modificado de Garay, J. et al 2005).

La mayoría de estos planos de lodo han servido en su parte superior para el asentamiento de pequeñas asociaciones de manglares poco desarrollados, principalmente de *Rhizophóra* y *Avicennia* las cuales reposan sobre fondos fango-arenosos y hasta rocosos. En otras zonas, las playas fangosas son la continuación de otras playas más estrechas y de nivel superior constituidos por gravas y cantos rodados.



Fot. 9. Manglares en la Quebrada Valencia



Fot. 10. Riscales de Los Negritos



Fot. 11. Plano de lodo en La Muerte



Fot. 12. Playa rocosa en Isla Monos

En varios puntos de la bahía se encuentran pequeños islotes que poseen el mismo tipo de formación geológica de los bordes costeros. Su cercanía a ellos y la dinámica actual hacen pensar que fueron salientes costeros que se separaron por la acción de la bioerosión y erosión marina. Estos islotes presentan sustratos rocosos, con acumulación de fango, formando playas fangosas. (Cenipacífico, 1986). La región sur y los márgenes centrales de la bahía presentan bordes costeros constituidos por formaciones terciarias de sedimentos consolidados, lo que da a la bahía una apariencia de costas rocosas cubiertas con bosques densos y árboles grandes. Las costas rocosas son generalmente altas y forman acantilados que caen directamente al mar o que están ligeramente separados del borde por estrechas playas rocosas o fango-rocosas, resultantes de la erosión y bioerosión de las formaciones terciarias.

La parte interna de la bahía se caracteriza por una marcada influencia de agua dulce lo que determina cuerpos de agua de baja salinidad. En las zonas centrales se encuentran grandes planos de lodos, con amplias formaciones de manglar como es el caso de Valencia (VAL) y Luisiño (LUI). En la tabla 8 se puede apreciar la diversidad de hábitats por localidades en Bahía Málaga.

Tabla 8. Diversidad de hábitats por localidad en Bahía Málaga (1. Acantilados y playas rocosas; 2. Playas arenosas; 3. Planos lodosos con gravas o bajos; 4. Manglares; 5. Fondos sumergidos blandos; 6. Fondos sumergidos duros; 7. Bosque de colina; 8. Bosque de transición; 9. Pelágico)

LOCALIDAD	TIPOS DE HABITATS
LNE	5, 6, 9
IPM	1, 2, 5, 6, 7, 9
BJL	1, 2, 4, 5, 7, 9
CHU	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9
DES	1, 2, 5, 6, 7, 9
AGU	1, 6, 7, 9
PAB	1, 5, 6, 7, 9
CHI	1, 3, 5, 6, 7, 9
MUE	3, 4, 5, 7, 9
MAY	1, 3, 4, 5, 7, 9
LNG	5, 6, 9
MON	1, 3, 4, 5, 7, 9
ARP	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9
AIA	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9
VAL	3, 4, 5, 8, 9
SIE	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
TIG	1, 2, 4, 5, 7, 9
LUI	3, 4, 5, 6, 8, 9

De acuerdo con la distribución general de hábitats y diversidad, y según los datos arrojados por el índice de similaridad Bray-Curtis se muestran cuatro agrupaciones: en orden ascendente: en el primer grupo las localidades de LNG y LNE, que presentan tres hábitats cada una, la segunda agrupación las localidades de VAL, MUE y PAB, con cinco hábitats cada una, la tercera agrupación se muestra las localidades de LUI, TIG, MON, MAY, CHI, DES, JBL e IMP, que presentan seis hábitats; y el cuarto grupo conformado por AIA, ARP y CHU, con siete hábitats, estas últimas hacen parte de la categoría de Alta Variedad junto con la localidad de la SIE ya que esta ultima es la única que posee ocho de los nueve hábitats existentes en Bahía Málaga; las localidad de AGU por presentar cuatro hábitats se ubica dentro de las localidades de baja variedad junto con el primer grupo conformado. (Figura 3).

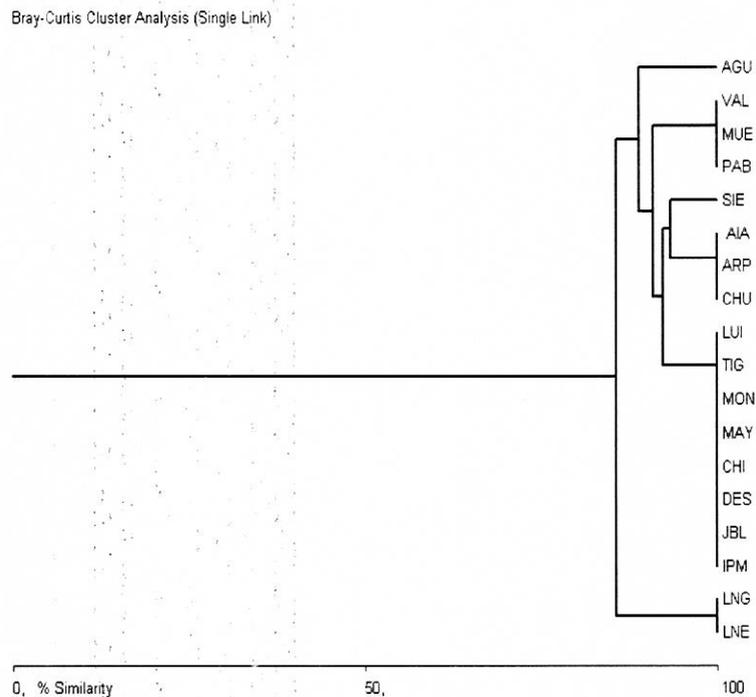


Figura 3. Dendrograma basado en índice de similaridad según el número de hábitats por estación.

6.2. FUNCIONAMIENTO Y ENLACES DE LOS ECOSISTEMAS

Un área natural va a ser indispensable para las funciones ya sea de una especie o un proceso en el ecosistema. tal área posee un rango alto en cuanto a la valoración. Ejemplo de esto ocurre mediante la exportación de nutrientes ya que hay unas áreas que dependen de la exportación de nutrientes de otras.

Flujo de Nutrientes

La mezcla de hábitats en Bahía Málaga sustenta una importante asociación ecológica entre ellos, uno de los cuales es el flujo de nutrientes.

Las playas juegan un papel muy importante en el mantenimiento de la alta productividad de los estuarios puesto que retienen el material detrítico producido por la continua caída de las hojas de los mangles el cual es "exportado" normalmente del estuario por las mareas. La presencia de la "barra" arenosa actúa como una trampa de nutrientes durante la bajamar, y posteriormente cuando la marea vuelve a subir, los nutrientes son exportados nuevamente a las zonas de manglar. En esta forma, tanto la energía como los nutrientes químicos son aprovechados al máximo en el interior del estuario, lo cual tiene como consecuencia una alta productividad de estos ecosistemas. En algunos casos, los acantilados y playas rocosas se presentan a modo de enclaves en las áreas de manglar y de esta manera constituyen un sustrato alternativo para las mismas especies de manglares o para especies de zonas rocosas.

Con respecto a las zonas sumergidas, en las zonas de los estuarios el sustrato del fondo es principalmente blando y está fuertemente enriquecido con el material

detrítico (hojas y troncos de manglares en descomposición, es decir materia orgánica particulada) y ocasionalmente con rocas pequeñas (cantos y gravas).



Fot. 13. Playa arenosa en Ladrilleros



Fot. 14. Playa arenosa en Juanchaco



Fot. 15. Playa arenosa en Chucheros



Fot. 16. Playa arenosa en El Tigre

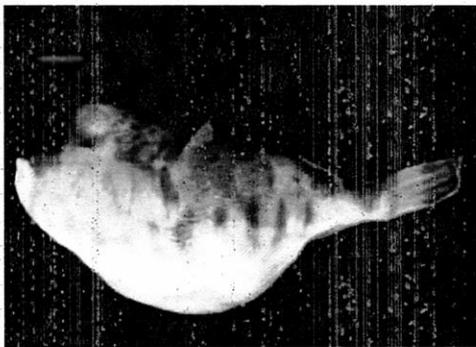
Áreas de Alimentación y Reproducción de Especies

En la dinámica del ecosistema manglar - estuario, algunos animales que llegan con la marea son los peces dentro de los cuales son notables los tamboreros (*Sphoeroides annulatus*) y las agujas (*Hemirhamphus* spp.) y los cangrejos nadadores o jaibas (*Callinectes toxotes*).

Dentro de los organismos animales que habitan los fondos de las zonas permanentemente sumergidas se encuentran algunos celenterados como *Renilla* sp. *Pennatula* sp., moluscos infralitorales como *Northia pristis*, *Malea ringens*, *Conos patricius* y *Tellina* sp., las jaibas y peces. Muchos de estos organismos son

ocasionales del manglar y dependen de la alta productividad que caracteriza este ambiente aunque no pasan todo su ciclo de vida en él. La utilización de la productividad de los manglares ocurre más frecuentemente durante las fases tempranas de desarrollo de las especies. En esta forma los manglares se constituyen en áreas nodrizas o incubadoras para un número considerable de peces, crustáceos y moluscos de importancia comercial.

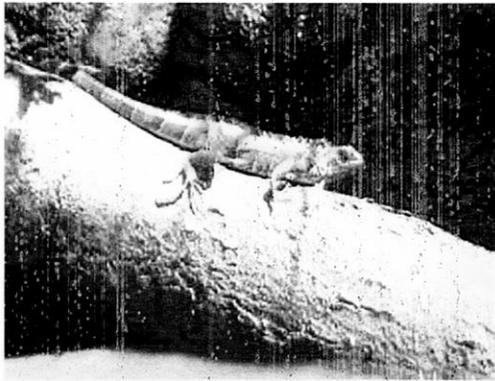
El ecosistema manglar estuario es un sitio preferencial de reproducción y alevinaje de más de 250 especies de peces marinos de importancia comercial (Rubio, 1990). La ictiofauna marina y estuarina del Valle del Cauca es altamente diversa, la presencia de 82 familias y 378 especies así lo confirman. Esta gran diversidad es posible por los numerosos hábitats disponibles para los peces y la presencia de bosques de manglares. La mayoría de los peces han sido colectados teniendo tallas muy pequeñas confirmando la importancia del ecosistema manglar-estuario. La importancia comercial de la ictiofauna marina es muy grande, más del 80% de las especies hacen parte de las pesquerías artesanales de nuestra costa durante todo el ciclo anual. En orden de importancia se puede mencionar las especies de las familias Scianidae (42 especies), Carangidae (26), Haemulidae (21), Serranidae (17), Aridae (11). Otros dos grupos de organismos que llegan a los manglares a reproducirse y donde viven las fases tempranas de su desarrollo son los camarones marinos (Familia Penaeidae) y los camarones de agua dulce (Familia Palaemonidae).



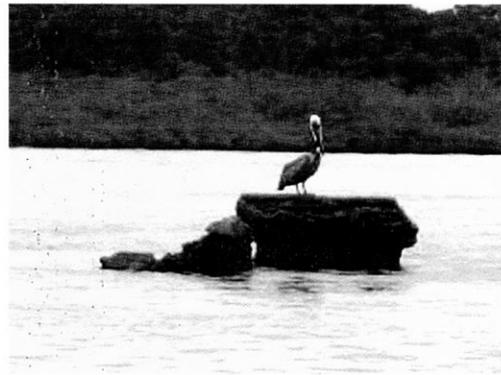
Fot. 17. *Spherooides lobatus* (Tamboril Narigón)

Fot. 18. *Coenobita compressus* (Cangrejo Ermitaño)

La mayoría de los vertebrados terrestres son visitantes del manglar aunque hay algunos que pasan gran parte de su vida en ellos cumpliendo papeles ecológicos muy importantes: reptiles como los basiliscos, cruzarroyos o jesucristos (*Basiliscus basiliscus* y *Basiliscus galeritus*) y las iguanas (*Iguana iguana*); aves como el *Amazilia tzacatl* que poliniza las flores de *Pelliciera rhizophorae*, las de la familia Psittacidae que usan los termiteros para anidar, los pelícanos y algunas garzas pueden pernoctar en las copas de los árboles y chorlitos y otras especies de garzas (Scolopacidae, Charadriidae) que buscan su alimento entre los crustáceos, moluscos y poliquetos de planos lodosos; mamíferos como *Procyon cancrivorus* (tigrillo) que llega a buscar cangrejos y moluscos para su alimentación, *Lutra longicaudus* (nutria) que se alimenta principalmente de peces, y otros mamíferos como venados, tatabros, guaguas, tigrillos entran en busca de alimento.



Fot. 19. *Iguana iguana* (Iguana)



Fot. 20. *Pelecanus occidentalis* (Pelicano)

Especies migratorias

Bahía Málaga es una de las principales localidades para la avifauna marina y playera del Pacífico colombiano, en esta zona se han registrado hasta la fecha 24 especies de estas aves que usan el área en algún momento del año; de estas doce son de avistamiento frecuente y solo dos tienen colonias permanentes en el área. Estas

especies hacen uso de Bahía Málaga básicamente para tres aspectos importantes en su ciclo natural: anidación, alimentación y descanso.

Bahía Málaga constituye una de las 10 áreas identificadas como colonia de anidación para aves marinas a lo largo de la costa pacífica de Colombia. Isla Palma constituye una colonia de reproducción activa desde hace muchos años. Esta isla se encuentra ubicada a la entrada de Bahía Málaga y bajo protección de la Armada Nacional, alberga colonias residentes y anidantes de fragatas (*F. magnificens*) y pelícanos (*P. occidentalis*). Aunque no se tienen registros de anidación de *Sula nebouxii* (piquero de patas azules) en el área el elevado número de individuos registrados ocasionalmente hace pensar que, o puede haber una colonia de cría en las cercanías de la Bahía aún sin detectar, o que en épocas de alteraciones oceanográficas significativas como el fenómeno del Niño, es refugio adecuado para poblaciones provenientes del sur (Perú y Ecuador). También es un área en que permanentemente se observan grupos de aves marinas y playeras en actividad alimentándose de pequeñas presas que capturan bien sea en el mar o en las playas y planos de lodo que quedan descubiertos en marea baja. De igual forma se sabe que la vegetación circundante y en las zonas de bajamar, menos perturbadas es utilizada por pelícanos, fragatas, gaviotas, gaviotines y playeros migratorios como sitio de descanso, sin mencionar a Isla Palma que es la colonia permanente de área.



Fot. 21. *Megáptera novaeangliae*



Fot. 22. *Calidris mauri* (Playerito Occidental)

La ballena jorobada, es el cetáceo más característico y común en la costa del Pacífico está presente cada año entre junio y noviembre, concentrándose en zonas como Gorgona, Golfo de Tribugá y Bahía Málaga, después de una migración de 8.500 km desde la Península Antártica y el Estrecho de Magallanes en Chile (Stone et al., 1990, Gibbons et al., 2003, Stevick et al., 2004). Entre los sitios de concentración reproductiva de la jorobada en el Pacífico de Colombia, Bahía Málaga se destaca por la importancia y representatividad en cuanto a ser zona de crianza de ballenatos. Sus aguas costeras son someras y cálidas, condiciones requeridas principalmente por las madres con sus crías. Los grupos con cría alcanzan entre el 58% y 71% del total de grupos observados y se asocian preferentemente con los sectores cercanos a Isla Palma, alrededor de los bajos de Negritos y el interior de la bahía, es decir, las zonas cercanas a la costa con profundidades menores a 25 metros. La tasa cruda anual de nacimiento es alta, entre 0,19 y 0,28 ballenatos/individuo, es decir entre un 19% y 28% (Fundación Yubarta, 1999; Flórez-González *et al.*, 2003), una de las más altas conocidas en el mundo (Clapham y Mead, 1999).

6.3. PROVISIÓN ACTUAL DE SERVICIOS ECOLÓGICOS PARA LA GENTE

Los recursos naturales de Bahía Málaga constituyen una fuente importante de bienes y servicios ambientales para las comunidades residentes en la zona y sus visitantes.

Los asentamientos humanos en Bahía Málaga se restringen a las localidades de La Barra, Ladrilleros, Juanchaco, La Plata y La Sierpe. Igualmente tiene presencia la Base Naval que cumple con las funciones de la Defensa Nacional. El siguiente diagrama muestra la provisión de bienes y servicios ecológicos de Bahía Málaga.

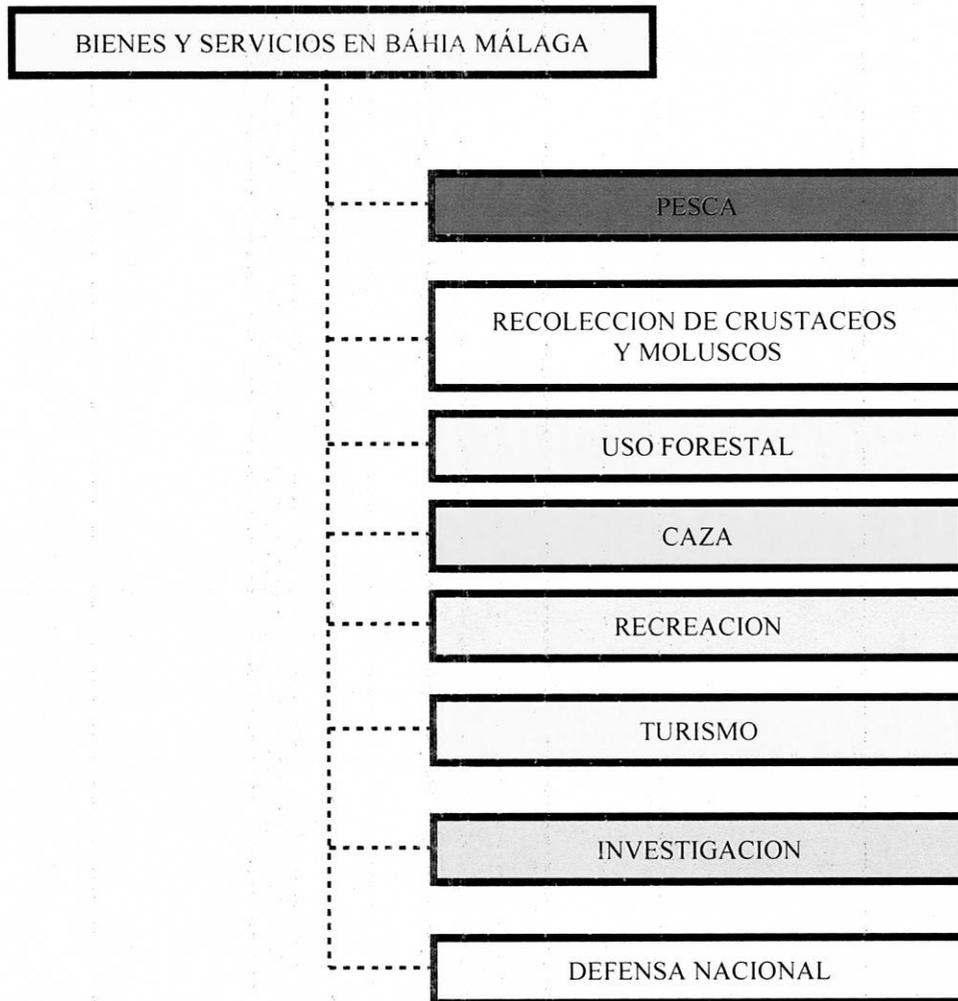


Figura 4. Provisión de bienes y servicios ecológicos en Bahía Málaga.

Por Localidades, el aprovechamiento de los recursos naturales se presenta en diversas formas:

PESCA

La actividad pesquera es el segundo renglón económico de la región, y es desarrollada especialmente por las comunidades afrodescendientes. La actividad pesquera que se practica en el Litoral y Costa de la región es fundamentalmente artesanal y generalmente se emplean en esta labor trasmallos, nasas y anzuelos. Este tipo de pesca artesanal cumple doble función: de subsistencia y comercial pues su excedente es utilizado para abastecer los mercados de Buenaventura y zona turística.

Algunas de estas prácticas son de gran impacto negativo sobre los ecosistemas por la utilización de dinamita y barbasco.



Fot. 23. Pescador de la zona del Archipiélago de La Plata

Esta actividad se realiza principalmente al frente de la costa entre Ladrilleros y Bocas del San Juan, frente de La Barra en aguas someras y en las bocanas del río Bongo y San Juan. Aquí se combina la pesca de varias especies de peces pero en especial la pesca del camarón. La actividad de pesca comercial de barcos con redes de arrastre entra en conflicto con los intereses de los pescadores artesanales y su actividad sin regulación adecuada puede estar disminuyendo las pesquerías de la localidad. En las zonas de manglar, en el interior de la bahía de Málaga, se pesca con redes y trasmallos y con frecuencia el esfuerzo de pesca suscitado por demandas estacionales puede generar sobreexplotación del recurso pesquero en alta temporada del turismo.

Con respecto a los recursos pesqueros de Bahía de Málaga se reportan varias especies de importancia comercial. Rubio (1984 y 1988) presenta un listado de aproximadamente 100 especies de peces (tanto cartilagosos como óseos) para la

zona, la mayoría de los cuales son de interés comercial y sustentan las pesquerías artesanal e industrial. Se destacan las familias Clupeidae (sardinias), Engraulidae (anchoas), Carangidae (jureles), Mugilidae (lisas), Centropomidae (róbalos), Scianidae (corvinas, roncós), Ariidae (bagres, chivos) y Gerreidae (mojarras).

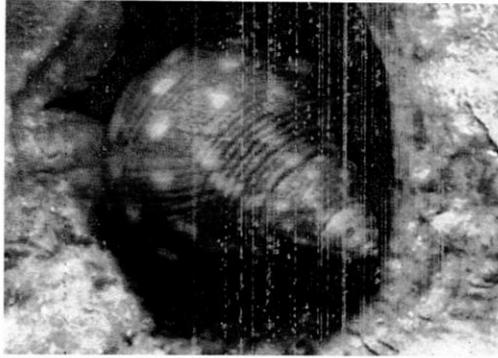
Respecto a los fondos sumergidos duros, entre ellos los riscales, puede darse un uso inapropiado de especies de importancia comercial como el pargo cuando acuden allí a buscar alimento y refugio. Algunas especies depredadoras como los Toyos o tiburones, han sido sometidas a una enorme presión pesquera para suministrar la aleta dorsal que se utiliza para extraer una fibra cotizada en el comercio internacional.

Los impactos provocados por estas actividades ocasionan la modificación de cadenas tróficas, disminución de la ictiofauna y crea una modificación de hábitats especializados.

RECOLECCION DE CRUSTACEOS Y MOLUSCOS

En cuanto a los crustáceos, también hay aprovechamiento pesquero de la jaiba (*Callinectes toxotes*), cangrejo azul (*Cardissoma crassum*), mapara (*Gecarcinus lateralis*), halacho (*Ucides cordatus occidentalis*), langostinos (*Penaeus occidentalis*, *P. vannamei*, *P. stylirostris*), camarón tigre (*Trachypenaeus byrdi*), camarón tití (*Xiphopenaeus riveti*) (Prahl *et al.* 1990).

Igualmente se reportan varias especies de moluscos que son aprovechados por pescadores artesanales, tales como: la piangua (*Anadara tuberculosa*), sangara (*Anadara grandis*), piacuil (*Littorina zebra*, *L. fasciata*), almeja (*Donax assimilis*), chorga (*Chione subrugosa*), burgao (*Melongena patula*) (Ardila y Cantera, 1991).



Fot. 24. *Littorina zebra* (Piacuil)



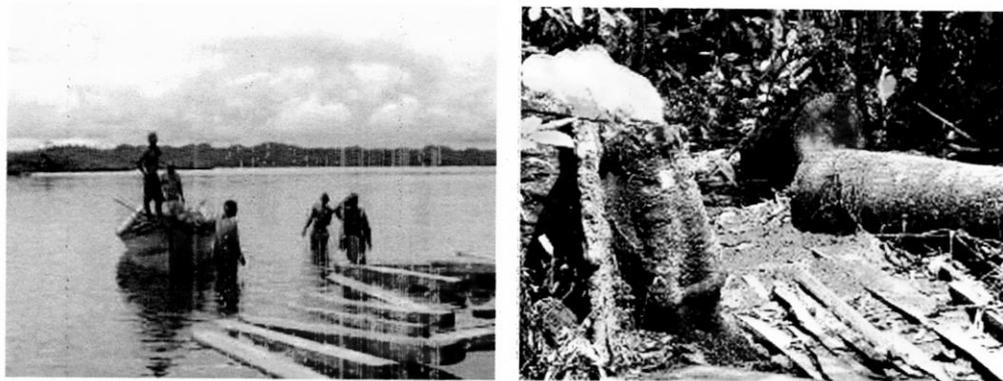
Fot. 25. *Anadara tuberculosa* (Piangua)

La piangua es una de las principales especies de la región que sustenta la actividad económica de varias comunidades. Contreras (2003) establece que para el Valle del Cauca, los bancos naturales de “Piangua” se encuentran en la Bahía de Málaga, “en donde la costa es baja y permite el desarrollo del manglar”. Describe los bancos más importantes en el antiguo caserío de La Muerte, caletas Cabezón y Caracas, la Isla de Monos y el archipiélago de La Plata.

USO FORESTAL

Los recursos forestales que alberga Bahía Málaga están representados por las especies de manglar, natal y guandal en lo que respecta a los bosques de transición de la zona costera hacia el continente. De acuerdo con Prahl *et al* (1990), la madera de la zona del manglar se utiliza para construcciones diversas que incluyen la elaboración de viviendas, muebles, embarcaciones, herramientas de trabajo, instrumentos de caza y pesca, etc. En segundo lugar, la madera del manglar es empleada como leña para la cocina diaria de alimentos. En este caso, las especies preferidas son los mangles rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicennia germinans*), nato (*Mora oleifera*) y jelí (*Conocarpus erecta*). Otra modalidad artesanal es la producción de carbón vegetal para la preparación de alimentos (con este fin se usa el nato). El guandal por su parte,

es el tipo de bosque más intensamente aprovechado por su fácil acceso y diversa composición florística en la cual se destaca el cuángare (*Otoba gracilipes*), macharé (*Symphonia globulifera*) y sajo (*Camposperma panamensis*) (Prahl *et al.*, 1990).



Fot. 26 – 27. Embarcación de madera en el Archipiélago de La Plata y tala de Árboles cerca de la carretera de acceso a la Base Naval

El uso forestal se desarrolla principalmente en la zona de la carretera de acceso a la Base Naval desde el Km. 30 hasta el Km. 70, en la Cuenca hidrográfica de los ríos Bongo y Bonguito en proximidad a las bocas del río San Juan. Igualmente, en todos los estuarios con asociaciones de manglar y natal se hace una explotación de estas especies de singular importancia para las economías locales. En la zona de desarrollo turístico (Juanchaco, Ladrilleros y La Barra) se observan acciones de deterioro de sus microcuencas.

CAZA

La presión de la cacería elimina localmente las especies de mayor importancia por su carne (y en algunos casos por su piel) como los venados, la guagua, el guatín, el tatabro, pero también otros mamíferos como el armadillo, el perezoso, y varias especies de aves como los paujiles, las pavas, tucanes, loras, palomas y gallinetas. En algunas playas, las tortugas marinas son capturadas y saqueados sus nidos de huevos. En la región ya están extinguidos los jaguares, las dantas, los caimanes.



Fot. 28. *Brachypus Variegatus* (Oso Perezoso)

RECREACION Y TURISMO

Los sectores de Juanchaco y Ladrilleros constituyen unas de las zonas turísticas más importantes del Valle del Cauca y regiones aledañas. Según el documento Aspectos socioculturales y económicos de Bahía Málaga, “La bahía es una de las menos contaminadas de Suramérica, presenta como una de sus grandes atractivos el ser hogar transitorio en el largo recorrido de las ballenas jorobadas, poseer un amplio capital ambiental constituido por playas, fondos marinos, caídas naturales, siendo uno de los sitios más conocidos y visitados las Cascadas de La Sierpe, además de tener la condición de Balneario del Pacífico, por lo que hacia ella se presenta un alto flujo de turistas, cercanos a los 12.000 anuales que llegan de todo el país. Así mismo, posee un sistema de asentamientos residenciales y mixtos (turísticos, cabañas de agrado e instalaciones gubernamentales y no gubernamentales) localizados en los balnearios de Juanchaco y Ladrilleros y otro compuesto por asentamientos dispersos como La Barra, Cantil, La Plata y La Sierpe, que van desde el exterior hacia el interior, encontrándose también en ella la Base Naval de la Armada Nacional que lleva su mismo nombre”.

La actividad turística tradicionalmente se ha llevado a cabo en el denominado “Balneario del Pacífico” sumado a la belleza paisajística de Bahía Málaga por la confluencia de diversos ambientes en un espacio relativamente pequeño. El ecoturismo, definido como la actividad que incluye recreación, educación y conservación, cumpliendo con tres condiciones: ser ecológicamente sostenible, socialmente equitativo y económicamente rentable (Cenipacífico, 2003), es una de las acciones que actualmente cobra importancia en la bahía. En los últimos años, esta actividad se ha organizado en torno al avistamiento de las ballenas jorobadas (*Megaptera novaengliae*), las cuales permanecen en la zona durante los meses de junio a noviembre (Barraguer *et al*, 1997). El control de esta actividad está a cargo del Consejo Comunitario de La Plata, la Armada Nacional y la CVC.



Fot. 29. Piscina natural en La Sierpe



Fot. 30. Muelle turístico en Juanchaco

Igualmente la Fundación Cenipacífico, desde el año 2003, avanza en el Plan de manejo del ecoturismo en Bahía Málaga integrando los Consejos Comunitarios de La Plata - Bahía de Málaga, Juanchaco y Ladrilleros, la CVC, la Secretaría de Cultura y Turismo de la Gobernación del Valle, el Programa de Turismo de la Gobernación del Valle, el Programa de Turismo de la Alcaldía de Buenaventura, INCIVA, las Fundaciones Yubarta y Cenipacífico (Cenipacífico, 2004).

INVESTIGACIÓN

Bahía Málaga posee muchas características biológicas y ecológicas que aportan para la investigación y demostración de métodos científicos. Desde hace más de treinta años se desarrollan estudios que han contribuido al conocimiento de la biodiversidad, dirigidos especialmente a la descripción de grupos de algas, poliquetos, moluscos, crustáceos, equinodermos peces dulceacuícolas, peces marinos, reptiles, aves y mamíferos. También se han llevado a cabo estudios en la dinámica de algunos ecosistemas como acantilados, manglares y playas.

Los estudios biológicos y ecológicos, en la zona marina y costera de la bahía han sido realizados por diversas entidades académicas, científicas, organizaciones no gubernamentales y autoridades ambientales que confluyen en la zona, sumándose a las comunidades afro-descendientes e indígenas que habitan en ella, por esta razón aparecen distintos fines tanto educativos como científicos en la dinámica institucional.



Fot. 31. Toma de datos fisicoquímicos en Bahía Málaga

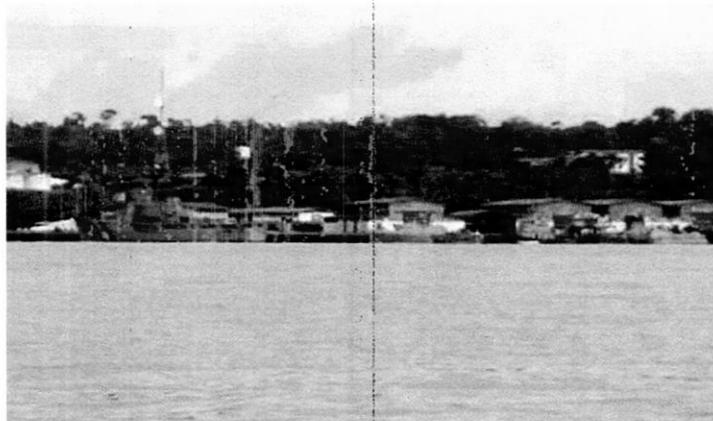
En lo concerniente a la educación, hay iniciativas desde la formación de estudiantes de pregrado y postgrado de las principales entidades académicas de la región, especialmente de la Universidad del Valle. De la misma manera, aparecen otras acciones en torno al fomento de la Apropiación Social del Conocimiento por parte de las comunidades de base, lideradas por las Fundaciones (Cenipacífico, 1996). Otra

actividad es el Festival de la Migración, actividad coordinada por varias entidades (Fundación Yubarta, Asociación Calidris, Fundación Cenipacífico y WWF) donde se da a conocer las especies que anualmente llegan a la zona como las ballenas y las aves migratorias. También se le ha dado importancia al fortalecimiento de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) (Cenipacífico, 1996).

En el aspecto científico, la Bahía de Málaga constituye un área importante para desarrollar trabajos de investigación en las distintas áreas del conocimiento, pues si bien hay avances en algunas temáticas todavía hay mucho por aprender y se hace necesario continuar con el estudio de la gran riqueza biológica y el entendimiento de la dinámica ecológica de la zona.

DEFENSA NACIONAL

La Base Naval del Pacífico, ubicada en Bahía Málaga, constituye uno de los principales estamentos de la Armada Nacional que vela por la seguridad de la zona.



Fot. 32. Base Naval del Pacífico en Bahía Málaga

6.4 HÁBITATS VULNERABLES ENFOCADO A NATURALIDAD

Dentro de las diferentes presiones que ejercen un impacto negativo sobre los diferentes hábitats de Bahía Málaga se pueden destacar tanto actividades asociadas a intervención antrópica como a intervención debido a fenómenos naturales a saber:

Tabla 9: Presiones sobre los hábitats en Bahía Málaga

LOCALIDAD	ACTIVIDAD	TENSOR	IMPACTO
LNE	Explotación baja de algunos recursos faunísticos / Fuertes Vientos/ Factores Hidrodinámicos	Sobreexplotación, Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje
IPM	Área amenazada por la bioerosión/ Factores Hidrodinámicos	Sedimentación	Alteración de paisaje, hipersedimentación, Fracturación de masas rocosas
BJL	Área amenazada por el turismo/ explotación de recursos / Fuertes vientos/Factores hidrodinámicos	Contaminación, sedimentación	Alteración de paisaje, hipersedimentación, Fracturación de masas rocosas, disminución de especies de fauna
CHU	Área amenazada por el turismo/ Factores hidrodinámicos	Contaminación/ Sedimentación	Alteración de hábitats
DES	Área amenazada por la bioerosión/ Algunos factores hidrodinámicos	Sedimentación	Alteración de paisaje, desplazamiento de especies

LOCALIDAD	ACTIVIDAD	TENSOR	IMPACTO
AGU	Área amenazada por la bioerosión/ Algunos factores hidrodinámicos	Sedimentación	Alteración de paisaje, desplazamiento de especies
PAB	Extracción de recursos arbóreos/Algunos factores Hidrodinámicos	Tala/ Sedimentación	Disminución de cobertura vegetal
CHI	Área amenazada por la bioerosión/ Algunos factores hidrodinámicos	Sedimentación	Alteración del paisaje
MUE	Explotación de algunos recursos faunísticos/algunos factores hidrodinámicos	Sobreexplotación/ Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje
MAY	Explotación de algunos recursos faunísticos/algunos factores hidrodinámicos	Sobreexplotación/ Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje
LNG	Explotación de algunos recursos faunísticos/algunos factores hidrodinámicos	Sobreexplotación/ Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje
MON	Explotación de algunos recursos faunísticos/algunos factores hidrodinámicos	Sobreexplotación/ Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje
ARP	Explotación de recursos /Algunos factores hidrodinámicos	Sobreexplotación/ Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje
AIA	Explotación de algunos recursos /Algunos factores hidrodinámicos	Sobreexplotación/ Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje
VAL	Explotación de algunos recursos faunísticos/algunos factores hidrodinámicos	Sobreexplotación/ Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje
SIE	Extracción de recursos arbóreos/ Turismo	Tala/ Contaminación	Perdida de material vegetal/ Alteración del paisaje

LOCALIDAD	ACTIVIDAD	TENSOR	IMPACTO
TIG	Explotación de algunos recursos faunísticos /Factores hidrodinámicos	Sobreexplotación	Alteración de paisaje, hipersedimentación, Fracturación de masas rocosas
LUI	Explotación de algunos recursos faunísticos/ factores hidrodinámicos	Sobreexplotación, Sedimentación	Disminución de algunas poblaciones de fauna/Alteración del paisaje

Manglar

Al interior de la Bahía se pueden localizar grandes extensiones de manglar mas desarrollado en unas zonas que en otras, este componente florístico esta directamente afectado por la alteración del equilibrio hidrodinámico de la bahía (Unal, 1992). Las aceleraciones en el nivel y la composición de los sedimentos ocasiona una fuerte inestabilidad en las comunidades principalmente en la de sustratos blandos las cuales son invadidas en forma irregular por partículas sedimentarias diferentes, dado esto existe un continuo enriquecimiento de un sustrato con componentes de otro. Un ejemplo de esto es la hipersedimentación sobre los componentes florísticos en Bahía Málaga, estos causan grandes cantidades de sedimentos que produce mortalidad masiva de especies como el manglar, los cuales mueren cuando caen grandes cantidades de sedimentos finos o arena que produce el cubrimiento completo de sus raíces. Posteriormente estas plantas son remplazadas por especies oportunistas, en la mayoría de los casos el aporte de sedimentos no produce mortalidad completa sino un reemplazo gradual de la comunidad original por la comunidad correspondiente al tipo aportado por la sedimentación, un ejemplo muy característico de esto sucede con los manglares de franja. (Cantera, 1991).

Los ecosistemas de manglar de Bahía Málaga no solo se han visto afectados por fenómenos naturales, la colonización paulatina desde el año 1940 con la apertura de caminos por el río San Juan y la construcción de la carretera que conduce a la base naval desde el puerto de Buenaventura en 1984 intensifico la colonización por la

lógica facilidad de desplazamiento afectando en grandes proporciones este ecosistema por las diferentes actividades agrícolas y mineras desarrolladas. (Forero J. et al. 1992).

La tala y la destrucción de zonas de manglares así como la inexistencia de valoración del ecosistema (CVC, 1998) ha ocasionado no solo la muerte de estos componentes vegetales, sino también la pérdida de un hábitat muy importante y de la principal fuente de alimento que nutre las bases de las cadenas alimenticias de zonas neríticas y oceánicas en el pacífico colombiano. (Cantera, 1991).

Acantilados

Según estudios relacionados a este criterio demuestran que el hidrodinamismo marino (corrientes, cambios maréales, oleaje) es el principal causal de los impactos sobre los ecosistemas en Bahía Málaga debido a los procesos erosivos que se ven reflejados principalmente sobre las masas rocosas o acantilados que son uno de los hábitat mas representativos del área, ubicados en las zonas de El Tigre, Isla Palma y Ladrilleros (Cantera y Contreras, 1976; Cantera et all, 1980; McLachlan y Hesp; 1984; Cantera, 1991). Este efecto es responsable de la formación de playas o arrecifes rocosos localizados cerca a la línea de marea baja, playas arenosas, formaciones de manglar de franja, que son otros de los hábitats característicos de la región.

La acción del mar es reforzada fuertemente por algunos organismos bioerosionadores, que aceleran la caída y descomposición o meteorización de estos acantilados. El resultado final de la acción erosiva es considerable en volumen puesto que caen cerca de 0.07 m³/Mes/m² de pared rocosa. A este acelerado proceso se deben que los acantilados se erosionen rápidamente modificando la geomorfología costera y dando lugar continuamente a islas y penínsulas. (Cantera, 1991).

Un caso muy representativo se ejemplariza en la Isla de palma que esta expuesta a fuertes corrientes maréales dada su localización, esta isla esta expuesta a activos procesos de bioerosión lo que ha determinado la formación de extensas plataformas de abrasión de sustratos duros dominados por rocas sedimentarias de arenisca y lodositas. (U. Jorge Tadeo Lozano. 1998).

Playas arenosas

Las playas arenosas de Bahía Málaga representan uno de los ambientes marinos más extremos altamente dependientes de las condiciones físicas. (McLachlan, A. y Hesp, p. 1984). Estas zonas corresponden al litoral marino afectado directamente por la acción de las mareas y formadas por las desembocaduras de los ríos o en pequeñas Bahías.

Los principales factores a los que se encuentran sujetos las playas arenosas son: la granulometría, la estabilidad (relacionada con el oleaje), la porosidad del sustrato, la acción mecánica de las olas, la temperatura, la salinidad y la concentración de gases disueltos, teniendo en cuenta que estos factores son muy cambiantes en el espacio y tiempo determinan una variabilidad muy marcada de hábitat y son responsables de la notable pobreza específica en macrofauna. (Cantera, 1992).

Además del turismo, las playas son hábitats importantes y algunas veces vitales para especies silvestres de fauna y flora. Entre las especies de flora mas comunes podemos citar el uvo de playa (*Coccoloba uvifera*), el icaco (*Chrysobalanus icaco*) y la batatilla (*Ipomoea pes-caprae*). Dentro de los invertebrados y moluscos podemos citar insectos, arañas, lagartos terrestres, cangrejos como los ermitaños (*Paguridae*) y los fantasmas (*Ocypode quadrata*), y el chipi-chipi (*Donax spp.*). Entre los grandes vertebrados, están las tortugas marinas, quienes utilizan las playas para desovar y completar así su ciclo de vida.

El estado de conservación de las playas en el pacífico Colombiano no se ha estudiado en detalle; sin embargo, en Bahía Málaga se pueden destacar una serie de factores relacionados con su deterioro: contaminación de compuestos orgánicos persistentes (COP's), tales como hidrocarburos y órganoclorados e inorgánicos como metales pesados, causados por embarcaciones que trafican constantemente hasta el muelle, (INVEMAR, 2005); contaminación por residuos sólidos como vidrios, latas, plásticos, contaminación microbiológica derivada de las aguas residuales de los asentamientos humanos de la zona como son: Juanchaco, Ladrilleros, La Base, La Plata y el nuevo asentamiento de La Plata, blindaje de la playa (muelles), compactación de la arena (por turismo), extracción de arena (para construcción de viviendas) y erosión (acreción y bioerosión (Tomado y adaptado de Ceballos, 2002). Estos factores intervienen en la perdida de la cobertura de las playas y por consiguiente la biodiversidad de especies.



Fot. 33. Limpieza diaria en playas de Juanchaco

Pelágico: Fondos sumergidos blandos y duros

El hábitat pelágico en Bahía Málaga se basa en la producción de pequeñas algas flotantes: el fitoplancton que es el responsable del alimento de muchas especies marina, la cantidad y producción del fitoplancton dependen de la disponibilidad de nutrientes en el agua, debido a su volumen gigantesco este sistemas tienen una gran

capacidad para asimilar los impactos ambientales, por lo que lo convierte en un hábitat expuesto a factores que amenazan su productividad, como lo es la contaminación.

Con respecto a la Contaminación del recurso hídrico en Bahía Málaga se presenta conflicto, en los asentamientos de Juanchaco y Ladrilleros por las actividades turísticas que se desarrollan, la interior de la Bahía cerca a los asentamientos de La Plata y La Sierpe. se presenta la disposición inadecuada de las basuras cerca de las viviendas y sitios públicos así como las derivadas de la actividad turística en La Plata. Por lo general en la Bahía los sistemas de disposición usados son las letrinas y los posos sépticos los cuales son construidos artesanalmente y acondicionados con cal pura. Las tasas sanitarias son generalmente provistas por la administración municipal o el departamento, los cuales terminan como materas o abandonadas, al no poder operarse por razones técnicas ante las dificultades para proveerlas de un sistema versátil de aprovisionamiento de agua. (CVC-INCIVA, 2006).

Pese a esto datos recientes de estudios fisicoquímicos del agua en varias localidades de la Bahía reportaron valores que se encuentran dentro de un rango óptimo que no alteran significativamente las funciones del ecosistema. (Tabla 10)

Tabla 10. Reportes de datos fisicoquímicos en 7 localidades de Bahía Málaga: Fuente Biomálaga 2006.

Localidad	TEMP	OD	PH	NO2	NO3	NH4	PO4	HDD
Entre Juanchaco y Ladrilleros	28,2	6,3	8,13	3,35	28,76	4,45	5,55	0,26
Frente a la Base Naval	29,0	6,2	8,02	3,35	25,42	3,33	3,47	0,18
Los Negros	29,1	6,3	7,95	2,28	21,42	4,27	< 1,34	0,18
Frente a La Plata	30,4	7,3	7,77	2,71	18,32	8,21	2,88	0,14
Nuevo Asentamiento La Plata	30,1	6,4	7,71	5,18	334,51	16,86	7,62	0,73
Valencia	27,9	5,5	6,92	2,38	224,81	25,31	2,58	0,15

Luisico	27,6	5,0	6,79	2,92	30,84	28,13	3,77	0,14
---------	------	-----	------	------	-------	-------	------	------

La principal amenaza en Bahía Málaga corresponde a la explotación de recursos faunísticos, a través de la pesca, la caza y la recolección de crustáceos y moluscos. A pesar de ser actividades que se practican todavía de modo artesanal, la intensidad de las prácticas y algunas de las técnicas de captura que se emplean generarían daños a mediano o largo plazo al entorno. La bioerosión es otro fenómeno, que aunque es natural, afecta los ambientes marinos y costeros de la bahía, especialmente de acantilados y playas rocosas, que se ubican en la zona externa de la bahía, como IPM y B JL. El turismo, que constituye una de las principales actividades económicas de la zona, también representa algunos riesgos por la contaminación que genera en las playas, actividad que se concentra en B JL y CHU, y que por la falta de un adecuado procesamiento de basuras, están deteriorando este ecosistema en particular.

6.5 ÁREAS ESTRATÉGICAS A SER CONSERVADAS

A partir de la valoración biológica y ecológica por localidades en Bahía Málaga, teniendo en cuenta los Criterios: Diversidad de hábitats, ecosistemas en funcionamiento y enlaces, provisión de servicios ecológicos, y hábitats vulnerables enfocado a naturalidad la valoración de los criterios quedó de la siguiente manera:

Tabla 11. Valoración de los criterios de conservación

Localidad	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Total
LNE	2	4	3	3	12
IPM	3	4	2	2	11
B JL	3	2	4	2	11
CHU	3	1	2	3	9
DES	3	1	2	3	8

Localidad	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Total
AGU	2	3	2	4	11
PAB	3	1	1	3	8
CHI	3	4	2	3	12
MUE	3	4	2	4	13
MAY	3	3	2	4	12
LNG	2	4	2	3	11
MON	3	4	2	3	12
ARP	3	2	4	3	12
AIA	3	2	2	4	11
VAL	3	4	3	4	14
SIE	4	2	3	3	12
TIG	3	2	1	3	9
LUI	3	4	3	4	14
Total	52	51	41	57	201

Teniendo en cuenta la valoración obtenida y según la similitud respecto a la valoración del criterio 1 (Diversidad de Hábitats), se muestra la agrupación de LNE, LNG, AGU, por la mediana variedad que presentan en ecosistemas respecto a las otras. Para el caso de LNE y LNG, por constituirse a modo de riscales, su condición de insularidad explica su menor diversidad en hábitats. (Fig. 5). Para el caso de la SIE esta localidad presenta la mayor valoración equivalente a cuatro por presentar ocho de los nueve hábitats identificados en Bahía Málaga, esta condición se presenta debido a la ubicación de la zona ya que se encuentra en un sitio de transición muy marcada o ecotono por los ecosistemas marinos y costeros del Pacífico colombiano.

Erag-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

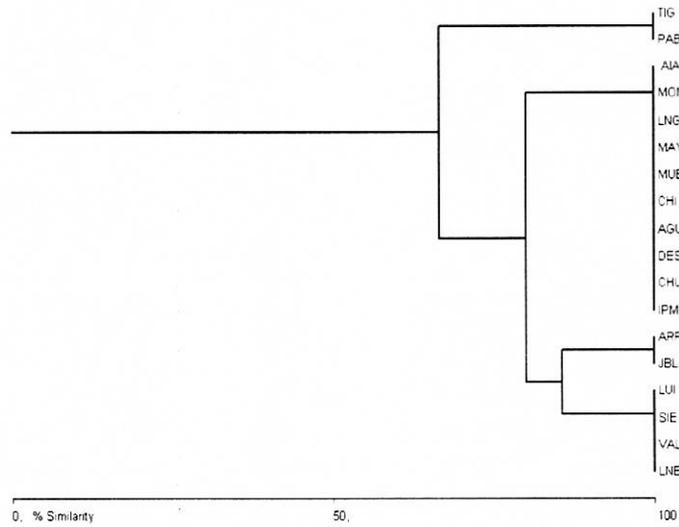


Figura 7. Dendrograma basado en la valoración para el criterio Servicios ecológicos para la gente.

La valoración del criterio numero 4, Vulnerabilidad de hábitats enfocado a naturalidad, muestra el grado de intervención en los hábitats, aunque se muestra la formación de tres grupos (Fig.8) la naturalidad de los mismos y la baja vulnerabilidad hace de la Bahía un lugar excepcional ya que la intervención sobre sus recursos no se ha presentado en valores elevados. Ejemplo de esto se pudo apreciar en la tabla 11 donde el valor de este criterio es el mas alto (57) dado al enfoque que se le otorgó de naturalidad.

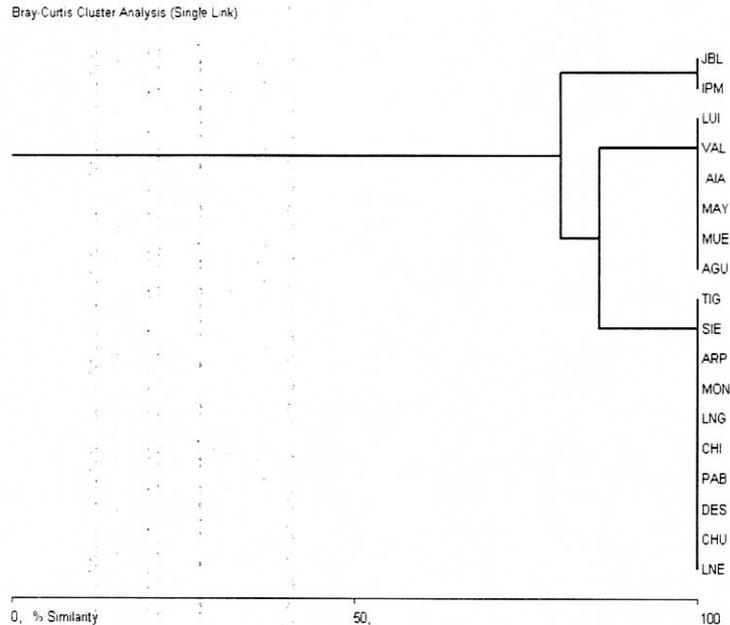


Figura 8. Dendrograma basado la valoración para el criterio vulnerabilidad de hábitats enfocado a naturalidad.

Según la valoración de los criterios se tuvo en cuenta el valor del criterio más alto por localidad y de acuerdo a esto se obtuvo las áreas estratégicas a ser conservadas.

De esta manera se clasificaron y ordenaron las 18 áreas geográficas de la Bahía, que hacen parte de este estudio, así:

Como áreas de importancia por su heterogeneidad de hábitats: Chucheros (CHU), La Despensa (DES), El Tigre (TIG), La Base Naval (PAB) y Curichichi (CHI).

Como áreas de importancia por funcionalidad y enlaces de sus ecosistemas: Los Negritos (LNE), Isla Palma (IPM), Los Negros (LNG), Isla Monos (MON).

Como áreas de importancia por su vulnerabilidad enfocado a naturalidad: Agujeros (AGU), la Muerte (MUE), Mayordomo (MAY), Aguante-Iguanero (AIA), Valencia (VAL) y Luisíco (LUI).

Tabla 12: Áreas estratégicas a ser conservadas

LOCALIDAD	ÁREAS ESTRATÉGICAS
LNE	Área de importancia ecológica por la funcionalidad y enlaces de sus ecosistemas
IPM	Área de importancia ecológica por la funcionalidad y enlaces de sus ecosistemas
BJL	Provisión actual de bienes y servicios ecológicos para la gente (Diferenciación de ocho tipos de servicios)
CHU	Heterogeneidad de hábitats
DES	Heterogeneidad de hábitats
AGU	Área de importancia ecológica por naturalidad
PAB	Heterogeneidad de hábitats
CHI	Heterogeneidad de hábitats
MUE	Área de importancia ecológica por naturalidad
MAY	Área de importancia ecológica por naturalidad
LNG	Área de importancia ecológica por la funcionalidad y enlaces de sus ecosistemas
MON	Área de importancia ecológica por la funcionalidad y enlaces de sus ecosistemas
ARP	Provisión actual de bienes y servicios ecológicos para la gente (Diferenciación de ocho tipos de servicios)
AIA	Área de importancia ecológica por naturalidad
VAL	Área de importancia ecológica por naturalidad

SIE	Provisión actual de bienes y servicios ecológicos para la gente (Diferenciación de ocho tipos de servicios)
TIG	Heterogeneidad de hábitats
LUI	Área de importancia ecológica por naturalidad

Como áreas de importancia por provisión actual de bienes servicios ecológicos para la gente: La Barra-Juanchaco-Ladrilleros (BJL). Archipiélago de La Plata (ARP) y La Sierpe (SIE).

De igual manera, las áreas identificadas como susceptibles de Amenazas en la Bahía principalmente se dan por cuatro actividades: explotación de recursos faunísticos, bioerosión (factores hidrodinámicos), turismo y tala del bosque. Estas actividades se ven representadas así: Por explotación de recursos: Los Negritos (LNE), Los Negros (LNG), Isla Monos (MON), Archipiélago de La Plata (ARP), Aguante-Iguanero (AIA), Valencia (VAL), El Tigre (TIG) y Luisíco (LUI). Por Bioerosión: Isla Palma (IPM), La Despensa (DES), Curichichi (CHI). Por Turismo: La Barra-Juanchaco-Ladrilleros (BJL) Chucheros (CHU). Por tala de bosque: Base Naval (PAB) y La Sierpe (SIE).

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La diversidad de hábitats de Bahía Málaga es una característica relevante en el presente estudio, y que puede compararse con otras zonas del pacífico colombiano como Isla Gorgona la cual hace parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En Bahía Málaga están representados los sistemas naturales tropicales de mayor importancia ecológica, tales como: (1) Ecosistemas y comunidades marinas de hábitats pelágicos y litorales, con presencia ocasional de colonias de corales hermatípicos; (2) Ecosistemas y comunidades de la interfase mar-tierra, con asociaciones de manglares, zonas de estuarios y deltas, playas arenosas y rocosas, así como acantilados y numerosos islotes; y (3) comunidades y ecosistemas terrestres con bosque bastante heterogéneo de colinas y terrazas disectadas, con relieve pronunciado que incluye un conjunto heterogéneo de ríos y quebradas (ASOCODEBALPA y CVC, 1997).

En cuanto a hábitats marinos, Bahía Málaga es altamente diversa por ser un híbrido entre una costa terciaria de acantilados con sustratos duros y condiciones estuarinas con sustratos blandos, lo que le da al conjunto una multitud de hábitats donde aparecen especies típicas de la Isla Gorgona, o especies del Indopacífico, como algunos corales y moluscos.

Con respecto a los manglares, estos crecen sobre playas fangopedregosas, formadas por la erosión activa, de formaciones sedimentarias de lodolita, arenisca y

conglomerados, en la cual intervienen una serie de organismos (Prah1 y Cantera, 1986) razón por la cual se conoce como bioerosión. Como esta erosión es un proceso que todavía está ocurriendo, se pueden presentar zonas terciarias, playas arenosas y manglares juntos. En algunos casos, los acantilados y playas rocosas se presentan a modo de enclaves en las áreas de manglar y de esta manera constituyen un sustrato alternativo para las mismas especies de manglares o para especies de zonas rocosas.

Los nueve hábitats que se establecieron en este estudio para la bahía se distribuyen de manera homogénea exceptuando aquellas localidades que presentan condiciones de riscalas como Los Negritos y Los Negros. Los denominados bosques de transición conformados por especies típicas de guandales, solo son representativos en Luisico, Sierpe y Valencia, ubicadas en la parte interna de la Bahía.

A pesar de la presencia de corales en Bahía Málaga no se consideraron como un hábitat en el análisis puesto que aparecen de manera dispersa algunos fragmentos en Isla Palma y Negritos, especialmente, y su extensión es poco significativa. Sin embargo, los corales del Género Pocillopora que ahí se encuentran (Escobar y Neira, 1992) son los hermatípicos más abundantes del Pacífico colombiano. Estos corales han sido reportados en la isla Málpelo, varias localidades del centro y norte de la costa chocoana e isla de Gorgona, esta última como el registro más al sur del Pacífico colombiano (Prah1 y Erhaltd, 1985)

La valoración de los criterios de conservación por localidades, en el criterio 1 sobre diversidad de hábitats muestra que esta variable presenta la misma valoración para la mayoría de las localidades exceptuando a Los Negros, Los Negritos y Agujeros. Sin embargo, en cuanto a funcionalidad de ecosistemas (Criterio 2) Los Negros y Los Negritos sí obtienen los mayores valores. En el criterio 2, el 44% de las localidades obtienen la mayor valoración (puntaje igual a 4) comparado con las valoraciones de los otros criterios, seguido por Naturalidad (criterio 4) con 33%. De esto se puede deducir la importancia que tienen estos dos criterios en Bahía Málaga.

Con respecto al criterio 3 de provisión de servicios y bienes ecológicos la mayor valoración fue obtenida por las localidades de La Barra-Juanchaco-Ladrilleros y el Archipiélago de La Plata.

Si bien hay documentación sobre el Criterio de Funcionamiento y Enlaces de los ecosistemas, especialmente en lo que respecta a playas y manglares, falta información más precisa sobre cadenas tróficas por ejemplo, en la dinámica intrínseca de la Bahía.

A pesar de las Amenazas que se listan para Bahía Málaga, la zona mantiene en gran parte su condición de Naturalidad lo que hace de la Bahía un escenario de conservación de especies y ecosistemas marinos y costeros. Planteamiento que coincide con organizaciones como WWF, Fundación Ecotrópico, CECOIN (2001), quienes califican a Bahía Málaga como un área de importancia para la conservación por su Prioridad Biológica Alta y su Baja Vulnerabilidad.

Los análisis que se hicieron para establecer las áreas estratégicas a ser conservadas, indican algunas áreas con mayores valores obtenidos por la sumatoria de los cuatro criterios, tales como Valencia y Luisíco, seguidos de La Muerte. Sin embargo, dado que todas las localidades tienen valores importantes, se diferencié el peso de los criterios en cada una, para establecer dichas áreas.

Con respecto a la definición de áreas estratégicas en Bahía Málaga esta se resalta por la importancia de aquellos lugares que albergan una importante diversidad de hábitats y sostienen procesos ecológicos. En la Bahía se identifican áreas que requieren protección para salvaguardar su valor especial y mantener sus beneficios ya que sostienen procesos vitales en los ecosistemas; son particularmente importantes para la conservación de la diversidad biológica, por la riqueza de especies o porque son hábitat de especies amenazadas o están peligro; y sostienen actividades como la

pesca, turismo, producción de combustible (madera y carbón), educación e investigación. Friedlander (2003), comenta que la identificación de trayectorias ecológicas y la conectividad entre hábitats ayudan al diseño de reservas marinas. Igualmente, la presencia de hábitats vulnerables atraen una mayor prioridad para la protección.

Dentro del criterio de bienes y servicios identificados en la Bahía no esta por demás decir que estos son de gran importancia para los pobladores de la zona lo que hace que se le otorgue una mayor valoración por los beneficios que ellos obtienen de los mencionados bienes y servicios. De la misma manera la importancia de las AMPs se sustenta en los servicios ambientales y el valor recreacional que ofrecen para las comunidades asentadas en la zona. Condiciones que presenta Bahía Málaga no sólo para pobladores de la zona sino, en el caso del turismo, para visitantes de otras regiones.

Copemed (2004) aclara que en el diseño de un área destinada a la conservación de hábitats marinos y costeros es necesaria la existencia de estudios científicos previos en el área de interés. Para el caso de Bahía Málaga, desde hace más de treinta años se vienen desarrollando estudios que enriquecen el conocimiento científico del área a nivel nacional.

Las características ecológicas de una zona destinada a la conservación y representadas en su riqueza en aves, reptiles, anfibios, especies migratorias, belleza escénica y ambientes naturales poco perturbados, ofrecen un gran atractivo para vincular Bahía Málaga en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de Colombia.

La UNESCO dentro de sus criterios al momento de realizar la postulación para la conservación de un área ya sea terrestre, costera o marina tiene en cuenta tres funciones primordiales que en la actualidad cumple Bahía Málaga: Conservación, en

donde se asegura la preservación de paisajes, ecosistemas, especie y la variación genética. Desarrollo, en donde se fomenta el desarrollo económico y humano desde el punto de vista sociocultural y ecológico. Apoyo Logístico, donde se da el soporte para la realización y demostración de proyectos de educación ambiental, investigación y monitoreo relacionados con actividades de intercambio de conocimientos y experiencias a escala local, regional, nacional y global de conservación y desarrollo sostenible.

IUCN, WWF, UNEP, y el Centro para la Conservación Marina han recomendado las Areas Marinas Protegidas (AMPs) como uno de los medios más eficaces de conservación de ecosistemas marino - costeros (Norse 1993; IUCN 1994, Ray y McCormick-Ray 1992 y 2004; Horsera 1993). En este sentido, los avances en el conocimiento biológico y ecológico de la zona marina y costera de Bahía Málaga permiten establecer algunos importantes atributos, que sustentan la conservación de sus ecosistemas y la diversidad de especies faunísticas y florísticas que albergan. Más cuando Bahía Málaga es considerada como la quinta zona de reserva natural del Valle.

8. CONCLUSIONES

Con base en los criterios para la selección de Áreas Marinas Protegidas, relacionadas con los hábitats y ecosistemas, puede decirse que Bahía Málaga es un área importante para la conservación dado los atributos biológicos y ecológicos que presenta, y que de manera homogénea se distribuye entre los diferentes sectores de la Bahía.

Los criterios de 1) Diversidad de hábitats, 2) Ecosistemas en funcionamiento y enlaces, 3) Provisión actual de servicios ecológicos para la gente, 4) Hábitats vulnerables enfocado a naturalidad, arrojan valores importantes desde un análisis global así como por localidades.

En el análisis global, el criterio con mayor ponderación resultante fue el de Ecosistemas en Funcionamiento y Enlaces, puesto que de todos, este criterio fue el que obtuvo mayores valores (calificación de 4) y en el mayor número de localidades

(8 de 18 localidades que corresponde al 44%). Seguido por el de Naturalidad, el cual aparece con valores altos en el 33% de las localidades. El Criterio de Diversidad de Hábitats es el que presenta mayor uniformidad en su valoración para las localidades, exceptuando a Los Negros, Los Negritos y Agujeros. De lo que se puede concluir que la diversidad de hábitats es un criterio importante y constituye una de las principales características de la Bahía.

A nivel de localidades, el criterio de Provisión actual de servicios ecológicos para la gente, tiene su mayor valor para La Barra-Juanchaco-Ladrilleros, y el Archipiélago de La Plata, donde se asientan los principales poblados de Bahía Málaga dedicados a la pesca, recolección de crustáceos y moluscos y turismo.

La existencia de nueve ecosistemas marino-costeros confirma la particularidad de la zona por su heterogeneidad de condiciones geológicas y climáticas. Su ubicación en la zona central del Pacífico colombiano permite la confluencia de dichas condiciones de costa rocosa-montañosa, de origen mesozoico, del norte, con los acantilados sedimentarios-terciarios y la llanura aluvial, del sur de la costa.

De acuerdo con la valoración obtenida se resaltan como áreas de importancia por representación biogeográfica y heterogeneidad de hábitats: Chucheros (CHU), La Despensa (DES), El Tigre (TIG). Como áreas de importancia por funcionalidad y enlaces de sus ecosistemas: Los Negritos (LNE), Isla Palma y Morros (IPM), Luisico (LUI), Agujeros (AGU), la Muerte (MUE), Mayordomo (MAY), Los Negros (LNG), Monos y Cabezón (MON) y Valencia (VAL). Como áreas de importancia por provisión actual de bienes y servicios ecológicos para la gente: La Barra-Juanchaco-Ladrilleros (BJL).

Con respecto a la naturalidad, si bien en la Bahía aparecen algunos factores de amenaza tanto de tipo antrópico como natural, mantiene su singularidad por las

propias condiciones naturales de la región del Chocó Biogeográfico reconocida como *Hot Spots* a nivel mundial, en biodiversidad. Las áreas mejor conservadas son: Agujeros (AGU), Muerte (MUE), Mayordomo (MAY), Aguante-Iguanero-Aguacate (AIA), Valencia (VAL) y Luisico (LUI).

Los ecosistemas de Bahía Málaga son ecosistemas estratégicos que contribuyen de manera importante no solo al mantenimiento de los ciclos biológicos, sino en la subsistencia y economía de las poblaciones asentadas en la zona.

Las distintas áreas de Bahía Málaga agrupadas durante el Proyecto presentan valores biológicos y ecológicos particulares, pero que en un contexto global hacen de la bahía una unidad dentro del concepto de Integridad Ecológica.

Las distintas localidades de Bahía Málaga presentan valores biológicos y ecológicos particulares, pero que en un contexto global hacen de la Bahía una unidad funcional y una unidad ecológica autosostenible, que permitiría su protección de manera efectiva, dentro del concepto de Integridad Ecológica.

Por las consideraciones anteriores, puede decirse que Bahía Málaga reúne las condiciones, desde el sustento biológico y ecológico, para ser declarada un Área Protegida. Sin embargo, es necesario integrar la información existente relacionada con los criterios sociales, económicos y políticos, en el proceso de conservación.

Este trabajo aporta información actualizada sobre los criterios que se discuten tanto a nivel nacional como internacional para la selección de áreas marinas protegidas. Entre lo que se destaca la confluencia de diversas versiones de autores en el tema y que se resume en un listado completo de estos criterios; sin embargo es importante

tener en cuenta las características propias del área a valorar para la ponderación de los mismos en el análisis.

9. RECOMENDACIONES

Aunque existe una cantidad considerable de información sobre aspectos biológicos y ecológicos de Bahía Málaga, la mayoría de los estudios corresponde a descripciones de las principales especies de la fauna marino - costera. Hace falta mayor documentación sobre procesos ecológicos a nivel de redes tróficas, áreas de reproducción y cría de especies, por ejemplo. Por lo que se recomienda realizar proyectos de investigación que permitan conocer estos aspectos.

En el contexto teórico de las Áreas Marinas Protegidas, se recomienda superar el enfoque de sólo representar especies y hábitats para alcanzar dimensiones de procesos

ecológicos que en el medio marino puede llegar a tener más relevancia por la conectividad y especialidad propia de estos ambientes.

Si bien con este trabajo se hizo un aporte importante para la valoración de criterios biológicos y ecológicos en el proceso de sustentar que Bahía Málaga sea un área protegida, es necesario integrar la información existente relacionada con los criterios sociales, económicos y políticos, en el proceso de conservación.

10. BIBLIOGRAFÍA

Agardy, M.T., 1994. Advances in marine conservation, the role of marine protected areas. Trends Ecol. Vol. 9, 267-270.

_____, T.S. 1997. Marine Protected Areas and Ocean Conservation. R.G. Landes Company and Academic Press, San Diego, 244 pág.

Agencia Universitaria de Periodismo Científico. 2005 Universidad del valle: Bahía Málaga: sitio preferido por las ballenas jorobadas.

Airame', S., J. E. Dugan, K. D. Lafferty, H. M. Leslie, D. A. McArdele, and R. R. Warner. 2003. Applying ecological criteria to marine reserve design: a case study from the California Channel Islands. *Ecological Applications* 13:S170-S184.

Ardila y Cantera, J. 1991. Efectos de las perturbaciones sobre las comunidades bentónicas litorales de las Bahías de Málaga y Buenaventura.

Asociación Comunitaria para el Desarrollo y la Defensa del balneario del pacífico- ASOCODEBALPA - CVC. 1997. Plan comunitario ambiental de Bahía Málaga, municipio de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia. Bib. Centro de Datos para la Conservación (CDC) - CVC. Ejemplar 1 I97ASO 0.

Baker, J.L. 2000. Guide to Marine Protected Areas under contract to the Coast and Marine Section, Environment Protection Agency, Department for Environment and Heritage South Australia.

Benoit, 1996. Conservación *in situ* en Parques y Reservas Nacionales del SNASPE y Santuarios de la Naturaleza.

Cantera, J. Rubio, E. Rodríguez, F. 1980. Proyecto de construcción de la estación de biología marina tropical en Bahía Málaga. Universidad del Valle.

_____, y Contreras, R. 1976. Notas sobre la ecología de los moluscos asociados al ecosistema de manglar en la costa pacífica colombiana.

_____, J. 1991. Efectos de las perturbaciones naturales y antropogénicas sobre las comunidades litorales de la Costa Pacífica del Valle del Cauca. Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca. 140-157.

_____, J. 1991. Equinodermos de la costa pacífica del Valle del Cauca. Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca. 41-63.

_____, J; P. Arnaud, R. Neira. 1992. La macrofauna de playas arenosas en las bahías de Buenaventura y Málaga (Pacífico Colombiano): Estructura espacial y dinámica temporal. Revista Facultad de Ciencias. , V.10, 27-48p.

_____, J. Neira-R, Tovar J. 1992. Efectos de la Polución Domestica sobre la Macrofauna Bentónica de Sustratos Blandos en la Costa Pacífica Colombiana. Págs.21-25, Departamento de Biología, Universidad del Valle.

_____, J y Blanco. 1995. Discusión taxonómica de las especies de *Litophaga* perforadoras de acantilados terciarios en la costa pacifica colombiana.

_____, J. y J. Restrepo. 1995. Delta del Río San Juan, Bahías de Málaga y Buenaventura, Pacífico Colombiano. Centro Editorial Facultad de Ciencias de la Universidad del Valle, Cali, 344 p.

Ceballos, F. 2002. Estado de las playas en Colombia En: Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: año 2002.--2003, p.152-159.

Centro de Investigaciones Marinas y Tecnológicas del Pacifico – CENIPACIFICO – 1986. Impacto Ambiental en Bahía Málaga como consecuencia de los Desarrollos de la Base Naval del Pacifico y Carretera de acceso.

_____, 1996. Bahía Málaga: realidad o desastre. Documento Interno. Santiago de Cali.

_____, 2004. Taller regional Agenda conjunta para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el Pacifico Colombiano.

Clapham y Mead 1999, *Megáptera novaeangliae*. Mammalian Species 604: 1-9.

Coello, S. 1996. "Estudio Nacional de la diversidad biológica marina y costera en un área protegida. El manejo del área marina del Parque Machalilla (Ecuador)". CPPS. 38p. IUCN: 1998. United National list of Protected Areas. The World Conservation Union. 412 pp.

Comisión Permanente del Pacífico Sur. (CPPS) 2006. Consulta de Expertos sobre los Procesos de Regulación del Acceso a la Pesca y La Sostenibilidad de Las Pesquerías en pequeña escala en América Latina

Conanp. 2005. Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Isla Isabel. México.

Conpes. 2002. Plan de Acción 2002 – 2004 para la implementación de la Política Nacional Ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y zonas costeras e insulares de Colombia. DNP – MinAmbiente. DNP, 1992

Contreras, R. 1985. Moluscos de importancia económica y su explotación artesanal en la costa Pacífica colombiana (Subfamilia Anadaridae: Arcidae). Tesis pregrado. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 121p.

Convenio de Diversidad Biológica. 1992. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Río De Janeiro, Junio de 1992.

Copemed. 2004. Áreas Marinas Protegidas como herramientas de gestión pesquera en el Mediterráneo. On line Internet: Áreas Marinas protegidas como herramientas en la gestión pesquera en el Mediterráneo (Área COPEMED).htm

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. C.V.C. y Universidad Del

Valle. 1998. Cuenca hidrográfica del río Dagua. Plan integral de ordenamiento y manejo sostenible con participación comunitaria. , 148 p.

_____, 1998. Taller regional sobre la implementación de la política Nacional de manejo integrado de zonas costeras en el Valle del Cauca.

_____, Instituto para la conservación y preservación del patrimonio natural y cultural de Valle - INCIVA. 2006. lineamientos para la protección de Bahía Málaga en concertación con los consejos comunitarios. Comité técnico para la declaratoria de bahía Málaga como área protegida.

Escobar, J.C., R. Neira (1992) Primer registro de un coral hermatípico (*Pocillopora capitata* Verril, 1864) y su fauna asociada, en el área de Bahía de Málaga, Pacífico colombiano pp.370-376 En: Memorias VII Seminario Nacional de las Ciencias y las Tecnologías del Mar y Congreso Centroamericano y del Caribe en Ciencias del Mar.

_____, J. 1994. Algunas bases de orientación para la formulación de una política para la conservación de la biodiversidad costera y marina en Colombia - Aporte de la Secretaría General de la Comisión Colombiana de Oceanografía. Memorias Taller de Expertos Sobre el Estado del conocimiento y lineamientos para una estrategia Nacional de Biodiversidad en los Ecosistemas Marinos y Costeros, Minca- Magdalena CCO/ENB. Colciencias, Santafé de Bogotá: 1-32 pp.

_____, J. 1995. "El papel del Estado en la Conservación y Uso sostenible de la biodiversidad costera y marina". CEPAL. 70p.

Flórez-González, L. Capella, J. y Falk, P. 2004. Guía de Campo de los Mamíferos Acuáticos de Colombia. Tercera Edición. Editorial Sepia Ltda. Cali,

Colombia. 124 p.

Fondo mundial para la conservación, WWF, Fundación Ecotrópico y CECOIN. 2001. Bases para un plan de conservación para el complejo Ecorregional Choco, Panamá. Colombia y Ecuador. 150 Pág. Cali – Colombia.

Forero, J. Olmos, J. Puentes. E. 1992. Pautas para el ordenamiento territorial y manejo ambiental de la región de Bahía Málaga.

Friedlander, A. 2003. Design effective marine Protected Areas in Seaflower Biosphere Reserve, Colombia, Based on Biological and Sociological Information. En: Conservation Biology. Vol. 17, No. 6, December, 2003.

Fundación Yubarta. 1999. Estudio social de la yubarta o ballena Jorobada *Megaptera novaeangliae* en la Isla Gorgona, Pacifico Colombiano.

Garay, J. Gonzales, A. Marin, B. Posada, B. Rueda, M. Rodríguez, D. 2005. Introducción a los indicadores ambientales de estado de los recursos marinos y costeros. Instituto de Investigaciones marinas y costeras de Colombia, INVEMAR.

Gibbons. 2003. Ventral fluke pigmentation of humpback whale *Megaptera novaeangliae* population at the Francisco Coloane Marine Park, Strait of Magellan, Chile. Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 33: 63-67.

Gobernación del Valle e Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas – INCIVA. 1999. Propuesta: Creación de la Reserva de Biosfera Bahía Málaga – Bajo San Juan (Buenaventura – Valle del Cauca).

Hockey y Branch. 1997. Visión para la biodiversidad de las Islas Galápagos. Basada en las actas del taller internacional de biólogos de la conservación, llevado a cabo en Galápagos en mayo de 1999.

Horscera. 1993. Biodiversity: The Role of Protected Areas. (D.J. Brunckhorst, ed.) Inquiry report of the House of Representatives Standing Committee on Environment, Recreation and the Arts, Parliament of the Commonwealth of Australia. AGPS, Canberra. 98 pp.

Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Libros rojos de Colombia. On line Internet: www.humboldt.org.co

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras de Colombia. INVEMAR. 2005. Catálogo en línea RED CAM. Estado de los ambientes marinos y costeros.

_____, Universidad del Valle e Instituto para la conservación y preservación del patrimonio natural y cultural de Valle – INCIVA. 2006. Informe preliminar “Bases científicas y valoración de la biodiversidad marina y costera de Bahía Málaga (Valle del Cauca), como uno de los instrumentos necesarios para que sea considerada un área protegida”. Proyecto interinstitucional financiado por Colciencias (Código 210509-16821), 153pp.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. 1995. Suelos de Colombia. Origen, evolución, clasificación, distribución y uso. Subdirección de agrología. Santafé de Bogotá. Colombia.

Kelleger y Hudson. 1988. Cuestiones y consideraciones que deben abordarse con objeto de determinar las opciones realistas para el manejo de las áreas de arrecifes de coral.

_____, y Kenchigton. 1992. Informe sobre el desarrollo y la conservación marina.

_____, Kenchigton, Salm, Roberts. 1995. A global representative system of marine protected areas. Gland Switzerland: UICN in collaboration with Great Barrier Reef Marine Park Authority. Criterios de Selección Para Áreas Priorizadas.

Ley 165 de 1994. Por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre diversidad Biológica. Congreso de Colombia Noviembre de 1994.

Mc Alece. 1997. Programa estadístico Biodiversity Pro versión 2005.

Mclachlan, A. Y Hesp, P. 1984. Faunal response to morphology and water circulation of a sandy beach with cusp. Mar. Ecol.

Ministerio de Planificación y Política Económica. 1997. "Parque Nacional Coiba. Área protegida de la República de Panamá propuesta para integrar la Red Regional de Áreas marinas y costeras protegidas del Pacífico Sudeste". Panamá, 191p.

Ministerio del Medio Ambiente - MMA y Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN. 1998. "Plan nacional Director del Sistema de Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas". Santafé de Bogotá.

_____, 2001. Política Nacional Ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. Santa Fe de Bogotá, D.C. 81 p.

Norse, E. 1993. Global Marine Biological Diversity: A Strategy for Building Conservation into Decision Making. International Union for the Conservation of

Nature, World Wildlife Fund, United Nations Environment Program and The World Bank. Island Press, Washington U.S.A. 383 pp.

Norse E. 1995. Maintaining the world's marine biological diversity. *Bulletin of Marine Science* 57: 10-13.

Organización de la Naciones Unidas. ONU. 2005. Greenfacts. Estudio Ecosistemas y Bienestar del Hombre: Síntesis de Biodiversidad bajo La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM)

Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico Y Tecnológico. SBSTTA. Quinta reunión Montreal, Canadá 31 de enero - 4 de febrero de 2000.

OSPAR. 2003. Convention for the protection of the marine environment of the north-east atlantic. Guidelines for the Identification and Selection of Marine Protected Areas in the OSPAR Maritime Área. Meeting of the OSPAR Commission (OSPAR). Bremen: 23 – 27.

Perez, E. 1989. "Las normas de zonificación de áreas y la protección de los recursos marinos y costeros en el Ecuador". 16 p.

Plan Development Team. 1990. The potential of marine fishery reserves for reef fish management in the Us southern Atlantic. NOAA technical Memorandum NMFS-SEFC-261.

PNUMA, 1994. "Directrices y criterios comunes para la región del Gran Caribe para la identificación, selección establecimiento y gestión de áreas protegidas de interés nacional". 21p.

Prahl, H. y H. Erhardt. 1985. Colombia corales y arrecifes coralinos. Fondo FEN Colombia, 295 p.

_____, D. Escobar. y G. Molina. 1986. Octocorales (Octocorallia: Gorgoniidae y Plexauridae) de aguas someras del Pacífico colombiano. *Revista de Biología Tropical* (34):13-33.

_____, y H. Cantera. R. Contreras. 1990. *Manglares y Hombres del Pacífico colombiano*. Edit. Folio Ltda.. Bogotá, Colombia. 184p.

Protocolo SPAW. 2004. Taller de trabajo sobre el Proyecto de Directrices para la Inclusión de Áreas Protegidas en la Lista bajo el Protocolo SPAW.

Ramírez, C. R. Medina y D. Contreras. 1991. Estudio de la flora hidrófila del Santuario de la Naturaleza "Río Cruces" (Valdivia, Chile). *Gayana Botánica* 48: 67-80.

Ray, G. y McCormick-Ray. 1992. *Marine and Estuarine Protected Areas: A strategy for a National Representative System within Australian Coastal and Marine Environments*. Australian National Parks and Wildlife Service, Canberra.

Ray, G. y McCormick-Ray. 2004. *Coastal-Marine Conservation: Science and Policy*. Blackwell Publ. Mass., 327pp

Roberts, C. Polunin, N. 1991. Area marine reserve effective in management of reef fisheries. *Rev. Fish. Biol. Fish.* 1, 65-91

_____, y Hawkins. J. 2000. *Reservas Marinas Totalmente Protegidas: Una Guía*. Campaña Mares en Peligro del WWF, 1250 24 Street, NW, Washington, DC 20037, EE.UU. y Environment Department, University of York, Reino Unido.

_____, y _____, 2000. *Definición de Criterios Ecológicos, Sociales, Económicos y Político – Administrativos para la Delimitación de Áreas Marinas Protegidas*.

_____, 2003. Ecological Criteria for evaluating candidate sites for marine reserves. *ecological applications*. 13:S199–S214.

RPFM, 2005. Evaluación de la biodiversidad: patrones generales, áreas prioritarias y principales amenazas. Resumen de los informes sobre biodiversidad y biología de poblaciones. Por: Alejandro Brazeiro, Marcelo Acha, Hermes Mianzan y Mónica Gómez. Proyecto Río de La Plata y su Frente Marítimo.

Rubio E. 1984a. Estudio taxonómico preliminar de la ictiofauna de la Bahía de Málaga, Colombia. *Cespedesia* 13(47-48):97-111.

_____, E. 1984b. Estudio taxonómico preliminar de la ictiofauna de Bahía Málaga (Pacífico colombiano). *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín* 14:157-173.

_____, E. J, Cantera. H, Prahl. 1988. Reconocimiento zoológico de la fauna marina del Pacífico de Colombia: informe científico y financiero final Universidad del Valle, Colombia 384pp.

_____, E. 1990. Situación actual del conocimiento de la Ictiofauna Marina y Estuarina en la Costa Pacífica del Valle del Cauca. *Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca*. 297-309.

Salm y Clark, 1984. Modelo de un plan de manejo para áreas marinas protegidas.

_____, y Price. 1995. Estudio de áreas potenciales de reservas y parques marinos. Universidad Austral de Chile.

_____, Clark. 2000. *Marine and Coastal Protected Areas. A Guide for Planners and Managers*. Tercera Edición. IUCN. Washington DC: xxi 371pp.

Stevick. 2004. Migrations of individually identified humpback whales between the Antarctic Peninsula and South America. Journal cetacean research management vol 6. pags 109-113

Stone, G. 1990 Humpback whales *Megaptera Novaeangliae* and southern right whales *Eubalaena australis* in Gerlache Strait, Antarctic. Polar Record 24: 15-20.

Suárez, A. y E. Rubio. 1992. Aspectos sobre crecimiento y ciclo sexual de *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) en Bahía Málaga. Pacífico colombiano. Comisión Colombiana de Oceanografía, memorias VIII Seminario Nacional de las Ciencias y las Tecnologías del Mar. 924-939pp.

UNEP. 1988. Manejo de Áreas Protegidas Costeras Tropicales. Proyecto FAO/PNUMA sobre Manejo de Áreas Silvestres, Áreas Protegidas y Vida Silvestre en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 63pp.

IUCN. 1994. Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas. CNPPA with the assistance of WCMC. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UKX+ 261pp.

Ulloa, J. Salazar, M. Jiménez, N. Salazar, J. 1996. Estudio Nacional sobre la diversidad biológica marina y costera en el Salvador. Propuesta para declarar un área protegida". Ministerios de Agricultura y ganadería. Salvador. 97p.

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) 2001. Que es el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP).

_____, 2005. Áreas protegidas en Colombia. On line Internet: [Áreas Protegidas en Colombia.htm](#).

Universidad Del Valle. 1992. principales tensores y su efecto sobre la estructura de un manglar que bordea una población humana en Juanchaco

Universidad Nacional. Corpamag. Invemar. 1992. Manglares y lagunas costeras: usos, problemática ambiental y pautas de manejo.

Universidad Jorge Tadeo Lozano. 1998. Seminario nacional de la ciencia y tecnologías del mar. Diciembre 5, 6 y 7 de 1998. Bogota – Colombia

Van'T Hof. 1985. "Curacao underwater park management plan". 71 p.

Wyrski, K., B. 1965. Surface currents of the Eastern Tropical Pacific Ocean. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm.. 270-304.

Anexos

ANEXO A: Formato de campo No 1 para la identificación de ecosistemas estratégicos.

Fecha: _____

COORDENADAS	LOCALIDAD	LOCALIDAD TIPO	TIPO DE HABITAT	CARACTERÍSTICAS DEL PAISAJE

ANEXO B: Formato de campo No 2 utilizado en la toma de datos para en cuanto a valoración cualitativa en las áreas de muestreo

Fecha: _____ Localidad Tipo: _____

VALOR ECOLOGICO	VALOR SOCIAL Y DE BIENES Y SERVICIOS	VALOR ESCENICO

ANEXO C: Formato de campo No 3 para la identificación de tensores e impactos en los hábitats.

Localidad: _____ Fecha: _____

COORDENADAS	TENSOR	ACTIVIDAD	IMPACTO