

# PROCESO Y AVANCE HACIA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: LA RESERVA DE LA BIOSFERA SEAFLOWER, EN EL CARIBE COLOMBIANO

Adriana Santos-Martínez<sup>1</sup>, Silvia Hinojosa<sup>2</sup> y Omar Sierra Rozo<sup>1</sup>

## PROCESO DE ORIGEN Y DESCRIPCIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SEAFLOWER

### Ubicación geográfica y nominación de la Unesco

La Reserva de la Biosfera (RB) Seaflower está ubicada en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano (Howard y Taylor 2005), en el sur-occidente del mar Caribe (Fig. 1) y es una de las más grandes reservas marinas en el mundo. El Archipiélago está constituido por las islas citadas y por varios cayos, bancos y bajos. El área insular es de 57 km<sup>2</sup>, mientras que el área marina es de 300 000 km<sup>2</sup>, lo cual equivale al 10 % de la cuenca interior del mar Caribe (Díaz 2000).

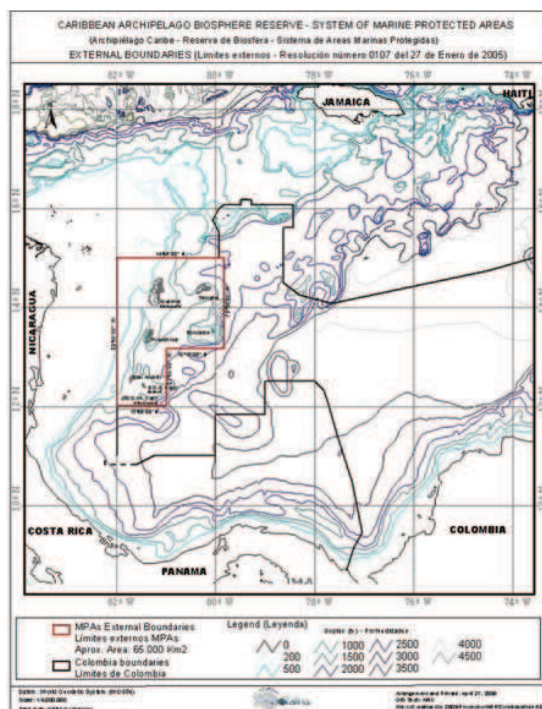


Figura 1. Ubicación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano y Reserva de Biosfera Seaflower (Fuente: Coralina 2005).

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe. San Andrés Isla, Colombia

<sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma, México. Dirección de correspondencia: asantosma@unal.edu.co

La isla de San Andrés tiene un área total de 27 km<sup>2</sup> y una población de 61 000 habitantes, sin embargo se estima que la población puede tener un incremento del 24 % (Mow *et al.* 2003). Gran parte de la población en San Andrés son inmigrantes de otros departamentos del continente de Colombia, que llegaron en los últimos 25 años. Las islas de Providencia y Santa Catalina, tienen un área de 17 y 1 km<sup>2</sup>, respectivamente; con una población de 4200, en su mayoría nativa. Los habitantes de estas islas son descendientes de los primeros colonizadores ingleses y africanos, es por eso que su cultura se define como raizal: puritanos ingleses con fuerte influencia africana, cuya principal religión es la protestante y la lengua es el *creole* de base inglesa (Mow *et al.* 2003).

En el año de 1953 fue declarado el departamento Archipiélago puerto libre, por lo que su modelo de desarrollo y actividad económica cambió de la pesca y agricultura al comercio y turismo. La migración de habitantes del continente a la isla y la marginación política y económica de los nativos tuvieron como consecuencia pobreza e inequidad, sumado al deterioro del ambiente, competencia por recursos y tensiones culturales (Coralina 1998).

La propuesta de conservación en el Archipiélago es muy antigua y surge en parte de iniciativa de la población nativa de conservar su territorio, de las investigaciones y del Estado Colombiano (Barriga *et al.* 1969). Posteriormente continúa el proceso y se crea el Ministerio del Medio Ambiente y las respectivas corporaciones ambientales en los departamentos y por medio de la ley de Colombia se nombran las áreas insulares marinas como Reserva de la Biosfera en 1993, por la gran riqueza ambiental y cultural de la zona (Ley 99 de 1993, en Mow 2001). Es en este año se crea la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Coralina), institución encargada de manejar la RB y comisionada para gestionar la declaratoria ante la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco).

Se tomaron en cuenta cuatro criterios por la Unesco para declararla Reserva de la Biosfera:

1. Alta biodiversidad
2. Posibilidades de ensayo y demostración de desarrollo sostenible con participación comunitaria
3. Suficiente importancia para la conservación
4. Capacidad administrativa para llevar a cabo el plan de zonificación.

El 9 de Noviembre del 2000, Unesco declaró la Reserva de la Biosfera Seaflower (Mow 2001). Cuya misión fundamental es “administrar, proteger y recuperar el medio ambiente del Departamento mediante la aplicación de tecnologías apropiadas dirigidas al conocimiento de la oferta y la demanda de los recursos naturales renovables, propendiendo por el desarrollo humano sostenible e involucrando a la comunidad para que, de manera concertada y participativa, se mejore la calidad de vida de la región” (Coralina 1998). El nombre de la RB- Seaflower se dio en memoria de la primera embarcación de puritanos ingleses y de africanos que arribó en 1629 a la isla de Providencia (Coralina 2003; Parsons 1985).

## Descripción Ambiental Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Los ecosistemas de la RB Seaflower son representativos de las regiones tropicales insulares (Figs. 2 a y b), como lo destaca Díaz (2000) y Coralina (2003), en especial se encuentran: arrecifes de coral, pastos marinos, manglares, mar abierto, playas, y bosques que además albergan puntos de alto endemismo (Coralina 1998; Coralina 2000). Debido al gran tamaño de la reserva y a la actividad humana que ahí se desarrolla los ecosistemas se encuentran en diversos estados de conservación. No obstante, los arrecifes de coral son ecosistemas afectados, con mortalidades cercanas al 50 %, pero en áreas como Providencia y cayos adyacentes al norte, los arrecifes coralinos están clasificados dentro de los más sanos del Caribe (Díaz 2000 y 2005; Burke y Maidens 2004).



Figura 2 a. Ubicación de los ecosistemas costeros y unidades ambientales marinas en la isla de San Andrés, Caribe Colombiano (Fuente: Díaz, et al. 1996).

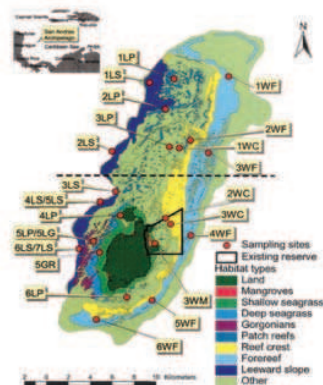
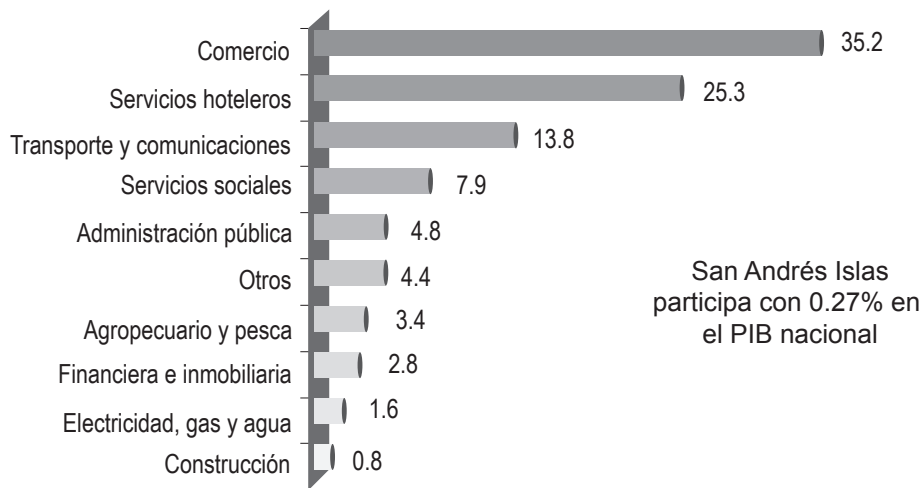


Figura 2 b. Ubicación de los ecosistemas costeros y unidades ambientales marinas en la isla de Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano (Fuente: Friedlander et al. 2003).

La pesca es una actividad ancestral de tipo artesanal e industrial, con explotación de la langosta espinosa (*Panulirus argus*), el caracol pala (*Strombus gigas*) y peces bentónicos, demersales y pelágicos (pargos, meros, jureles, atún, dorado y sierras, entre otros), de gran importancia comercial; pero con sobrepesca que ha tenido implicaciones socioeconómicas principalmente para los pescadores artesanales (Santos-Martínez 2005).

De acuerdo con Coralina (1998) y Santos-Martínez y James (2007), el modelo socioeconómico, entre 1953 y 1999, estaba basado en la empresa turística y comercial, con beneficios inmediatos en detrimento de los recursos naturales y humanos. Luego con la implementación de la apertura económica en Colombia a partir de 1999, fruto de la política neoliberal, el modelo económico empieza a perder competitividad, por lo menos en cuanto al renglón del comercio y a ganar en el sector turismo (Fig. 3).



Fuente: DANE

Otros: Incluye minería, industria, reparación de automotores, y servicios personal y empresarial

Figura 3. Distribución en porcentaje del PIB en el año 2003, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano - Reserva de Biosfera Seaflower (Fuente Santos-Martínez y James 2007).

Los problemas ambientales, ocasionados por los modelos socioeconómicos han comprometido la sostenibilidad de los recursos ecosistémicos y la población, y han sido definidos por Coralina (2000) y Mow (2001). Estos se reflejan en: el crecimiento poblacional de 2.8 % a 4.5 % anual, lo cual genera una alta densidad poblacional, la más alta de Colombia; la vulnerabilidad de los asentamientos humanos; el uso deficiente de los recursos agua y suelo, solo el 6 % de la población cuenta con alcantarillado; el mal manejo de los residuos sólidos y de aguas residuales, entre 30 % y 40 % de los residuos sólidos no son biodegradables; y el deterioro de los ecosistemas estratégicos.

Gran parte de la comunidad residente no ha tenido los beneficios económicos de las actividades, la pobreza y el desempleo son indicadores por encima del 30 %; por lo que la propuesta de modelo de desarrollo es el sostenible, a partir del equilibrio entre lo natural y lo socioeconómico, mediante el manejo de la RB – Seaflower.

## PROCESO DE CONSOLIDACIÓN DE RB – SEAFLOWER

### El Plan de Manejo ambiental y la administración

En respuesta a esta problemática ambiental (natural–ecosistémica y socioeconómica) Coralina (2000) diseñó el Plan de Manejo de la Reserva de Biosfera (PMRB), con el objeto de desarrollar un modelo de desarrollo adecuado para la población del Archipiélago, que favorezca protección al ambiente, de acuerdo con la propuesta del Programa Reservas de Biosfera (Programa el Hombre y la Biosfera –MAB–, Unesco 2000). Este plan de manejo definió cuatro metas a largo plazo: el entrenamiento y la participación de la comunidad; el desarrollo de un manejo enfocado sobre la conservación y el uso racional de los recursos; el diseño de una estrategia que incorpore las prácticas tradicionales medioambientales; y la conformación de alianzas entre usuarios con el fin de resolver los conflictos entre ellos.

Las estrategias empleadas para desarrollar el plan de manejo, se basaron en cuatro ejes temáticos: zonificación, participación comunitaria, educación ambiental, y fortalecimiento de la Capacidad Institucional (Mow *et al.* 2003).

La zonificación de las Áreas Marinas Protegidas (MPAs) del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina como RB, se basó en la información compilada y obtenida (Dahlgren *et al.* 2003; Friedlander *et al.* 2003; Heinemann *et al.* 2004; Santos-Martínez *et al.* 2006), que se integró en el Sistema de Información Geográfica (SIG) de Coralina (2005), así como en una serie de talleres de concertación entre la comunidad y el resto de usuarios e instituciones locales y regionales (Howard y Taylor 2005).

La estrategia de participación comunitaria planteó la organización, educación y capacitación de la comunidad acerca de las vías de contribución que les permita su activa participación en la ordenación, el manejo y fortalecimiento de la reserva tanto regional como nacional e internacionalmente (Mow 2001).

La estrategia de educación ambiental buscó promover la comprensión del medio ambiente como resultado de la interacción de factores físicos, biológicos, culturales y sociales; el conocimiento de diferentes opciones de desarrollo que favorezcan la relación hombre-naturaleza; desarrollar y compartir actitudes y conductas novedosas en relación al entorno natural; y fomentar los valores sociales que impulsan el desarrollo humano (Mow 2001).

La estrategia de fortalecimiento de la capacidad institucional pretendía capacitar constantemente a los entes participantes de la administración de la RB por medio de un programa de formación para la formulación de proyectos ambientalmente sostenibles y económicamente rentables en el contexto de la RB (Mow 2001).

El cuerpo administrativo propuesto para manejar la RB está liderado por Coralina y se caracteriza por ser autónomo jurídica, administrativa, y financieramente; constituido por un Órgano de Dirección, el cual dictamina las políticas a seguir; una Oficina Administrativa, la cual ejecuta las políticas fijadas por los entes responsables, y representa a Seaflower ante la red mundial de reservas; un Órgano de Asesoría Técnica, el cual asesora a la Comisión Comunitaria y demás órganos de la reserva en la formulación y ejecución de proyectos, y en la gestión de recursos

para estos; y una Comisión Comunitaria, compuesta por representantes de los diferentes gremios productivos del Archipiélago (Mow 2001; Coralina 2003; Howard 2006).

### Planes de manejo especial

Dentro del PMRB se propuso, y en la actualidad se ejecutan, planes de manejo especial para áreas estratégicas propias de cada una de las tres zonas constituyentes de la RB (núcleo, amortiguamiento, y transición), tales planes cuentan con el consentimiento de la comunidad. A continuación se da una breve presentación de estos planes específicos (Coralina 2000; Howard 2006).

#### En la zona núcleo

En el marco de *los planes de manejo específico de parques*, como el Parque Nacional Providencia Mc Bean Lagoon, el Parque Regional Bahía Hooker, y el Parque Regional Reserva The Peak, (estos existentes antes de la zonificación), se ha desarrollado: la construcción de senderos interpretativos, el desarrollo de programas de educación ambiental; el fortalecimiento de la gestión, el establecimiento de una normatividad para uso y protección de los recursos; la investigación y el monitoreo; la motivación a la comunidad para la realización de actividades económicas como el ecoturismo y producción de artesanías; y la formación de grupos de guardaparques voluntarios.

*El plan específico para el Área de recarga del acuífero*, Valle del Cove, que consiste en el ordenamiento de la microcuenca del Cove, donde se defina su uso y manejo, y se orienten y regulen las actividades de los usuarios.

*El plan propio de las áreas marinas protegidas del Archipiélago*, promueve la protección del arrecife de barrera y parte de la terraza prearrecifal; y la conservación, mantenimiento y restauración de los ecosistemas alterados en las zonas marinas del archipiélago y aquellas terrestres pertenecientes a los cayos.

*Plan de los manglares del Archipiélago*, se diseñó un plan específico que se enfoca sobre la recuperación, el manejo y el desarrollo sostenible de estas formaciones vegetales.

#### En las zonas de amortiguamiento y de transición

*El plan de manejo integral de residuos sólidos*, el cual busca reducir el número de botaderos y crear conciencia ambiental mediante campañas educativas.

*El plan de manejo de aguas subterráneas (PMAS)*, que pretende disminuir los niveles de contaminantes en las aguas subterráneas de la isla de San Andrés; optimizar el uso del agua potable; divulgar a la población isleña los lineamientos del PMAS y los avances conseguidos; evaluar el impacto del PMAS sobre los acuíferos; y prever el comportamiento de las aguas subterráneas de acuerdo a su aprovechamiento.

*El plan de acción de calidad del agua*, el cual busca minimizar los impactos sobre el mar y el acuífero resultado de las descargas de aguas negras; establecer una normatividad respecto a los vertimientos puntuales; y realizar campañas educativas sobre uso y manejo del recurso.

*El plan de acción de asentamientos humanos*, encaminado a la guía de los habitantes de la RB hacia conductas que reduzcan los impactos presentes y promuevan el desarrollo sostenible.

*El plan de acción de turismo sostenible*, dirigido al desarrollo de esquemas de trabajo que permitan la competitividad de la empresa turística, y la viabilidad económica de las comunidades locales promoviendo la sostenibilidad ambiental y cultural.

*El plan de acción de agricultura sostenible*, destinado para motivar en la comunidad prácticas agroecológicas que promuevan la sabiduría popular complementada con tecnologías que reduzcan riesgos e impactos nocivos al entorno.

*El plan de restauración de canteras*, que estimula la rehabilitación de las zonas intervenidas, y su ubicación en un mapa que les relacione con la infraestructura del territorio.

Los anteriores planes del PMRB se complementan con planes más generales que los articulan y fomentan su desarrollo:

### En todas las zonas

*El plan de investigación y monitoreo*, se basa en la promoción de la conservación y restauración de los procesos naturales mediante la generación del saber científico. Para ejecutar este plan se diseñó el monitoreo de los recursos naturales y de los ecosistemas identificados como prioritarios; la investigación de nuevas fuentes de alimento (marino o terrestre); la búsqueda de nuevas alternativas de desarrollo económico para el habitante; la realización y actualización constante de los inventarios de recursos marinos y terrestres; la caracterización y diagnóstico de áreas y ecosistemas estratégicos en el archipiélago; la evaluación de impactos y formulación de mecanismos de mitigación; la creación de modelos sobre el comportamiento de los fenómenos ambientales; la valoración económica de los recursos naturales e incorporación de costos ambientales en las actividades desarrolladas en la RB; la implantación y operación de un programa de restauración de ecosistemas claves para el desarrollo regional; y la instauración del sistema de áreas marinas protegidas AMPs como herramienta elemental en la conservación y protección.

*El plan de educación y participación comunitaria*, el cual propone vincular activamente a la comunidad en el manejo y uso de los recursos dentro de un proceso de administración, educación, participación en la planeación, ordenamiento y toma de decisiones.

*El plan de acción para la formulación de proyectos*, fundamentado en la motivación y capacitación de la comunidad para la participación en la formulación de estrategias y proyectos encaminados al desarrollo sostenible de la región.

## AVANCES Y RETOS EN RB – SEAFLOWER

### La Evaluación: logros de los primeros cinco años

En cuanto al seguimiento y evaluación de la RB y del PMRB, el trabajo de Howard (2006), presenta en detalle la evaluación cualitativa de los primeros cinco años (2000 a 2005), hecha a partir de la compilación de información (planes, acciones, resultados y productos), entrevistas a diversos niveles y talleres con los usuarios; realizada por un experto externo de la Unesco, uno de Coralina y un grupo de apoyo.

La evaluación se hizo en tres partes inicialmente: revisión de los problemas ambientales; análisis del desarrollo de los componentes del PMRB; y evaluación a partir de 24 indicadores de acuerdo con la Estrategia de Sevilla (en España, en el año 1995) para las RBs. Finalmente, para sacar las conclusiones y recomendaciones se realizó un análisis en forma de matriz FODA modificada (Fortalezas, Oportunidades versus Debilidades y Amenazas). El trabajo de Howard (2006) propone un Plan de Acción a corto y mediano plazo, para atender las DA, así como capitalizar las FO.

Es destacable que todos los problemas ambientales fueron atendidos (sobrepoblación; mala gestión de los residuos sólidos, la falta de agua dulce; inadecuado manejo de desechos líquidos; vulnerabilidad de los asentamientos humanos; el mantenimiento deficiente de los suelos; y la degradación de ecosistemas) y se realizaron múltiples actividades y planes actualmente en curso (Howard 2006), más aún no están resueltos, ya que la complejidad de los problemas ambientales, requiere evaluaciones y acciones a largo plazo (Gerber *et al.* 2005).

Los seis componentes del Plan igualmente se atendieron, en cuanto a: la zonificación de las AMPs; la participación comunitaria; la educación ambiental y fortalecimiento institucional; estructura de gobierno; infraestructura y personal; sostenibilidad financiera; participación en la Red Mundial; y el seguimiento y la evaluación (Howard 2006). De todos éstos, los avances son significativos por cuanto existe un proceso avanzado en todos ellos, pero fueron en la zonificación y en la educación ambiental en donde se cuenta con una producción amplia de material bilingüe. Logros estos, que se apoyaron con importante financiación del orden nacional e internacional como, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Educación de Colombia, fondos de Unesco, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), NOAA, y Ocean Conservancy, entre otras.

La zonificación del Área Marina Protegida (AMP) dentro de la RB Seaflower, tiene un total de 65000 km<sup>2</sup>, siendo la séptima área, de este tipo, mas grande del mundo. Para efectos de manejo se dividió la AMP en tres secciones (Howard 2006): Norte con 37522 km<sup>2</sup>, Central con 12716 km<sup>2</sup> y la Sur con 14780 km<sup>2</sup> (Fig. 1). En cada una de las secciones se hizo la zonificación (Coralina 2005) y los resultados hasta ahora obtenidos son, Zonas de: No entrar (116 km<sup>2</sup>) 0.2 %; No tomar (2214 km<sup>2</sup>) 3.4 %; Pesca artesanal (2015 km<sup>2</sup>) 3.1 %; Uso especial (68 km<sup>2</sup>) 0.1 %; Uso general (60 605 km<sup>2</sup>) 93,2 %. Se logró hacer la zonificación detallada en cada una de las islas (Fig. 4 a y b) y en los cayos del sur (Fig. 4 c y d).



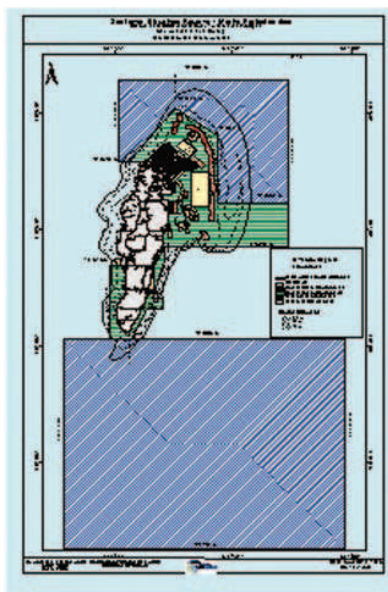


Figura 4 a. Zonificación de la AMP en la isla de San Andrés – RB Seaflower, Caribe Colombiano (Fuente: Coralina 2005).

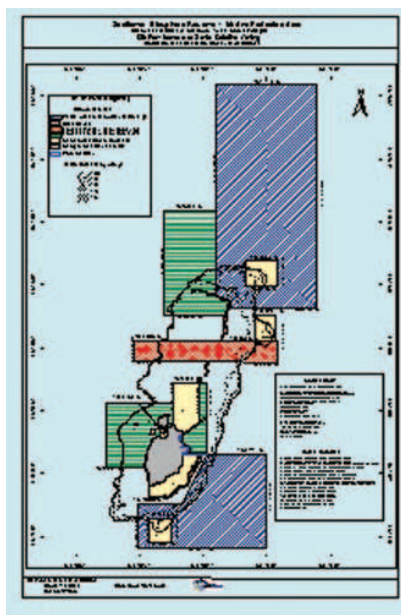


Figura 4 b. Zonificación de la AMP en la isla de Providencia - RB Seaflower, Caribe Colombiano (Fuente: Coralina 2005).

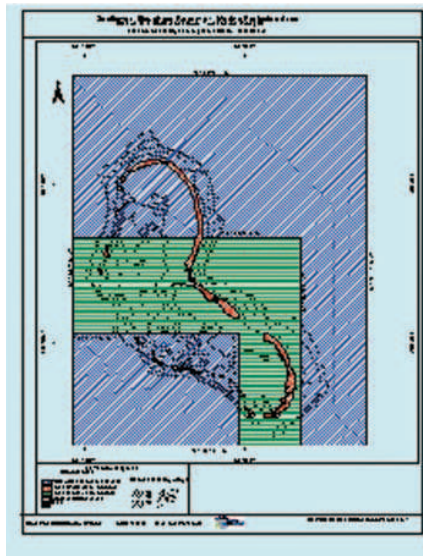


Figura 4 c. Zonificación de la AMP en el Cayo Bolívar - RB Seaflower, Caribe Colombiano (Fuente: Coralina 2005).

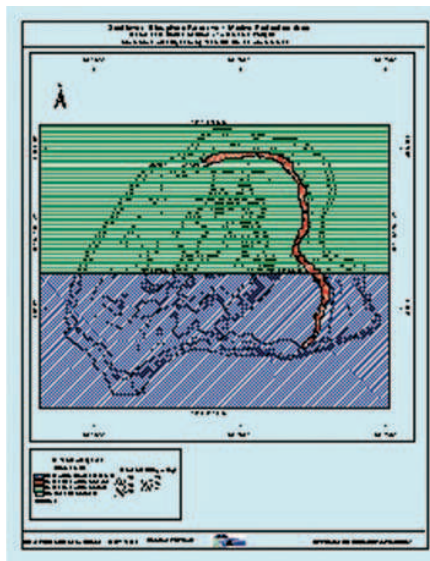


Figura 4 d. Zonificación de la AMP en el Cayo Albuquerque - RB Seaflower, Caribe Colombiano (Fuente: Coralina 2005).

Sin embargo, de la zonificación descrita, las áreas de reserva (no tomar) equivalen a menos del 3.5 %, lo que es poco, si se tienen en cuenta los resultados de las investigaciones de Sale *et al.* (2005), y los pocos datos científicos que se tenían sobre Seaflower para poder establecer de manera adecuada la ubicación de las AMP. Información ésta fundamental para garantizar la conservación y los beneficios socioeconómicos que se proponen éstas reservas (Mumby *et al.* 2007; Claudet *et al.* 2008)

Otros de los logros es la participación en las redes nacionales, regionales y mundiales de Reservas de Biosfera, para ello se fomentó los proyectos, la implementación de modelos de participación, y la divulgación de experiencias, enmarcados en el trabajo de la Corporación (Mow *et al.* 2003). Estas actividades potenciarán por lo menos las redes académicas entre las RB y AMP, para conocer la verdadera conectividad entre los recursos y el medio, que permita contar con el sistema de redes, que marcará la diferencia en materia de conservación mundial, como lo proponen Ballantine y Langlois (2008) y como se ha demostrado en el trabajo del Caribe de Cowen *et al.* (2006).

Todos los indicadores de la Estrategia de Sevilla fueron calificados como iniciados, desarrollados o en proceso de realizar, lo que denota que los planes y demás tareas están en curso y existen resultados que mostrar. Howard (2006) utiliza estos indicadores para aportar recomendaciones a realizarse entre el 2006 y el 2010, en su mayoría con propuestas positivas.

Las tres funciones de la RB Seaflower (conservación, desarrollo humano y económico sustentable, y soporte logístico), mostraron fortaleza y oportunidades (FO) positivas (Howard 2006), en cuanto a: el proceso de la gestión de manejo en general y la determinación de las AMP y de los parques, de manera concertada con los diversos usuarios; los planes implementados como el manejo concertado de la cuenca, desechos, manglares, agricultura, pesca, cangrejo negro; el monitoreo de corales, manglares, calidad de aguas, cambio climático; la educación ambiental; la capacitación técnica a diversos niveles; y la capacidad administrativa de la RB Seaflower.

En cuanto a los aspectos negativos o que se han determinado como debilidades y amenazas (DA) (Howard 2006), están: la falta de mayor información y participación de la comunidad y las instituciones locales; la falta de un lugar que identifique no solo la Corporación Coralina, sino las oficinas de administración de la RB; la falta de financiación permanente; la poca aplicación de la normatividad vigente; el poco control y vigilancia permanente, que mitigue los problemas ambientales; los impactos ambientales regionales y naturales como huracanes; la falta de mayor constancia, eficiencia y cobertura en los monitoreos y en general de las investigaciones; los altos niveles de pobreza y desempleo que poco han bajado desde la creación de la RB; y la falta de capital humano capacitado en las diversas disciplinas.

## Necesidades y Retos por resolver

Entre las principales necesidades que se han determinado para lograr a cabalidad los objetivos de la RB Seaflower, están el atender las DA y continuar desarrollando los planes y programa propuestos, pero de manera integrada y concertada, con un fuerte componente de divulgación hacia la comunidad y demás usuarios para que se incremente la conciencia ambiental; es decir que se aprovechen las FO. Es importante igualmente diseñar investigaciones científicas y publicar a nivel especializado los avances en el conocimiento (hoy la mayoría en informes institucionales). Es fundamental que la RB y las AMP, cuenten con personal y recursos fijos, que garanticen la continuidad de los procesos y las acciones; de manera que los beneficios lleguen a la comunidad y que sea una realidad el modelo de desarrollo para las islas.

En la actualidad existe mucha expectativa en el Archipiélago por parte de los pescadores artesanales, por cuanto ellos están participando activamente en los procesos de concertación de

las AMP, para que la pesca se recupere (Santos-Martínez 2005). Sin embargo, como lo plantean Roberts *et al.* (2005) y White *et al.* (2008), éstas áreas cumplen unas funciones importantes en la sustentabilidad pesquera en lo natural y económico, pero se deben hacer igualmente controles fuera de las AMPs, hechos que para el caso de las islas no se han considerado. Es fundamental hacer un seguimiento a los puntos de referencia de la pesca, tal y como lo propone Jackson *et al.* (2001), para evitar cambios irreversibles a nivel estructural y funcional de los ecosistemas y que se colapse más la actividad.

El principal reto que se vislumbra para la RB Seaflower es ser la principal herramienta para el manejo sostenible, en lo natural, social, económico y político, de manera que el Archipiélago sea un modelo para el país, la región y el mundo; aprovechando la biodiversidad y riqueza natural y social, así como el juicioso trabajo institucional por parte de Coralina, y los aportes de la comunidad y las instituciones locales e internacionales. No obstante, apenas se inician muchos procesos y actividades que deben ser evaluados de manera permanente y cuantitativa, para hacer un manejo más eficiente y económico de los recursos humanos y financieros. La evaluación hecha a la RB fue un importante logro que marca una línea de base fundamental para continuar la actividad y lograr hacer los ajustes a los objetivos, metas y los indicadores trazados, tal y como la teoría científica reciente lo demuestra (Keller y Causey 2005; Pomeroy *et al.* 2005).

## LECCIONES HACIA LA SOSTENIBILIDAD

La RB Seaflower, presenta un balance positivo en cuanto a procesos y avances hacia la sostenibilidad. Así mismo, ha cumplido en gran medida con los lineamientos trazados por Unesco (2000) y plasmados por Coralina (1998). Sin embargo, el hecho de tener áreas tan extensas tanto para la RB, como para las AMP, genera una gran incertidumbre para garantizar las funciones del medio y los beneficios sociales. La complejidad de las escalas y dinámicas espaciales y funcionales del medio, está por resolverse, en medio de las pocas bases de conocimiento y los múltiples impactos naturales y antrópicos.

Halpern y Warner (2003), hacen énfasis en el diseño de las AMPs, el cual debe ser consecuente con los objetivos del área a proteger, por ello se debe considerar el monitoreo para revalidar el diseño de la puesta en marcha del AMP, así como los beneficios tanto conservacionistas como aquellos para el ejercicio laboral de los diferentes grupos de usuarios de los recursos, por ejemplo los pescadores. Por lo tanto estos autores sugieren la configuración en red de un sistema de reservas de tamaño variado y con un espaciado entre estas también variable. El proceso de diseño de una red de reservas debe soportarse en estudios ecológicos de hábitat y de dispersión (Cowen *et al.* 2006), y para el caso de Seaflower ya se han impulsado algunas investigaciones. De hecho, se han realizado algunos trabajos científicos (Dahlgren *et al.* 2003; Friedlander *et al.* 2003; Heinemann *et al.* 2004) importantes respecto al diseño de una red de las AMPs al interior de la reserva, pero todavía se requiere mayor conocimiento.

En las islas de Providencia y Santa Catalina Friedlander *et al.* (2003) definieron tipos de hábitats ecológicamente relevantes, e identificaron trayectorias de conectividad entre los hábitats establecidos. Además complementaron este trabajo con información concerniente al uso humano de los recursos presentes en estos hábitats. Trabajos como este han sido claves en la consecución de las metas sociales y de conservación, no solo por la información que en sí mismo

producen sino también porque las sugerencias científicas derivadas son accesibles al común de la gente y porque en cada fase de desarrollo de estos trabajos es incluida la participación de diferentes grupos de interesados en la implementación del AMP.

El manejo de Seaflower ha considerado la incorporación de estudios ecológicos que involucran la estructura y función ecosistémica, lo cual es fundamental en el proceso de diseño y manejo de cualquier área protegida (Frid *et al.* 2008). Por ejemplo, Díaz (2005), hizo un aporte significativo para la comprensión de los procesos ecológicos al interior de Seaflower. Su análisis observa la composición, abundancia, arreglo espacial y morfología de los hábitats bentónicos de las lagunas de los complejos arrecifales y atolones del Archipiélago en relación a factores físicos e hidrodinámicos, permitiendo de esta manera el establecimiento de esquemas que facilitan el entendimiento de la complejidad morfológica y ecológica de estos hábitats y los agentes que las determinan.

Otros trabajos se han enfocado específicamente sobre el desarrollo socioeconómico de la reserva. Por ejemplo, Coralina *et al.* (2003) en unión con Conservation International's Andes CBC y The Center for Environmental Leadership in Business, desarrollaron un programa de manejo destinado al sector turismo fundamentado principalmente en la participación de los diferentes interesados en esta industria. La finalidad principal de este programa es minimizar los problemas relacionados con el desarrollo turístico, identificando alternativas turísticas rentables que favorezcan los planes conservacionistas de la reserva y el bienestar de la población local.

Así mismo se han compilado estudios relacionados con los recursos pesqueros, se han unificado las estadísticas para la langosta, caracol y especies de peces (Santos-Martínez *et al.* 2006), y se han analizado estas de manera interinstitucional e interdisciplinario con los pescadores, a la luz de diversas estrategias en materia de ordenamiento y manejo, así como de investigaciones (Santos-Martínez 2005).

Dentro de la RB Seaflower la investigación y el monitoreo en el área de los recursos naturales ha sido prioritaria, lo que ha conllevado a una retroalimentación positiva para el ejercicio de la reserva. Es relevante que el manejo esté fundamentado en el monitoreo adaptativo (Walters 2001 en Gerber *et al.* 2005), lo cual es relevante para optimizar la eficacia de las acciones en el área protegida.

Sin embargo, los estudios socioeconómicos basados en la teoría del manejo adaptativo, no han sido tan robustos y debieran fortalecerse en la RB Seaflower. Por ejemplo, en el ámbito del turismo, el estudio de la capacidad de carga de visitantes al área protegida es un elemento muy valioso para el manejo (García-Saez 2002). A partir de tales estudios es posible diseñar y aplicar diversas estrategias de mitigación de los impactos negativos impuestos por el turismo. Además, el monitoreo de visitantes debe incorporarse activamente en los planes de manejo que buscan disminuir las repercusiones perjudiciales del turismo sobre el ambiente (García-Saez 2002). En la actualidad en la RB Seaflower, la actividad turística no está debidamente monitoreada, y gran parte de ésta, en las islas, no es ambientalmente limpia y sostenible (Santos-Martínez y James 2007).

Se reconoce que uno de los factores que suelen limitar el éxito en el funcionamiento de las AMPs es la falta de fondos (Gravestock *et al.* 2008), y que en aquellas AMP donde el ejercicio turístico es una presión importante, es adecuado como estrategia de financiación el cobro de

ingreso a los visitantes. En Seaflower no solo se implementa este tipo de cobros, sino que se ha procurado operar mediante múltiples vías de financiación: donaciones, aportes fiscales, créditos, inversiones y la autofinanciación, inversiones ecológicas (Ecovest - basadas en la explotación racional de los recursos en la zonas de amortiguamiento o de transición), el cobro del costo de manejo a usuarios, la venta de artículos tipo souvenir de la reserva, las concesiones, los paseos naturales guiados, el apoyo del sector privado, los impuestos verdes aplicados a infractores medioambientales, y el reciclaje (Mow 2001; Howard 2006).

La RB Seaflower ha surgido como la mejor alternativa para el desarrollo sostenible natural y socioeconómico del Archipiélago, aportando valiosos frutos que apenas se empiezan a cosechar. Todavía se están descubriendo las lecciones de éste gran reto, soñado por los antepasados y materializado en parte por los actuales moradores, para el beneficio actual y de los herederos de ésta parte del Gran Caribe.

### BIBLIOGRAFÍA

- Ballantine, W.J. y Langlois, T.J. 2008. Marine reserves: the need for systems. *Hidrobiología*, 606: 35-44.
- Barriga, T., Hernández, C. y Jaramillo, T. 1969. La Isla de San Andrés. Contribuciones al conocimiento de su ecología, flora, fauna y pesca. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 152 p.
- Burke, L. y Maidens, J. 2004. Reefs at Risk in the Caribbean. World Resources Institute, Washington, 80 p.
- Claudet, J., Osenberg, C.W., Benedetti-Cecchi, L., Domenici, P., García-Charton, J.A., Pérez-Ruzafa, A., Badalamenti, F., Bayle-Sempere, J., Brito, A., Bulleri, F., Culioli, J.M., Dimech, M., Falcón J.M., Guala, I., Milazzo, M., Sánchez-Meca, J., Somerfield, P.J., Stobart, B., Vandeperre, F., Valle, C., y Planes, S. 2008. Marine reserves: size and age do matter. *Ecology Letters*, 11: 481-489.
- Coralina, Conservation International's Andes CBC, y The Center for Environmental Leadership in Business (CELB). 2003. A multi-stakeholder tourism destination management program for the archipelago of San Andres, Old Providence and Santa Catalina. Final Report, 12 p.
- Coralina. 1998. Formulario de propuestas de reservas de biosfera Seaflower. Unesco - Programa del Hombre y la Biosfera (MAB). Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Coralina), San Andrés isla, 77 p.
- Coralina. 2000. Plan de Manejo, Archipiélago de San Andrés, Providencia & Santa Catalina. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Coralina), San Andrés isla, 105 p.
- Coralina. 2003. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, una Reserva de la Biosfera en el Caribe colombiano. Corporación Ambiental Regional para el Desarrollo Sostenible, San Andrés isla, Colombia, 58 p.

Coralina. 2005. Mapas Áreas Marinas protegidas. Sistema de Información Geográfica. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, San Andrés, 5 p.

Cowen, R.K., Paris, C.B. y Srinivasan, A. 2006. Scaling of Connectivity in Marine Populations. *Science*, 311: 522 – 527.

Dahlgren, C., Arboleda E., Buch K., Caldas J.P., Posada, S. y Prada, M. 2003. Characterization of reef-fish diversity, community structure, distribution and abundance on three Southwestern Caribbean atolls: Quitasueño, Serrana, and Roncador Banks (Seaflower Biosphere Reserve), Archipelago of San Andrés and Old Providence, Colombia. Expedition Report 2003 Joint Ocean Conservancy – Coralina, San Andrés Colombia, 33 anexos y 28 p.

Díaz, J. 2005. Esquemas espaciales de zonación ecológica y morfología de las lagunas de los atolones y complejos arrecifales de un Archipiélago oceánico del Caribe: San Andrés y Providencia (Colombia). *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 29 (112): 357 – 369.

Díaz, J.M. (Ed.). 2000. Áreas coralinas de Colombia. Serie Publi. Especial No. 5 Invermar, Santa Marta, 175 p.

Díaz, J.M., Díaz-Pulido, G., Garzón-Ferreira, J., Geister, J. Sánchez J.M. y Zea, S. 1996. Atlas de los arrecifes coralinos del Caribe colombiano. I. Complejos arrecifales oceánicos. Invermar, Santa Marta, Ser. Pub. Espec. 2, 83 p.

Frid, C.L.J., Paramor, O.A.L., Brockington S. y Bremne, J. 2008. Incorporating ecological functioning into the designation and management of marine protected areas. *Hydrobiologia*, 606: 69–79.

Friedlander, A., Sladek-Nowlis, J., Sanchez J.A., Appeldoorn, R., Usseglio, P., McCormick, C., Bejarano, S. y Mitchell-Chui, A. 2003. Designing effective Marine Protected Areas in Seaflower Biosphere Reserve, Colombia, based on biological and sociological information. *Conservation Biology*, 17 (6): 1769-1784.

García-Saez. 2002. Manejo de visitantes en áreas protegidas: manual operativo. Universidad Autónoma de México. Curso Áreas Marinas Protegidas, Puerto Morelos, 72 p.

Gerber, L.R., Beger, M., McCarthy, M. A. y Possingham, H.P. 2005. A theory for optimal monitoring of marine reserves. *Ecology Letters*, 8: 829–837.

Gravestock, P., Roberts, C.M. y Bailey, A. 2008. The income requirements of marine protected areas. *Ocean & Coastal Management* 51: 272-283.

Halpern, B.S. y Warner, R.R. 2003. Matching marine reserve design to reserve objectives. *Proc. R. Soc. Lond. B*, 270: 1871–1878.

Heinemann, D., Appeldoorn R., Dahlgren, C., Herrón P., Prada M. y Sánchez, J. 2004. Rapid Ecological Assessment of the Northern Banks of the Archipelago of San Andrés and Old Providence. Expedition Report 2003 Joint Ocean Conservancy – Coralina, San Andrés Colombia, 23 anexos y 29 p.

Howard y Taylor. 2005. MPA Profile The Seaflower MPAs, Colombia: Cooperative, Consensus-Based Planning with Stakeholders. *MPA New, International News and Analysis on Marine Protected Areas*, 6 (10): 5.

Howard, M.W. 2006. Evaluation report Seaflower biosphere reserve implementation: the first five years 2000 – 2005. Archipelago of San Andres, Old Providence & Santa Catalina Colombia. The Corporation for the Sustainable Development of the Archipelago of San Andres, Old Providence and Santa Catalina CORALINA. Funded by: UNESCO Man and the Biosphere Program- MAB & Coastal and Small Islands Network- CSI, San Andrés Colombia, 35 p.

Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Bjorndal, K.A., Botsford, L.W., Bourque, B.J. Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J.A., Hughes, T.P., Kidwell, S., Lange, C.B., Lenihan, H.S., Pandolfi, J.M., Peterson, C.P., Steneck, R.S., Tegner, M.J. y Warner, R.R. 2001. Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. *Science*, 293: 629- 638.

Keller, B.D. y Causey, B.D. 2005. Linkages between the Florida Keys National Marine Sanctuary and the South Florida Ecosystem Restoration Initiative. *Ocean & Coastal Management*, 48 (2005): 869–900.

Mow, J M, Howard, M., Delgado, C. y Tabet, S. 2003. Promoting sustainable development: a case study of the Seaflower Biosfera Reserve. *Prospects*, 33 (3): 303 - 312.

Mow, J. 2001. Plan de ordenamiento ambiental para el desarrollo sostenible y plan de manejo de la reserva de biosfera Seaflower. En: Ramírez S. & L. Restrepo. 2001. Visiones y proyectos para el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Debate abierto. Instituto de Estudios Caribeños, IEPRI, Universidad Nacional de Colombia sede Caribe. Cuadernos del Caribe 1: 31-42.

Mumby, P.J., Harborne, A.R., Williams, J., Kappel, C.V., Brumbaugh, D.R., Micheli, F., Holmes, K.E., Dahlgren, C.P., Paris, C.B. y Blackwell, P.G. 2007. Trophic cascade facilitates coral recruitment in a marine reserve. *PNAS*, 104 (20): 8362–8367.

Parsons J. 1985. San Andrés y Providencia. Una geografía histórica de las islas colombianas del Caribe. Áncora Editores. Bogotá, 167 p.

Pomeroy, R.S., Watson, L.M., Parks, J.E. y Cid, G.A. 2005. How is your MPA doing? A methodology for evaluating the management effectiveness of marine protected areas. *Ocean & Coastal Management*, 48: 485–502.

Roberts, C.M., Hawkins, J.P. y Gelly, F.R. 2005. The role of marine reserves in achieving sustainable fisheries. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 360: 123–132.

Sale, P.L., Cowen, R.K., Danilowicz, B.S., Jones, G.P., Kritzer, J.P., Lindeman, K.C., Planes, S., Polunin, N.V.C, Russ, G.R., Sadovy, Y.J. y Steneck, R.S. 2005. Critical science gaps impede use of no-take fishery reserves. *Trends in Ecology and Evolution*, 20 (2): 74-80.

Santos-Martínez A., Caldas J.P. y Medina, J.H. 2006. Compilación bibliográfica sobre los recursos pesqueros del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano CD Multimedia, 133 trabajos. Universidad Nacional de Colombia. Ed. Bogotá: Unibiblios.



Santos-Martínez, A. 2005. Programa de ordenación, manejo y conservación de los recursos pesqueros en la Reserva de Biosfera Seaflower archipiélago de San Andrés, providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano – Universidad Nacional de Colombia – Sede San Andrés, Gobernación del Depto. Secretaría de Agricultura y Pesca, Coralina, SENA, Incoder y Armada Nacional. Informe Final técnico y Financiero del Proyecto Colciencias, San Andrés isla.

Santos-Martínez, A. y J. James Cruz. 2007. La Reserva de la Biosfera Seaflower en el Caribe Colombiano: el turismo como alternativa para el Desarrollo Sustentable. Primer Encuentro de Turismo en Áreas Protegidas, Puerto Vallarta, noviembre de 2007. Universidad de Guadalajara – Centro Universitario de la Costa. Trabajo de exposición, 14 p.

Unesco. 2000. Solving the Puzzle: The Ecosystem Approach and Biosphere Reserves. Unesco. París.

White, C., Kendall, B.E., Gaines, S., Siege, D.A. y Costello, C. 2008. Marine reserve effects on fishery profit. *Ecology Letters*, 11: 370–379.