



PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DEL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA **MALPELO**

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

Síntesis para su ampliación
Agosto de 2017



Este documento fue elaborado por los miembros de la mesa técnica de ampliación del Santuario de Fauna y Flora Malpelo: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Parques Nacionales Naturales de Colombia, INVEMAR, Fundación Malpelo, WWF, WCS y CI.



La fotografía de portada y las incluidas en este documento son de autoría de la Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos.



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
1. Introducción.....	1
2. Localización.....	2
3. Caracterización biofísica y socioeconómica.....	3
4. Presiones.....	5
4.1. Pesca.....	5
4.2. Especies invasoras.....	7
4.3. Anomalías en la temperatura superficial del mar.....	8
4.4. Otras posibles presiones.....	8
5. Justificación de la ampliación.....	9
5.1. Representatividad ecosistémica.....	9
5.1.1. Fondos marinos.....	10
5.1.2. Áreas de concentración de medianos pelágicos.....	12
5.1.3. Áreas de concentración de túnidos.....	13
5.1.4. Áreas de concentración y de movimientos de tiburones.....	15
5.1.5. Áreas de concentración de zooplancton e ictioplancton.....	17
5.2. Especies en alguna categoría de amenaza o riesgo de extinción.....	17
5.3. Riqueza y singularidad.....	20
5.4. Conectividad.....	21
5.5. Servicios ecosistémicos.....	23
6. Objetivos y objetos de conservación.....	25
7. Delimitación del área de ampliación.....	27
8. Categoría propuesta.....	28
9. Planeación estratégica.....	28
Citas Bibliográficas.....	31
Listado de anexos	



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

1. Introducción

Colombia tiene un área marítima que es aproximadamente igual a la de sus territorios emergidos. De esa proporción, el Pacífico colombiano tiene un área de aguas jurisdiccionales de 360,000 km² (Alonso *et al.*, 2015). Esa significativa área marítima en el Pacífico se debe a la privilegiada posición geográfica de la isla Malpelo, la cual por ser la porción de territorio más occidental le confiere al país una Zona Económica Exclusiva de gran tamaño. Además de ser geopolíticamente estratégica, la isla alberga una gran riqueza marina y terrestre que le da reconocimiento a nivel mundial como un “hot spot” de biodiversidad.

En el año 1995 la isla de Malpelo y una zona adyacente marina fueron declaradas Santuario de Fauna y Flora Malpelo. De acuerdo con las coordenadas que establece la Resolución 1589 de 2005 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy en día el área protegida cuenta con una extensión aproximada de 9.585,03 km². El cumplimiento de los objetivos de conservación del Santuario de Fauna y Flora Malpelo (SFF Malpelo) se enmarca en los postulados de la Política del Sistema de Parques Nacionales Naturales y además hace parte del engranaje de otros instrumentos de política con los que cuenta el país para lograr conservar el patrimonio natural, como la Política Nacional de Biodiversidad (Ministerio de Ambiente y DNP, 1995), la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos PNGIBSE (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012) y la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (PNAOCI) (Ministerio de Ambiente, 2000). De acuerdo con la PNGIBSE y con las metas AICHI, para el año 2020 el 10 % de las zonas marinas y costeras del país deben conservarse por medio de sistemas de áreas protegidas, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas.

En la actualidad, el SFF Malpelo junto con los PNN Gorgona, Uramba Bahía Málaga y Utría y el Distrito

Regional de Manejo Integrado (DRMI) Golfo de Tribugá-Cabo Corrientes, son las únicas áreas marinas protegidas del Pacífico de Colombia que hacen parte del Sistema Nacional de Áreas protegidas, siendo Malpelo la única que se encuentra en la zona oceánica. En el marco del Programa Nacional de Investigación Marina y Costera (PNIBM) (INVEMAR, 2000), Malpelo es considerado como una de las áreas prioritarias debido a su importante papel biogeográfico. Por esta razón, se requieren acciones encaminadas a desarrollar estudios sobre conservación de especies amenazadas y a evaluar impactos causados por técnicas extractivas de bienes de la biodiversidad marina. Así mismo, la PNAOCI reconoce como prioritario para la región Pacífico y su zona oceánica, temas sobre sostenibilidad biológica, productividad, gobernabilidad, ordenamiento y participación social, cruciales tanto para las acciones de conservación como para el desarrollo socioeconómico de la región, que implican pensar en un rediseño del área protegida.

A partir del diagnóstico del proceso de ampliación, se ha encontrado que las zonas aledañas al Santuario presentan un alto valor ecológico y son estratégicas para el cumplimiento de sus objetivos de conservación y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, no solo de la zona sino también de todo el Pacífico colombiano. Las geoformas presentes en las Dorsales Malpelo y Yuruparí, así como las especies, su entorno, y sus relaciones e interacciones, forman parte integral de los ecosistemas que se extienden desde y hacia la isla Malpelo, por lo que requieren ser incluidas dentro de las acciones de manejo del Santuario, a través de la delimitación de un nuevo polígono y de una actualización de los objetivos de conservación. Es así como este documento, presenta la síntesis para la ampliación del Santuario de Fauna y Flora Malpelo, haciendo énfasis en los elementos biofísicos y socioeconómicos que soportan la propuesta.

2. Localización

El SFF Malpelo está ubicado en la región central de la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) (Figura 1), la cual se enmarca en la Ensenada de Panamá y esta a su vez en el Pacífico Oriental Tropical (POT). Su polígono está delimitado por las siguientes coordenadas: A: 04°26'00'' N 82°00'00'' W, B: 04°26'00'' N 81°08'00'' W, C: 03°32'00'' N 82°00'00'' W, D: 3°32'00'' N 81°08'00'' W, con una extensión de 9.585,03 km². En el centro del Santuario se encuentra la Isla Malpelo, la cual es la porción de tierra más occidental de Colombia en el Pacífico, separada del territorio continental por aproximadamente 505 kilómetros desde el puerto de Buenaventura. En la división político administrativa pertenece al municipio de Buenaventura, del departamento del Valle del Cauca. La forma de la isla es alargada y presenta

cerca de 1,643 km de longitud, un ancho variable que alcanza los 727 m y una altura máxima de 300 m. En los alrededores de la isla es posible encontrar hasta 11 islotes. El área emergida de las islas (Malpelo y los islotes) es cerca de 0.633 km². Sin embargo, si se considera una superficie tridimensional el área es de alrededor de 1.215 km² (López-Victoria y Roza, 2006), es decir, que el 99.99% del área protegida es marina. Al considerar lo definido en la Ley 10 de 1978 y lo aceptado por la Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar de 1982, la isla Malpelo le genera al país una mayor zona económica exclusiva que se extiende hasta los 84° 45' W, donde es posible encontrar una amplia cuenca submarina, con un intrincado espacio tridimensional rico en biodiversidad y otros recursos de importancia económica.

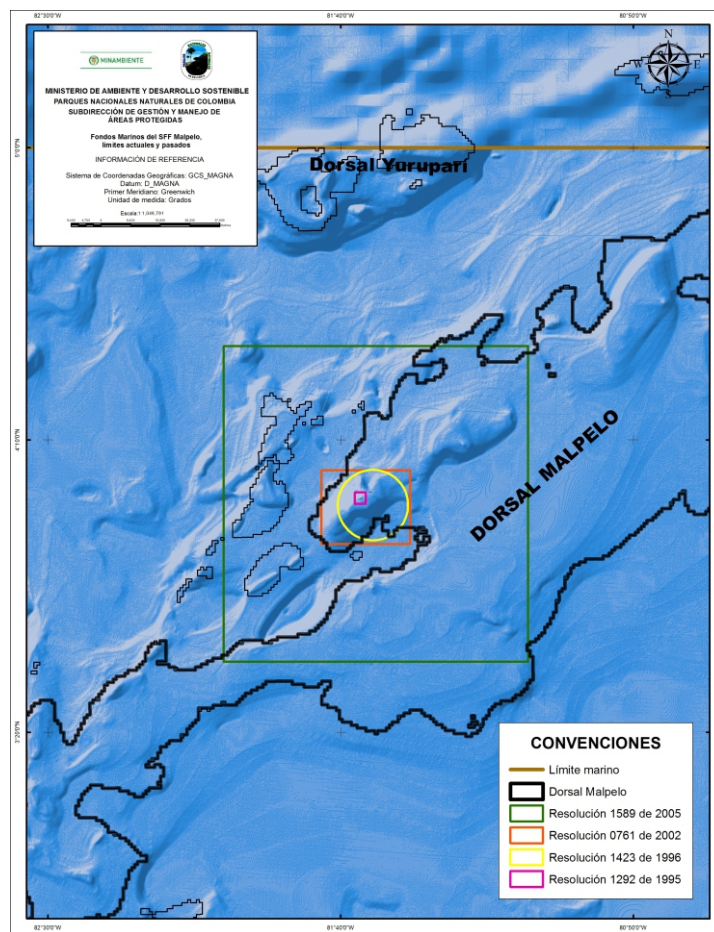


Figura 1. Límites actuales y pasados del SFF Malpelo (fuente: plan de manejo del SFF Malpelo).

3. Caracterización biofísica y socioeconómica

La isla Malpelo aparece por primera vez en el mapamundi de Desceliers en 1550 bajo el nombre de “Ye mallabry”, asociado con el término “malábrigo”, el cual fue utilizado en varias ocasiones por los cartógrafos de la época para designar bahías e islas de difícil acceso. Por lo tanto, es posible que el nombre de la isla haya derivado de ese primer término. Otra hipótesis es que el nombre Malpelo derivó del latín *malveolus* que literalmente se traduce por “inhóspito”, lo cual luego se degeneró en *Malbolo* y posteriormente fue interpretado como “Malpelo”.

Durante el periodo de la Colonia, la isla perteneció al territorio español en virtud del enunciado publicado en 1493 por el Papa Alejandro VI y del Tratado de Tordesillas de 1494 cuando España y Portugal dividieron el mundo en dos. Posteriormente, Malpelo pasó a ser posesión de Perú y en 1810 con la Independencia de Colombia, la isla pasó a ser de su propiedad (Brando *et. al.* 1992). Con el Tratado Liévano-Boyd de 1976, que define los límites con Panamá, y el Tratado Lloreda-Gutiérrez de 1984, que establece los límites con Costa Rica, se ratificó la posesión de Colombia sobre la isla Malpelo y sus aguas circundantes.

En el año 1986, durante el gobierno de Belisario Betancur, se instaló una guarnición permanente de la Armada Nacional para realizar labores de soberanía sobre la isla. En 1995, el gobierno nacional reserva, alindera y declara la isla Malpelo como un área protegida en la categoría de Santuario de Fauna y Flora (SFF) (Resolución 1292 de 1995 del Ministerio del Medio Ambiente de la República de Colombia), integrándose al Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. El área declarada inicialmente correspondía a un cuadrilátero comprendido entre los siguientes puntos con coordenadas: A: 04°01'00" N 81°35' 42" W, B: 04°01'00" N 81°37' 36" W, C: 03°59'00" N 81°37' 36" W, D: 03°59'00" N 81°35' 42" W (Figura 1). La Resolución 1423 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente de la República de Colombia modificó la anterior resolución y el SFF Malpelo quedó comprendido por una circunferencia con

radio de 6 mn, tomando como punto central las coordenadas geográficas 03°58'50" N 81°34'30" W. Como resultado de esa primera ampliación, el SFF quedó con una extensión de 38,971 hectáreas (Figura 1). En el año 2002, la Organización Marítima Internacional (OMI) declaró al SFF Malpelo como una “Zona Marina Especialmente Sensible” (Resolución MEPC.97 47 de la Organización Marítima Internacional), por lo cual todas las embarcaciones de más de 500 toneladas brutas deben evitar el área. Ese mismo año, se re-alindero el Santuario tomando las coordenadas de la resolución de la OMI y quedó delimitado por un polígono cuadrangular con coordenadas: A: 04°04'48" N 81°43'18" W, B: 04°04'48" N 81°28'07" W, C: 03°52'09" N 81°28'07" W, D: 03°52'09" N 81°43'18" W, y con un área de 65,450 hectáreas.

Debido a que el SFF Malpelo posee la colonia reproductiva más grande del mundo del piquero de Nazca (*Sula granti*) y alberga poblaciones reproductivas de al menos otras seis especies (López-Victoria y Rozo, 2006), fue catalogado en 2005 como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (Área AICA) por parte de BirdLife Internacional y por el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. En 2006 fue declarado como Patrimonio Natural de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). En 2012, durante un taller regional del Convenio de Diversidad Biológica (CBD) llevado a cabo en las Islas Galápagos y que se centró en el Pacífico Oriental Tropical y Templado, se reconoció el valor de varios procesos y fenómenos de gran significancia ecológica de algunos ambientes submarinos. Debido a sus montañas submarinas y a su gran significancia biológica, se identificó a la Dorsal de Malpelo como un Área Marina de Importancia Ecológica o Biológica (EBSA, por sus siglas en inglés), y se recomendaron estudios de la dinámica de las aguas y su influencia en la distribución de microorganismos (UNEP-CBD, 2013). De otra parte, la definición de prioridades que se realizó en el Plan de Acción Nacional de Biodiversidad, indica que Malpelo debe

considerarse como una zona prioritaria debido a su diversidad, su carácter de área protegida, el grado de endemismo y las amenazas identificadas. Malpelo además implica para Colombia la posibilidad de ejercer soberanía en la región antártica.

Malpelo se ubica en la Ensenada de Panamá, región tectónicamente compleja ya que ahí convergen las placas de Nazca y Cocos, un centro activo de expansión del fondo marino, zonas de fracturas regionales, el extremo norte de la fosa de Perú – Chile, el extremo sur de la fosa de Centroamérica, y cinco dorsales asísmicas: la Dorsal de Cocos y la Dorsal de Carnegie, las cuáles delimitan la Ensenada de Panamá, y las dorsales de Coiba, Malpelo y Regina (Lonsdale y Klitgord, 1978; Marcaillou *et al.*, 2006). De acuerdo con IDEAM *et al.* (2007), esta última dorsal, localizada al Norte de la Dorsal de Malpelo, es llamada Dorsal Yuruparí, por lo cual en este documento así será llamada.

La zona central del Pacífico de Colombia, donde se ubica el SFF Malpelo y su zona de ampliación, se caracteriza por un comportamiento estacional semestral determinado por el movimiento de la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) (Devis-Morales *et al.*, 2008). Durante el segundo semestre del año, los vientos del sureste dominan toda la cuenca del Océano Pacífico colombiano ubicando a la ZCIT en su posición más septentrional (8-10° N) y permitiendo que predomine un patrón de circulación de aguas superficiales ciclónico, en sentido contrario a las manecillas del reloj (Devis-Morales *et al.*, 2008). Durante el fin e inicio de año, la ZCIT se ubica en su posición más meridional debido a la predominancia de los vientos alisios del norte, que empujan la ZCIT hacia el sur por medio del proceso físico denominado chorro de viento de Panamá (Rodríguez-Rubio *et al.*, 2003). Durante este período, la mayor parte del agua que sale del golfo de Panamá se desvía al oeste y se une a una circulación anticiclónica (a favor de las manecillas del reloj), generando un fuerte afloramiento y un incremento de la concentración de nutrientes y pigmentos fotosintéticos (e.g. Clorofila-a) (Anexo 7).

Debido al aislamiento, a las características geomorfológicas y a las condiciones medio-ambientales, el Santuario alberga gran cantidad de endemismos y una alta riqueza en biodiversidad, así como la presencia de diferentes especies marinas, entre las que se destacan los tiburones, los mamíferos marinos y varias especies de peces pelágicos y demersales, que cumplen parte de su ciclo de vida en el área.

En el Pacífico colombiano, se identifican cinco tipos de pesquerías industriales: atún, pesca blanca, pequeños pelágicos, camarón de aguas someras (CAS) y camarón de aguas profundas (CAP), de las cuales el atún y los camarones generan divisas importantes para la economía nacional (Díaz, *et al.* 2011). La pesquería de atún, que se desarrolla principalmente en aguas cercanas al SFF Malpelo, se constituye como la principal pesquería de interés comercial en Colombia y es ejercida en la actualidad por embarcaciones de bandera nacional y 21 afiliadas, las cuales están asociadas a empresas colombianas que pescan en aguas jurisdiccionales del océano Pacífico. Las principales especies objetivo de captura de la pesquería son: el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), el barrilete (*Katsuwonus pelamis*), el atún ojo grande (*Thunnus obesus*) y, como especie acompañante, la patiseca *Euthynnus lineatus* (Melo *et al.*, 2011).

La pesca blanca se perfila como una actividad importante en la región, constituyendo una alternativa de diversificación para las flotas camaroneras durante los periodos de veda. Así mismo, el alto valor comercial de algunas de las especies que sustentan esta pesquería y su llamativa presentación en filetes se convierten en factores de interés para el comercio nacional. Las principales especies que sustentan la pesca blanca son: pargos (*Lutjanus spp.*), dorado (*Coryphaena hippurus* y *C. equiselis*), meros y chernas (*Epinephelus spp.*), merluza (*Brotula clarkae*), entre otros (Barreto y Borda *et al.*, 2011), mientras que los tiburones (*Carcharhinus spp.* y *Sphyrna spp.*) son parte de las capturas incidentales, ya que por normativa no pueden ser objeto de pesca dirigida en actividades



industriales (Resolución 190 de 2013). La flota de pesca blanca, que dirige su esfuerzo a la captura de especies demersales, muestra mayor incidencia sobre los bancos de pesca ubicados sobre la plataforma continental y al norte de la costa, sobre sitios de fondos rocosos (riscales), mientras que aquellos que dirigen su esfuerzo a la captura de especies pelágicas muestran mayor incidencia en la zona aguas afuera, comprendida entre Charambirá y cabo Corrientes (INVEMAR, 2012). No obstante, una parte del esfuerzo de pesca se realiza en la zona central de la CPC, en áreas de influencia del SFF Malpelo sobre la Dorsal Yuruparí (bajo Navegador o Rica).



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

4. Presiones

De todas las presiones identificadas por el Plan de Manejo del SFF Malpelo (Anexo 1- Murillo *et al.*, 2013), las que son comunes hacia las zonas externas del área de ampliación y que además son calificadas con un impacto crítico son: pesca, especies invasoras, tránsito marítimo y anomalías en la temperatura superficial del mar.

4.1. Pesca

Fuente:

Desde los años cincuenta el área donde se ubica la Dorsal de Malpelo ha tenido una gran actividad pesquera, la cual se incrementó desde finales de los años ochenta cuando debido a la disminución en las capturas de camarón, se promovió y modernizó la pesquería del atún (Baos y Zapata *et al.*, 2011).

Causa:

Demanda de la Industria pesquera, principalmente la del atún y la pesca blanca. El aumento de embarcaciones afiliadas que están realizando faenas de pesca legal y en ocasiones ilegal en la zona circundante al Santuario, es debido a la reducción de las pesquerías en el Pacífico Oriental Tropical (*e.g.* Mar de Cortéz o la isla de Clipperton), y en el Pacífico de Colombia. De acuerdo con Díaz *et al.* (2011), desde hace varios años los volúmenes de captura de las principales pesquerías de zonas costeras del Pacífico han presentado una tendencia hacia la disminución, lo que ha generado que se busquen otras zonas de pesca y que incluso se realicen faenas en las áreas marinas protegidas.

Efecto:

La presión por pesca afecta la permanencia y funcionalidad de varias especies de interés comercial, entre las que se destacan los tiburones y otras especies (peces, cetáceos, tortugas marinas), que hacen parte de la fauna incidental capturada durante las faenas de pesca. Se presume que algunos stocks de peces de la zona de influencia del Santuario se han reducido significativamente debido a la pesca ilegal en las aguas protegidas, lo que puede poner en riesgo a las especies, a la seguridad alimentaria regional, y a la posibilidad de

efectuar una pesca sostenible y responsable, que propenda por una justa distribución de beneficios incluyendo los tributos al estado.

Desafortunadamente, el país no cuenta con un sistema de estadísticas pesqueras consolidado, que dé cuenta de los sitios donde se realizan las capturas. Solo se realizan monitoreos en los principales sitios de desembarque (e.g. Buenaventura, Tumaco), y no es posible llegar a conocer cuál es el volumen real de pesca que se está extrayendo de la zona de influencia de Malpelo. Adicionalmente, muchos de los desembarcos de la pesca ilegal son realizados en puertos de países vecinos (Costa Rica, Panamá, Ecuador), lo cual genera una gran incertidumbre respecto a las estadísticas y a la magnitud del problema. No obstante, durante el proceso de recopilación de información para sustentar la ampliación del SFF Malpelo, se obtuvieron datos de las capturas de atún realizadas por barcos con red de cerco en las aguas jurisdiccionales de Colombia entre 2006 y 2015, del programa de observadores a bordo de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). Es importante destacar que el programa de observadores a bordo solo se realiza en embarcaciones con una capacidad de acarreo mayor a 181 t, es decir clases 4-6. El análisis de la información permitió evidenciar que algunos barcos atuneros están haciendo faenas de pesca al interior del Santuario, lo cual es una de las principales problemáticas actuales a las que se enfrenta la administración del área marina protegida. De 3,032 lances de pesca efectivos realizados en las aguas jurisdiccionales de Colombia en el período evaluado, 27 (0.88 %) fueron realizados dentro del Santuario, representando el 2.41 % del total de las capturas.

A pesar de la falta de estadísticas que cuantifiquen la magnitud del problema de la pesca ilegal en las aguas del SFF Malpelo, se cuenta como indicador los procesos sancionatorios llevados a cabo por

Parques Nacionales y las incautaciones de pesca ilegal realizadas por la Armada. Entre los años 2007 y 2015 Parques Nacionales llevó a cabo 31 procesos sancionatorios a embarcaciones realizando pesca ilegal en el Santuario¹, y entre 2008 y 2016 la Armada de Colombia llevó a cabo 81 operativos de pesca ilegal en el Pacífico colombiano, de los cuales el 21 % (17) fue realizado dentro del polígono del área protegida² (Figura 2). De estos últimos, el 100 % se realizaron sobre la dorsal de Malpelo y en los alrededores de la isla. Adicionalmente, los registros del sitio web “Global Fishing Watch”³, muestran que la mayor actividad pesquera se concentra hacia el noroeste del Santuario y en el área comprendida entre el límite norte del Santuario y la Dorsal Yuruparí, mientras que al occidente y el sur la incidencia es intermedia, y al este muy baja (Anexo 2).

La información anterior ha conllevado a que no solamente se plantee la pesca desde la perspectiva de una presión, sino como una oportunidad en conservación. De esta manera la ampliación del Santuario de Fauna y Flora Malpelo se va a complementar con una propuesta de nueva área protegida, que Parques Nacionales Naturales conjuntamente con la Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura (AUNAP) presentarán al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con el fin de designar un Distrito de Manejo Integrado del ámbito nacional. El objetivo primordial de esta nueva área protegida estará orientado a usar sosteniblemente las poblaciones de especies transzonales, altamente migratorias, demersales y otras con potencial pesquero en la zona oceánica oeste localizada entre las Dorsales Yuruparí y Malpelo en el Pacífico Colombiano, propósito trazado como mecanismo para contribuir a alcanzar el desarrollo económico, social y ambientalmente responsable de la industria pesquera nacional y como estrategia para la conservación de los recursos pesqueros.

¹ Fuente: Parques Nacionales – Dirección Territorial Pacífico

² Fuente: Armada Nacional de Colombia

³ <http://globalfishingwatch.org/>



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

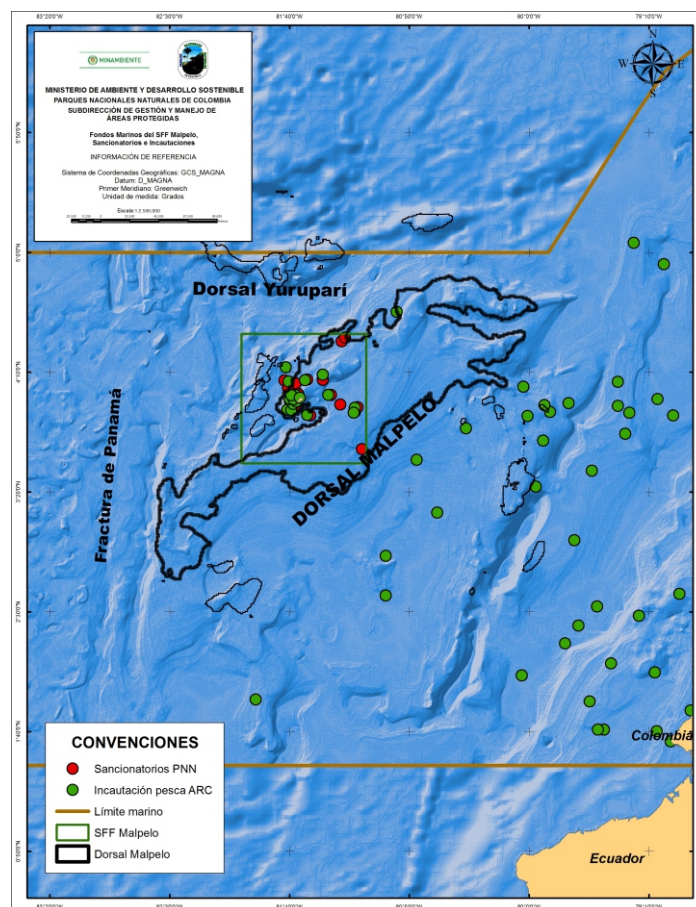


Figura 2. Incautaciones de pesca ilegal realizadas por la Armada Nacional de Colombia y procesos sancionatorios realizados por Parques Nacionales en el SFF Malpelo.

4.2. Especies invasoras

Fuente:

La presencia de especies invasoras se ha identificado como una de las principales amenazas potenciales del SFF Malpelo, tanto para ambientes terrestres como bentónicos submareales, debido al alto grado de endemismo que allí se presenta. Aunque en la porción continental hasta el momento no hay evidencias de especies invasoras, en ambientes submareales Sánchez *et al.*, (2011), reportaron la presencia del octocoral (*Carijoa riisei*), la cual es una especie invasora asociada al bentos. Debido a su facilidad de dispersión, esa especie podría estar presente en el área de la ampliación, principalmente en los montes submarinos.

Causa:

La presencia de especies invasoras, en ocasiones, se encuentra directamente relacionada con los

vertimientos de agua de lastre y el tránsito marítimo. *Carijoa riisei* es un octocoral que se presume originario del Atlántico, en donde se distribuye desde Florida hasta Brasil, y que fue introducido al Pacífico por medio de aguas de lastre (Kahng y Grigg, 2005). Se reportó por primera vez como especie exótica en el archipiélago de Hawái en 1972 (Evans *et al.*, 1974), y desde su descubrimiento se ha dispersado ampliamente, afectando de forma significativa varias especies de coral negro presentes en esas islas.

Efecto:

Los impactos están relacionados con el desplazamiento o desaparición de las especies nativas y/o endémicas, modificación del hábitat, introducción de enfermedades y alteración en las cadenas tróficas, afectando negativamente los recursos marinos y los bienes y servicios

ambientales. En recientes investigaciones realizadas en la zona norte del Chocó colombiano sobre áreas de arrecifes rocosos (riscales), se evidenció la expansión de *C. riisei* mostrando que esa especie está colonizando espacio adecuado para el asentamiento de corales nativos, lo que se considera un riesgo inminente para la biodiversidad local (Chasqui *et al.*, 2014; 2015).

4.3. Anomalías en la temperatura superficial del mar

Fuente:

Anomalías positivas o negativas de la temperatura superficial del mar.

Causa:

En el Pacífico de Colombia, las anomalías de la temperatura superficial del mar están asociadas principalmente al evento El Niño Oscilación del Sur (ENOS), el cual presenta una fase cálida (El Niño) y una fase fría (La Niña), y a otros modos de variabilidad climática de menor frecuencia como las oscilaciones Madden-Julian, cuasi bienales e interdecadales (Poveda, 2004). Adicionalmente, el planeta se enfrenta a un calentamiento inequívoco del clima, y una de sus principales evidencias es el aumento observado del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano (IPCC, 2013).

Efecto:

Las anomalías positivas o negativas de la temperatura superficial del mar pueden producir afectación de las comunidades de coral, cambios en la productividad de los ecosistemas, explosiones demográficas del plancton y de algas nocivas, alteración en el comportamiento de las especies, alteración de la dinámica de los nutrientes, estrés fisiológico de las especies, entre otros. Esta situación también puede estar directamente relacionada con la presencia de especies invasoras, debido a que el cambio en las condiciones medioambientales puede generar cambios en los rangos de distribución geográfica, actividades estacionales, patrones de migración, entre otros (IPCC, 2014). Para la zona central del Pacífico de Colombia, donde se encuentra el SFF Malpelo, la

influencia de los eventos ENOS en su fase cálida se caracteriza por un calentamiento de las aguas superficiales y un cambio en la estructura de la columna de agua, y sus meses de mayor intensidad son de febrero y marzo. Su principal impacto es la disminución de la productividad, por lo que durante su permanencia la pesca se ve notablemente disminuida (CCCP, 2002).

Además de las anomalías positivas, las anomalías negativas de la temperatura superficial del mar también pueden impactar las comunidades marinas. Para el SFF Malpelo, se reportó el blanqueamiento del coral *Porites lobata* durante un episodio de aguas frías en 2009. Aunque el blanqueamiento coralino es asociado frecuentemente con temperaturas inusualmente cálidas, también puede ocurrir durante episodios de enfriamiento del agua. Durante marzo de 2009 se presentaron anomalías térmicas hasta de -4.4°C y el blanqueamiento se observó hasta en el 72 % de las colonias con una extensión hasta del 87 % del área de las colonias. Una conjunción de la temporada de bajas temperaturas, condiciones similares a las de La Niña y otros factores no identificados, parecen haber causado un episodio de descenso extremo de la temperatura que provocó una respuesta de blanqueamiento en *P. lobata*, un coral sensible al enfriamiento del agua (Zapata *et al.*, 2011). Por otra parte, en el 2010 se reportaron enfermedades fúngicas en el SFF Malpelo que pueden ser atribuidas a las anomalías térmicas prolongadas, que se han presentado en la cuenca de Pacífico en los últimos años (Sánchez *et al.*, 2011).

4.4. Otras posibles presiones

En cumplimiento del decreto 2372 de 2010 unificado en el decreto 1076 de 2015 (decreto único reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible), en lo que respecta a la “solicitud de información a otras entidades con el fin de analizar aspectos como propiedad y tenencia de la tierra, presencia de grupos étnicos, existencia de solicitudes, títulos mineros o zonas de interés minero estratégico, proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos, desarrollos viales



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

proyectados y presencia de cultivos de uso ilícito”, se identificó que en el área propuesta de ampliación del SFF Malpelo no se contempla el desarrollo de proyectos de energía y no hay desarrollos mineros. A su vez, con la propuesta de ampliación no coinciden en la actualidad contratos de exploración y producción de hidrocarburos, ni áreas reservadas o disponibles. Sin embargo, existen en la zona seis líneas de sismica que la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH realizó en los años 2012 y 2014. En síntesis, la propuesta de ampliación no implica actividades actuales de exploración o producción de hidrocarburos y se localiza en las zonas donde menor sismica ha sido realizada y por tanto menor información disponible sobre prospección existe (Anexo 3).

Adicionalmente, existen otras posibles presiones que deben considerarse en el contexto de la ampliación del SFF Malpelo, por ejemplo, la asociada al tráfico marítimo, la cual se relaciona principalmente con las rutas de navegación. Aunque el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (Convenio BWB), el cual fue adoptado en 2004 y entrará en vigor en septiembre de 2017, exige que los buques implanten un plan de gestión del agua de lastre, la Dirección General Marítima (DIMAR) considera a este tipo de descargas como una de las principales amenazas para la biodiversidad marina del país⁴. La descarga ulterior de agua de lastre o de sedimentos en aguas nacionales puede dar lugar al asentamiento de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos que pueden constituir un riesgo para la vida y la diversidad biológica.

5. Justificación de la ampliación

5.1. Representatividad ecosistémica

La Dorsales de Malpelo y Yuruparí presentan zonas conocidas como “bajos” que se encuentran a profundidades entre los 500 y 1000 m, o incluso menos, los cuales corresponden a la presencia de estructuras geológicas sumergidas denominadas montes submarinos. Recientes estudios demuestran que los montes submarinos pueden tener niveles comparables de diversidad bentónica y endemismo a los márgenes continentales, y que las comunidades presentes responden a una composición distinta de especies que pueden alcanzar grandes valores de biomasa (McClain *et al.*, 2010; Samadi *et al.*, 2006). La diferenciación geográfica reportada entre las comunidades de los montes submarinos sugiere una dispersión larval limitada, especiación local y aislamiento geográfico o una combinación de estos procesos (Schlacher *et al.*, 2010). Algunos estudios genéticos documentan que los patrones complejos de conectividad dependen de la escala espacial y de las características de la historia de vida de las especies (Cho y Shank, 2010; Tunnicliffe *et al.*, 2010). A nivel mundial, los montes submarinos también están bajo la presión de la pesca de arrastre y la acidificación de los océanos (Niklitschek *et al.*, 2010; Tittensor *et al.*, 2010).

Como resultado, en estas áreas hay grandes y constantes agregaciones de diversos elementos biológicos que interactúan directamente con el ecosistema pelágico somero. Estos elementos

⁴ <https://www.cioh.org.co/aguasdelastre/images/Documentos/DIAGNOSTICO%20AGUAS%20DE%20LASTRE%20-%20ANGELICA%20CAMELO%20corregido%20DIMAR2.pdf>

forman frecuentemente agregaciones alimentarias, compuestas por especies de diversos taxa: pelágicas y migratorias, como atunes, tiburones, tortugas y medianos pelágicos; y marino costeras como las aves marinas. Desde el punto de vista físico, los montes submarinos actúan como barreras que modifican el flujo, donde la energía de las corrientes y las mareas puede generar ondas internas, turbulencia y remolinos. Por otro lado, se ha probado que con la presencia de montes submarinos se generan giros locales que retienen partículas y organismos, lo cual incrementa la biodiversidad y la biomasa que pueden sustentar (Lavelle y Mohn, 2010).

Sobre la Dorsal de Malpelo, es posible encontrar los montes submarinos de Malpelo (cuya porción emergida es la isla Malpelo) y Bojacá (281 m de profundidad), los cuales se encuentran dentro del polígono actual del área protegida. Adicionalmente en la porción noreste de la dorsal, fuera del área actual, se encuentran cinco montes submarinos más, cuyas cumbres oscilan entre los 1,000-500 m de profundidad. De otro lado, sobre la Dorsal Yuruparí es posible encontrar tres montes submarinos cuyas cumbres también oscilan entre los 1,000-500 m de profundidad, y entre los cuales sobresale el bajo de pesca Navegator localizado en el extremo oeste de esta dorsal. Dada la cercanía entre estas dos dorsales (entre 50-100 km), y entre los montes submarinos, es altamente probable que presenten algún tipo de interconexión ecológica.

Dada la importancia de las Dorsales Malpelo y Yuruparí, así como las especies y las interacciones que estas dos unidades geomorfológicas sustentan, es necesario que la ampliación del SFF Malpelo contemple la protección de la mayor parte de los componentes de la diversidad marina y oceánica presentes en las dos dorsales. En el ejercicio “Evaluación ecoregional para la conservación marina del Pacífico Oriental Tropical: ecorregiones Panama Bight, Nicoya y Cocos”, Malpelo fue identificado como uno de los sitios prioritarios de conservación marina del portafolio ecoregional. Entre los objetos de conservación identificados para este sitio se destacaron los fondos duros

circalitorales y batiales, y las áreas de concentración de *Sphyrna* spp. y *Rhincodon typus* (Secaira *et al.*, 2007). De igual forma, en diversos ejercicios de planificación y priorización de sitios para la conservación de la biodiversidad marina en el talud continental y fondos abisales del Pacífico colombiano (Alonso *et al.*, 2013), así como en el marco del SIRAP Pacífico (Codechocó *et al.*, 2014), los montes submarinos, escarpes, áreas de congregación de túnidos y medianos pelágicos identificados sobre la Dorsal de Malpelo, fueron seleccionados como áreas significativas para la biodiversidad. Por otra parte, dentro del proceso de diseño e implementación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia (SAMP) se revisó el marco conceptual del subsistema y los objetivos y objetos de conservación dentro de las AMP que lo componen, generando una lista de objetos y criterios para su selección, estableciendo las montañas submarinas como elementos o sustitutos de biodiversidad importantes para el Pacífico colombiano (Alonso *et al.*, 2015).

Después de hacer el diagnóstico del proceso de ampliación del SFF Malpelo, se identificó que los ecosistemas y las áreas de importancia biológica que por su riqueza o atributos funcionales deben ser considerados en el alinderamiento de un nuevo polígono, son las siguientes:

- i) Fondos marinos de las Dorsales Malpelo y Yuruparí. Además de constituirse como elementos únicos, no están suficientemente representados en las áreas marinas protegidas del país.
- ii) Áreas de concentración de medianos pelágicos
- iii) Áreas de concentración de túnidos.
- iv) Áreas de concentración y de movimientos de tiburones.
- v) Áreas de concentración de zooplancton e ictioplancton.

5.1.1. Fondos marinos

La Dorsal de Malpelo está localizada en la zona central de la cuenca del Océano Pacífico colombiano y se extiende en dirección noreste-suroeste con una longitud aproximada de 300 km y un ancho de 100



km, y es casi paralela con la cordillera de Cocos (Marcaillou *et al.*, 2006) (Figura 3). Se levanta rápidamente desde unos 4000 m de profundidad por el costado oriental, y la isobata que la define es la de 2,000 m (Lonsdale y Klitgord, 1978). Su origen se produjo por una interacción ocurrida hace más de 20 millones de años entre el “hot spot” de Galápagos y el centro de acreción Coco-Nazca, interacción que generó una alta actividad volcánica que originó la isla Malpelo (Sallarés *et al.*, 2003). De otro lado, la Dorsal Yuruparí tiene una orientación oeste-este (Figura 3) y se separó de la Dorsal de Malpelo hace 8 millones de años por un proceso de ruptura y estiramiento de la litósfera relacionado con la separación de la microplaca de Coiba, de la

placa de Nazca (Lonsdale y Klitgord, 1978).

La Dorsal de Malpelo, así como la de Yuruparí, presenta diversas geoformas (colinas, lomas submarinas, escarpe, espolón, entre otros), que albergan elementos de la biodiversidad con un alto valor en cuanto a composición y estructura, aunque en la actualidad una alta proporción se desconoce debido a que por su profundidad es una zona de difícil acceso. Adicionalmente, la columna de agua sobre las unidades geomorfológicas mantiene importantes concentraciones de tiburones, medianos pelágicos, atunes, así como otros elementos de la biodiversidad asociados a los ambientes pelágicos (Codechocó *et al.*, 2014).

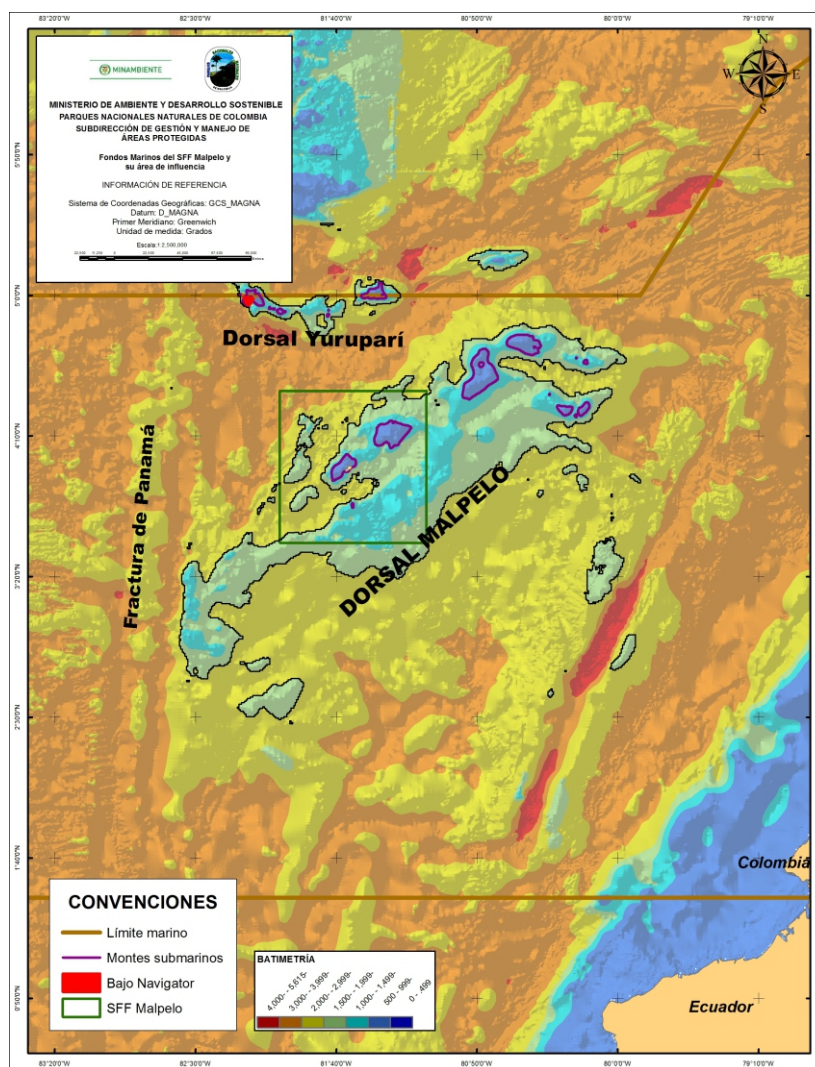


Figura 3. Fondos marinos del SFF Malpelo y de su área de influencia.

5.1.2. Áreas de concentración de medianos pelágicos

Son zonas del Pacífico colombiano donde se ha logrado evidenciar que la concentración de individuos de sierra wahoo (*Acanthocybium solandri*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y picudos como velas y marlines (*Istiophoridae*), es considerablemente alta (Figura 4)⁵. Aunque están dispersas por toda la Cuenca Pacífica Colombiana, hay un polígono con estas características, localizado al noreste del SFF Malpelo que se superpone con la Dorsal Yuruparí y se extiende hacia el suroeste,

incluyendo una parte del polígono actual del área protegida. De acuerdo con Selvaraj *et al.* (2011), quienes usaron datos de temperatura y clorofila-a derivados de sensores remotos (2000-2009), ese mismo polígono se caracteriza por la presencia de frentes térmicos permanentes entre noviembre y marzo de cada año, que incrementan la productividad y la probabilidad de la presencia del dorado (*C. hippurus*). Este tipo de zonas se caracterizan por el ascenso de aguas frías ricas en nutrientes desde los niveles más profundos (surgencias), estimulando el crecimiento de fitoplancton.

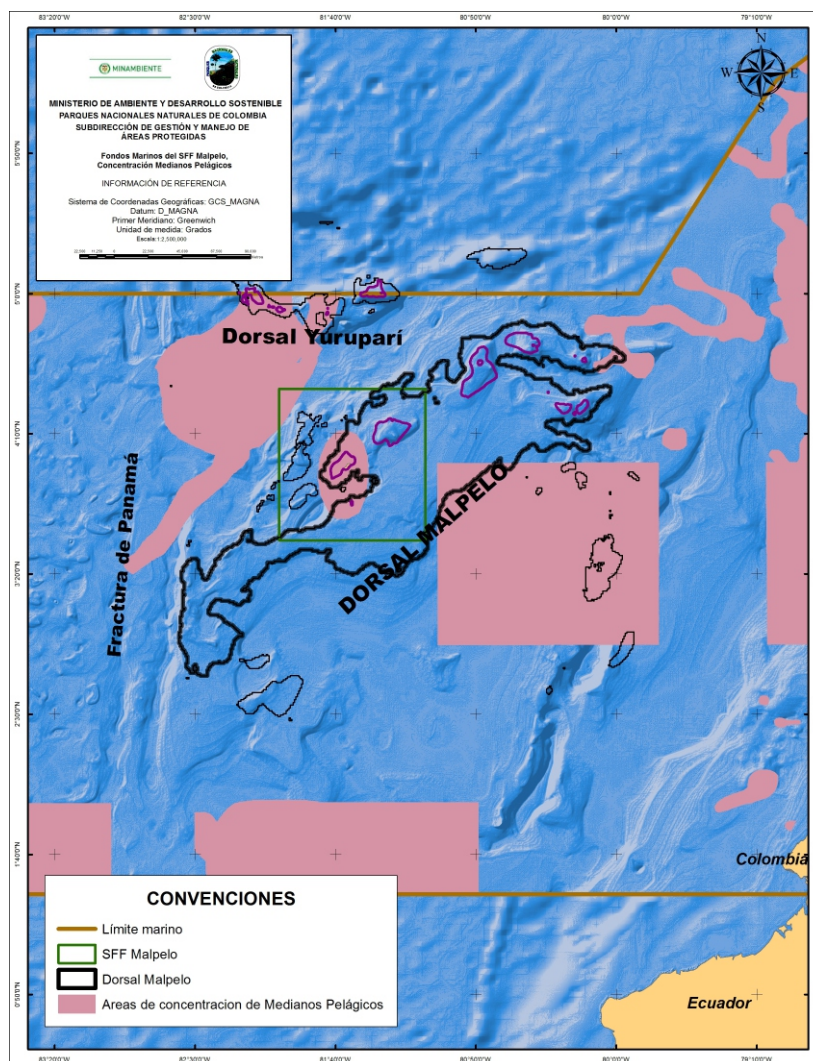


Figura 4. Áreas de concentración de medianos pelágicos en el Pacífico de Colombia

⁵ Fuente: SIRAP-Pacífico

Las áreas de surgencia son potenciadas por la presencia de montes submarinos, muestran una marcada variabilidad estacional y son relevantes para el ingreso de energía nueva al sistema. Por lo tanto, de acuerdo con las áreas de concentración de medianos pelágicos, la Dorsal Yuruparí y la zona norte de la Dorsal de Malpelo se constituyen en un lugar adecuado para la fijación, desarrollo y dispersión de la vida marina en el Pacífico Oriental Tropical, y actúan como un hábitat estacional o permanente para una gran cantidad de peces pelágicos y, seguramente, para otro tipo de organismos como los mamíferos marinos y las tortugas marinas. Adicionalmente, los resultados de dos proyectos de evaluación pesquera, realizados por INVEMAR, indicaron que la distribución espacial de la abundancia de dorado (*Coryphaena hippurus*) muestra densidades intermedias ($<33 \text{ t/mn}^2$) hacia la zona externa oeste y este del SFF Malpelo (Anexo 4).

Adicional a los medianos pelágicos, en la zona de Malpelo se han identificado aproximadamente 384 especies de peces de arrecifes costeros y pelágicos. Por lo menos seis de ellas son endémicas de Malpelo y alrededor de 15 se encuentran asociadas al triángulo Malpelo, Cocos (Costa Rica) y Galápagos (Ecuador). Alrededor de 40 especies son circumtropicales en distribución y más de 150 especies se encuentran en sitios dispersos por todo el Indo-pacífico, lo que le proporciona al sistema de la Dorsal de Malpelo un gran valor biogeográfico, especialmente por su aislamiento y ubicación, dispuesto en la zona de confluencia de diferentes sistemas de corrientes que arrastran formas larvales de diferentes organismos, los cuales encuentran en la zona un foco de asentamiento y/o dispersión.

Se debe destacar también que la isla Malpelo y su zona circundante es reconocida mundialmente como uno de los “hotspots” de diversidad de peces del planeta, debido a la gran abundancia y a la diversidad de rasgos funcionales (Stuart-Smith *et*

al., 2013). Sin embargo, muchas de las especies que se encuentran en Malpelo están siendo objeto de pesca directa o incidental en la zona externa del Santuario por las pesquerías industriales, lo que posiblemente está afectando las poblaciones que habitan en el Área Marina Protegida (Soler *et al.*, 2013). Por lo tanto, para asegurar la sostenibilidad de la pesca como actividad económica es conveniente ampliar el área protegida hacia las zonas de concentración de medianos pelágicos. Esto permitirá que la pesca se desarrolle de forma racional y que se protejan los sitios de agregación.

5.1.3. Áreas de concentración de túnidos

A partir de la información de las capturas del programa de observadores a bordo de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), se realizó un análisis geoestadístico (Distancia Inversa Ponderada) y los resultados indican que en la zona del SFF Malpelo y las aguas ubicadas al este y noreste, se encuentran las mayores capturas de atunes por lance (Figura 5). El análisis de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) mostró un promedio de 25.8 t de atún por lance de pesca en las aguas jurisdiccionales de Colombia, mientras que en los lances realizados al interior del área protegida⁶ (27 lances), durante el período 2006-2015, se capturó un promedio de 71.1 t de atún por lance; es decir, 2.8 veces más.

Esto es un claro indicador de la efectividad del área protegida para el mantenimiento de las poblaciones del recurso atún. Las Áreas Marinas Protegidas (AMP) juegan un papel muy importante en el mantenimiento de las pesquerías globales. En su interior, los individuos presentan mayores tallas, hay una mayor densidad y biomasa, así como una mayor riqueza de especies (Lester *et al.*, 2009). Estos incrementos también van más allá de los límites del área protegida a través del efecto denominado “desborde”, el cual aplica para larvas, juveniles y adultos, los cuales al desplazarse fuera de los límites del AMP, contribuyen a mantener la

⁶ Ver capítulo de presiones



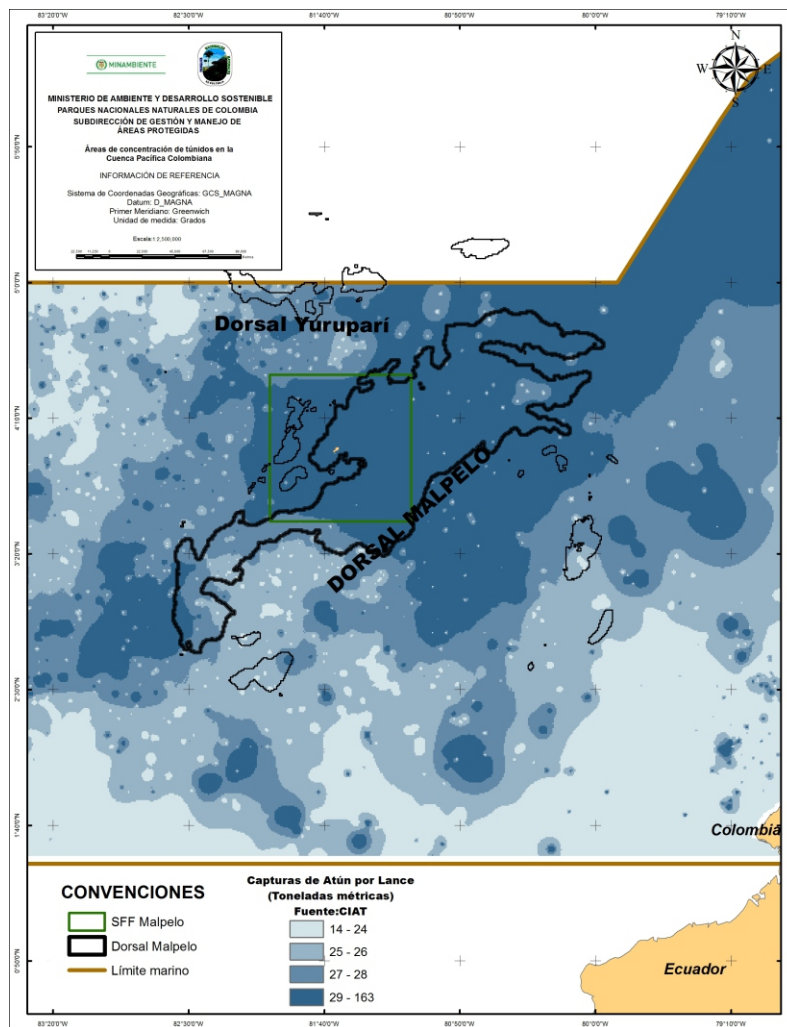


Figura 5. Áreas de concentración de túnidos en la Cuenca Pacífica Colombiana.
Fuente: CIAT, período 2006-2015.

biomasa de las zonas externas (Halpern, 2003; Lester *et al.*, 2009; Harrison *et al.*, 2012). Es así como las AMP son una herramienta importante para el reemplazo de los stocks pesqueros, para el mantenimiento de la seguridad alimentaria en el largo plazo, y los bienes y servicios asociados a la pesca.

A pesar que en las zonas externas del Santuario la CPUE es menor que al interior, hay marcadas diferencias espaciales. En un cuadrante de las mismas dimensiones del Santuario, la CPUE al este es en promedio de 27.8 t por lance, mientras que al oeste es de 21.8 t por lance, lo cual se refleja en el análisis espacial de la Figura 6. Además de las diferencias en biomasa, también es posible

identificar diferencias en la composición. La zona este y el Santuario presentan capturas multiespecíficas de *Thunnus albacares* (atún aleta amarilla), *Katsuwonus pelamis* (atún barrilete o bonito) y *Euthynnus lineatus* (patiseca), en porcentajes muy similares (83 %, 15%, <1%, respectivamente). La zona oeste, además de tener menor CPUE, presenta capturas monoespecíficas de atún aleta amarilla. Por lo tanto, dadas las condiciones de mayor biomasa y riqueza de túnidos, y la importancia de conservar el principal recurso pesquero del Pacífico colombiano, es conveniente ampliar el área protegida del SFF Malpelo hacia el noreste, e incluir la porción norte de la Dorsal de Malpelo y los montes submarinos que ahí se encuentran.

5.1.4. Áreas de concentración y de movimientos de tiburones

El SFF Malpelo y sus zonas aledañas albergan altas concentraciones de tiburones martillo (*Sphyrna lewini*), tiburón sedoso o silky (*Carcharhinus falciformis*) y tiburón de Galápagos (*C. galapagensis*), entre otros. Algunos trabajos que han usado transmisores satelitales (e.g. Bessudo *et al.*, 2011; Ketchum *et al.*, 2014), destacan que especies de tiburones como los martillos tienen rangos de hogar que trascienden las fronteras del SFF Malpelo, por lo que sus estrategias de conservación deben considerar una mayor área y enmarcarse en iniciativas regionales como la iniciativa ETPS (Paisaje Marino del Pacífico Este tropical) y el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR), que incluye las áreas marinas protegidas de Galápagos, Coco, Malpelo, Gorgona y Coiba. Durante marzo de 2006, 2007 y 2008, 69 tiburones martillo *S. lewini* fueron marcados con transmisores satelitales en aguas cercanas a la isla Malpelo. Cinco de ellos visitaron la isla del Coco (627 km desde Malpelo) y un mes después uno de estos también visitó las islas Galápagos (710 km desde isla del Coco), lo que soporta la hipótesis de que la población de tiburones martillo (*S. lewini*) del SFF Malpelo no es exclusiva de la zona, sino que se mueve ampliamente dentro de la región (Bessudo *et al.* 2011) y sugiere un corredor natural de migración entre las islas oceánicas de Coco, Malpelo y Galápagos.

De acuerdo con Soler *et al.* (2013), el tiburón martillo *Sphyrna lewini* disminuyó su abundancia relativa (número de individuos / minutos de buceo) en el área protegida del SFF Malpelo durante el período 2003-2011. Friedlander *et al.* (2012) encontraron la misma tendencia en isla del Coco para el período 1992 y 2007. Estos resultados sugieren que esta especie está siendo sobrexplotada por la pesca en las aguas circundantes a estas dos áreas protegidas. Las particularidades inherentes a su historia de vida hacen que esta especie sea altamente vulnerable, ya que puede desplazarse grandes distancias y trascender los límites actuales del SFF Malpelo,

siendo susceptible a la pesca, lo cual podría ser la razón de la disminución observada en la isla Malpelo y la isla del Coco.

De otro lado, la abundancia de *C. galapagensis* ha permanecido constante durante el período 2002-2011, lo cual puede ser el resultado de una reducción en el número de botes de pesca ilegal, debido al incremento en el número de días con acciones de control y vigilancia en las aguas del SFF Malpelo (Soler *et al.*, 2013). No obstante, su alta fidelidad a sitios específicos puede aumentar la vulnerabilidad de la especie. Cinco tiburones de Galápagos marcados con transmisores durante 2007 permanecieron al sur de la isla Malpelo y solo se movieron hacia el norte de acuerdo con las condiciones oceanográficas. Esta, quizás, sea una de las razones por las cuales la especie es particularmente susceptible a la captura por el arte de pesca long-line, el cual es un método de pesca usado por los pescadores ilegales en el SFF Malpelo y por las embarcaciones de pesca en las aguas externas.

Otra especie de tiburón frecuente en la zona de Malpelo es el tiburón sedoso (*C. falciformis*). Se ha reportado la presencia ocasional de grandes concentraciones de la especie (> 1000 individuos), que probablemente obedece a que encuentra en el área un sitio apropiado para alimentarse, reproducirse o descansar mientras inicia el desplazamiento hacia otras zonas del Pacífico. En el grupo de los tiburones también se destaca el tiburón ballena (*Rhincodon typus*), especie reportada en los alrededores de la isla Malpelo, pero debido a que estas observaciones se realizan durante los buceos, se desconoce su abundancia relativa en zonas aledañas al Santuario.

La Fundación Malpelo realizó un análisis de 32 tiburones marcados con transmisores de telemetría satelital, con el objetivo de conocer los patrones de movimiento y uso de hábitat de este importante grupo en los alrededores del SFF Malpelo (Bessudo *et al.*, 2017). Los individuos incluidos fueron nueve tiburones ballena (*R. typus*), siete tiburones Zorro (*Alopias pelagicus*), cinco



tiburones solrayo (*Odontaspis ferox*), dos tiburones de Galápagos (*C. galapagoensis*) y nueve tiburones martillo (*S. lewini*). Los marcadores usados fueron de tipo “splash”, “spot” y “minipat”, y el tiempo de transmisión varió entre 1 y 8 meses. A partir del “track” de cada individuo, el cual contiene una serie de puntos que indican la fecha y la posición, se generaron cuatro capas de abundancia relativa de tiburones considerando el tiempo de residencia y el tipo de movimiento. Las capas generadas fueron las siguientes: 1) Abundancia baja de tiburones, donde solo se registraron movimientos aislados y breves, y posiblemente corresponda a lugares de tránsito; 2) Abundancia media de tiburones, donde hay

movimientos similares de hasta tres tiburones, pero con permanencia de periodos cortos de tiempo; 3) Abundancia alta: en esas zonas se observan movimientos cíclicos o zigzagueantes hasta de cinco tiburones; 4) Abundancia muy alta: la zona presenta movimientos cíclicos o zigzagueantes de más de cinco tiburones, con periodos largos de residencia (Figura 6). Las zonas de abundancia alta y muy alta se localizan alrededor de los montes submarinos de Malpelo y Bojacá, dentro del área protegida, en uno de los montes submarinos del norte de la Dorsal de Malpelo, y en un punto intermedio entre el Santuario y los montes del Norte por fuera del área protegida.

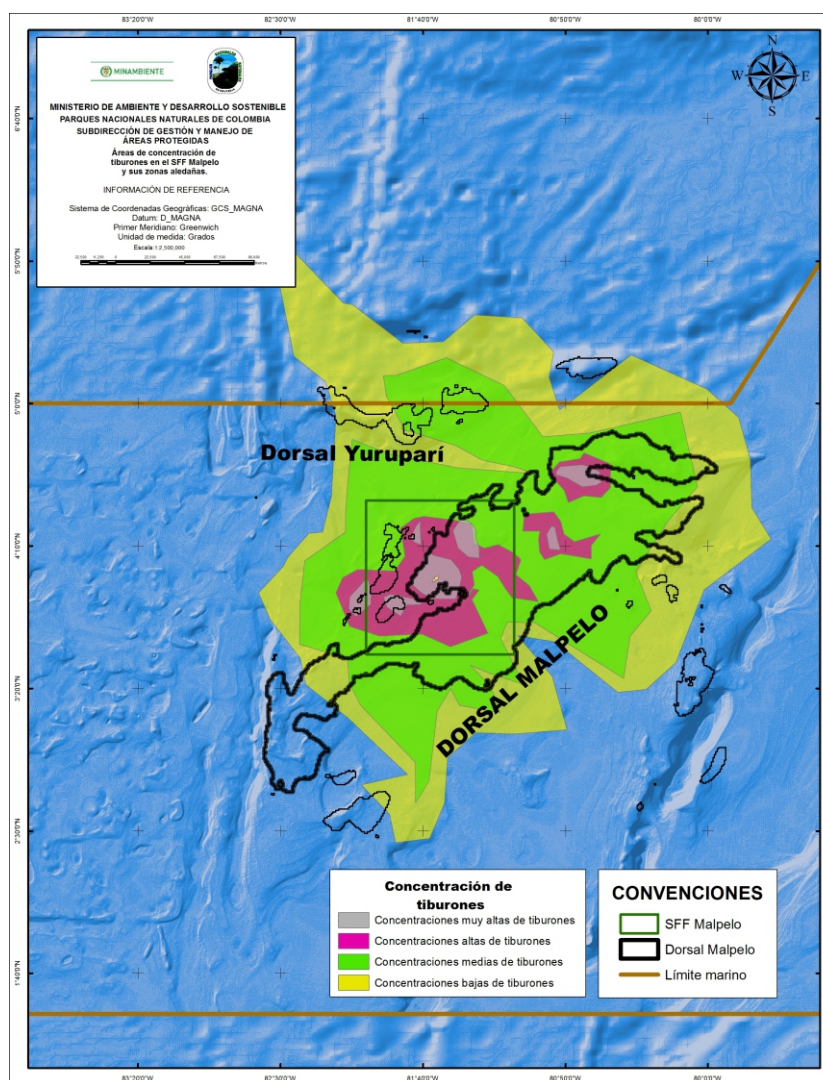


Figura 6. Áreas de concentración de tiburones en el SFF Malpelo y sus zonas aledañas (Bessudo *et al.*, 2017).

Colombia es signatario del Memorando de Entendimiento sobre la Conservación de los Tiburones Migratorios (MdE sobre los tiburones), de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS). El MdE sobre los tiburones tiene como objetivo lograr mantener un estado de conservación favorable para los tiburones y rayas migratorios, con políticas basadas en la mejor información científica disponible y teniendo en cuenta el valor socioeconómico de estas especies. De esta manera, tres de los grandes desafíos y compromisos que tiene el país son asegurar que tanto la pesca directa como la no directa de tiburones y rayas sean sostenibles, proteger los hábitats y corredores migratorios críticos, así como las fases críticas de la vida de los tiburones y las rayas, lo cual en conjunto puede ser logrado a través de la declaratoria y ampliación de AMP. Dada la fuerte asociación que hay entre los montes submarinos y las abundancias altas y muy altas de tiburones, y la tendencia a la disminución en las poblaciones de este grupo a nivel global y local, principalmente del tiburón martillo *S. lewini*, es necesario que el SFF Malpelo sea ampliado hacia las zonas de importancia para los tiburones. De acuerdo con White *et al.* (2017), el incremento de la extensión de las AMP puede beneficiar efectivamente las poblaciones de tiburones y de otras especies pelágicas que realizan largos desplazamientos.

5.1.5. Áreas de concentración de zooplancton e ictioplancton

En el ecosistema pelágico, el plancton es el componente clave, ya que define su estructura, función y productividad. En este sentido, el componente vegetal del plancton (fitoplancton), responsable de la mitad de la producción primaria global, transforma energía lumínica en energía química a través del proceso de fotosíntesis, siendo la principal fuente de energía para la trama trófica marina. De otro lado, el componente animal del plancton (zooplancton) sirve de enlace entre los productores primarios y los niveles superiores de la trama trófica, transfiriendo la energía que produce el fitoplancton hacia los peces, las aves y los

mamíferos marinos (Stibor *et al.*, 2004). Una de las principales herramientas que se utiliza para cuantificar la productividad secundaria del ambiente pelágico es mediante la cuantificación de la biomasa zooplanctónica, como una medida directa de la producción local (Frederiksen *et al.* 2006), mientras que la cuantificación del ictioplancton (huevos y larvas de peces) se convierte en un medio para evaluar el estado del stock íctico de una localidad, ya que permite establecer información sobre la composición, diversidad y potencial productivo de una zona, y simultáneamente identificar las áreas y periodos críticos para el desarrollo del recurso (Beltrán y Ríos, 2000).

A partir de la información de los cruceros ERFEN realizados en la CPC por la Dirección General Marítima (DIMAR), se realizó un análisis de la abundancia y biomasa zooplanctónica (Anexo 5), y de la composición, distribución y abundancia del ictioplancton (Anexo 6). Los resultados permitieron identificar áreas en la zona externa del SFF Malpelo, donde la productividad planctónica y la concentración de estadios larvales de especies de peces es alta. Las aguas ubicadas al noreste de la Dorsal de Malpelo, en cercanías a los montes submarinos, y las ubicadas al oeste de la Dorsal Yuruparí, cerca del bajo de pesca Navigator, se caracterizan por una abundancia ($22,775 \pm 6,599$ ind/100m³) y biomasa de zooplancton alta ($11.56 \pm 3,3$ mg/100m³). Adicionalmente, el noreste de la Dorsal de Malpelo se caracteriza por una abundancia de huevos ($2,578 \pm 1,975$ huevos/10m²) y larvas de peces alta ($1,416 \pm 1,122$ larvas/10m²). La cercanía de esas áreas a los montes submarinos de las dorsales podría favorecer la alta productividad secundaria y los procesos de desove y alevinaje de las especies ícticas, y por lo tanto el desborde de las mismas hacia áreas de pesca.

5.2. Especies en alguna categoría de amenaza o riesgo de extinción

El proceso de ampliación del SFF Malpelo ofrece una oportunidad para proteger poblaciones de especies que presentan algún grado de amenaza y que han



sido clasificadas en alguna de las categorías de riesgo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), o se encuentran en los apéndices I y II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). La Tabla 1 lista algunas de las especies de las que se tiene conocimiento, las cuales ocupan las áreas adyacentes al Santuario y que tienen algún grado de amenaza. Entre estas cabe destacar al tiburón martillo *S. lewini*, el cual está catalogado como en peligro (EN). Sus hábitos de conformar grandes escuelas, los hace vulnerables a la pesca con redes agalleras y con long-line, y esto ha ocasionado que tanto a nivel global como local haya una tendencia poblacional de disminución durante los últimos años. La presión por pesca sobre agregaciones de adultos y la consecuentemente disminución de las poblaciones se ha reportado en las islas Cocos, Galápagos (Baum *et al.*, 2007) y Malpelo (Soler *et al.*, 2013), y en las pendientes de la plataforma continental donde pueden capturarse los juveniles. La pesca ilegal para obtener aletas de tiburón se reconoce como una de las principales causas de la reducción en las poblaciones de esta especie, pero desafortunadamente no hay datos específicos para ese tipo de pesquería.

Otras especies con algún grado de amenaza son el tiburón Ballena (*R. typus*), el cual está clasificado como En Peligro (Pierce y Norman, 2016), los tiburones zorro (*Alopias vulpinus* y *A. superciliosus*) clasificados como Vulnerables (Eschmeyer *et al.*, 2016; Goldman *et al.*, 2009), la manta diablo (*Manta birostris*), y cada una de las cuatro especies de tortugas marinas, entre las cuales se destacan la tortuga negra o verde (*Chelonia mydas*), y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), por encontrarse en peligro y críticamente amenazada, respectivamente. Aunque los reportes de los sitios de anidación y alimentación de esta última especie están en las AMP Gorgona y Utría (Barreto, 2011), esta es una de las especies de la fauna incidental de la pesquería con líneas de anzuelos (long-line), la cual se lleva a cabo en la zona de influencia del SFF Malpelo e incluso también es reportada como fauna incidental en las faenas de pesca de atún.

Se debe tener presente que las especies asignadas en la categoría DD (datos deficientes) son un asunto a considerar en términos de su conservación, ya que esto indica que debe ser prioritaria la investigación para ampliar su conocimiento. Las especies en la categoría DD no han sido bien estudiadas, se conocen a partir de unos pocos sitios y son difíciles de identificar, o su clasificación es reciente. Este último caso es el de *Epinephelus quinquefasciatus*, el cual recientemente fue dividida de su especie hermana del Atlántico *Epinephelus itajara*, la cual está clasificada como en Peligro Crítico (CE).

Debido a que los desembarcos de estas especies siempre han sido clasificados en la categoría de meros, las tendencias poblacionales específicas no son discernibles. No obstante, se sospecha que *E. quinquefasciatus* ha sufrido severas reducciones poblacionales en las pasadas tres décadas debido a la intensa presión por pesca en la región, pero debido a la ausencia de información que cuantifique las reducciones poblacionales, la especie ha sido listada como Datos Deficientes (DD) (Erisman, 2011; Castellanos-Galindo *et al.*, 2017). Esto refuerza la necesidad de seguir ampliando el conocimiento para estas especies, y para el caso de las que tienen una fuerte presión por pesca se requieren implementar estrategias de manejo, que permitan la conservación de sus poblaciones, como la ampliación de las Áreas Marinas Protegidas.



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

Tabla 1. Categorías de amenaza de especies que se encuentran en el área externa al SFF Malpelo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA IUCN	APÉNDICE CITES
<i>Sphyrna lewini</i>	Tiburón martillo	EN	II
<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón Ballena	EN	II
<i>Alopias vulpinus</i>	Tiburón zorro o tiburón tinto	VU	II
<i>Alopias superciliosus</i>	Tiburón zorro de anteojos	VU	II
<i>Alopias pelagicus</i>	Tiburón zorro pelágico	VU	II
<i>Carcharhinus limbatus</i>	Tiburón aletinegro	NT	-
<i>Carcharhinus falciformis</i>	Tiburón sedoso	NT	II
<i>Carcharhinus galapagensis</i>	Tiburón de galápagos	NT	-
<i>Carcharhinus longimanus</i>	Tiburón aletiblanco oceánico	VU	II
<i>Triaenodon obesus</i>	Tiburón aletiblanco	NT	-
<i>Odontaspis ferox</i>	Tiburón solrayo	VU	-
<i>Manta birostris</i>	Manta diablo	VU	II
<i>Aetobatus narinari</i>	Chucho	NT	-
<i>Epinephelus quinquefasciatus</i>	Mero guasa del Pacífico	DD	-
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga caguama o golfina	VU	II
<i>Chelonia mydas</i> (sinónimo de <i>Chelonia agassizii</i>)	Tortuga negra o verde	EN	I
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	CR	II
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga baula o laud	VU	I
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	LC	II
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín moteado	LC	II
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	LC	II
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	LC	II
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LC	I
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	VU	I

LC: preocupación menor. NT: casi amenazada. VU: vulnerable. EN: en peligro. CR: en peligro crítico.



Otras especies de hábitos pelágicos como los peces vela y marlin, atunes y dorados no están suficientemente protegidas. Estas especies llevan a cabo parte de su ciclo vital en las zonas aledañas al Santuario, ya sea en zonas cercanas a los montes submarinos o en áreas más profundas. En el caso del dorado, además de tener la presión por pesca directa, es la segunda especie más capturada como fauna incidental en las faenas de pesca de atún (33,113 individuos que representan el 25 %), seguida por la sierra wahoo (*Acanthocybium solandri*) con un 13 % (16,881 individuos⁷), la cual también es otro mediano pelágico. Por lo tanto, ampliar el área protegida contribuirá a evitar que las especies no cambien su estado de conservación hacia categorías de mayor riesgo, y a mantener los hábitats y ecosistemas de la zona. La propuesta de ampliación contempla especialmente la protección de áreas que son vitales para especies con alguna categoría de amenaza y que en la actualidad no son objeto de manejo fuera de los límites actuales del Santuario.

De otro lado, la pesca ilegal en aguas circundantes al SFF Malpelo son una de las amenazas principales a las que se enfrentan en la actualidad las especies ícticas, principalmente las que presentan categorías de conservación de alto riesgo como algunas especies de tiburones. De acuerdo con Polidoro *et al.* (2012), el 12 % de las especies en el Pacífico Oriental Tropical tienen un elevado riesgo de extinción, debido a que están clasificadas en alguna categoría de amenaza de la IUCN. La distribución de especies amenazadas está asociada principalmente a áreas con sobrepesca, pérdida de hábitat, incremento de los impactos de los eventos ENSO (El Niño Oscilación del Sur) y a islas oceánicas, las cuales presentan un mayor riesgo estocástico de extinción para las especies endémicas. En las cinco islas oceánicas del Pacífico Oriental Tropical (Revillagigedo, Clipperton, Cocos, Galápagos y Malpelo) hay un elevado número de especies amenazadas, debido principalmente al gran número de especies endémicas, las cuales tienen un rango

de distribución restringido. En Malpelo, el 12 % (41 de 341) de las especies tienen algún grado de amenaza, mientras que en Cocos es el 11 % (46 de 405 especies). Las especies asignadas con las más altas categorías de amenaza en las cinco islas oceánicas del POT, tienen en común que presentan rasgos biológicos y ecológicos que proveen una pobre adaptación a las amenazas regionales o específicas de las islas. Entre estas, se destacan algunas aves marinas de los géneros *Oceanodroma*, *Pterodroma* y *Puffinus*, y las tortugas marinas *Eretmochelys imbricata* y *Dermochelys coriácea*, amenazadas por la pesca incidental en las líneas de anzuelos, así como algunas especies endémicas de peces óseos, los cuales están amenazados por cambios oceanográficos asociados con la actividad del ciclo ENSO (Polidoro *et al.*, 2012).

5.3. Riqueza y singularidad

Una gran cantidad de especies transzonales, migratorias y regionales que ocupan el SFF Malpelo y su área externa, como tortugas, mamíferos marinos y tiburones, requieren no solamente sistemas costeros, sino también zonas pelágicas donde cumplan parte de su ciclo biológico. Por lo tanto, se hace necesario que las áreas pelágicas con singularidades geomorfológicas, oceanográficas, biológicas y ecológicas, como los montes submarinos, los cuales son agregadores de recursos y le confieren a la zona una alta biodiversidad, sean incluidas dentro de los límites del Área Marina Protegida.

La Dorsal de Malpelo y los montes submarinos asociados, le confieren una alta riqueza y singularidad a la zona interna y externa del SFF Malpelo. Esta cordillera contiene un mosaico de ecosistemas marinos profundos, submareales, litorales y terrestres únicos, que albergan especies terrestres y marinas endémicas, además de promover el desarrollo de una amplia variedad de vida marina. Su morfología proporciona un hábitat

⁷ Fuente: Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT).



apropiado que da lugar al asentamiento de una alta biodiversidad representada en las siguientes singularidades: la existencia de los pocos fondos con cobertura coralina viva del POT, la colonia reproductiva más grande del mundo del piquero de Nazca, la presencia de grandes escuelas de tiburones martillo (*S. lewini*) y áreas reproductivas de esta especie (Bessudo *et al.*, 2011), una alta riqueza de mamíferos marinos (13 especies) en donde se destaca la presencia de áreas de agregación reproductiva de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) (Palacios *et al.*, 2012); importantes zonas de pesca de atún y medianos pelágicos, y una variedad de especies endémicas de peces, crustáceos, reptiles, entre otros (Prahl, 1990).

Estas características particulares dieron sustento a la designación de la isla Malpelo y su área marina circundante como Santuario de Fauna y Flora en 1995. De igual modo, el Convenio de Diversidad Biológica, declaró la Dorsal Malpelo en 2013 como una EBSA (Área Marina de Importancia Ecológica o Biológica) (UNEP-CBD, 2013), dadas sus singularidades ya que reúne criterios de unicidad o rareza, importancia especial para los estados de historia vida de las especies, importancia para especies o hábitats amenazados o declinados, vulnerabilidad, fragilidad, sensibilidad o recuperación lenta, productividad biológica, diversidad biológica y naturalidad.

La Dorsal de Malpelo presenta un intrincado complejo geomorfológico con unas características oceanográficas particulares, que favorecen durante gran parte del año la presencia de surgencias (Rodríguez-Rubio y Giraldo, 2011). Adicionalmente, debido a la topografía del área la zona presenta giros locales que incrementan la productividad por retención de partículas, o por ingreso de nutrientes subsuperficiales a la zona fótica. Esta condición es recurrente en otras orografías de diferente tamaño, como el archipiélago de Hawaii, las islas Canarias, pequeños atolones en el Océano Índico y montes submarinos en general, por lo que un mecanismo similar está generando condiciones de alta productividad y agregaciones de organismos de

diferentes niveles tróficos, a través de la Dorsal Malpelo.

La alta riqueza faunística y florística que se registra en los ambientes presentes en la Dorsal Malpelo (Prahl, 1990; Mayor *et al.*, 2007) son el resultado del efecto permanente de diferentes procesos físicos, tanto locales como regionales, que simultáneamente influyen las características de la zona. En este sentido, es claro que los eventos estocásticos asociados al desarrollo de la Dorsal Malpelo y otras orografías presentes en la zona, como la fractura de Panamá y la Dorsal de Yuruparí, han propiciado condiciones de alta productividad que sustentan una disponibilidad de presas para el soporte de diferentes especies generando una alta diversidad biológica marina. En la actualidad el área del SFF Malpelo está ubicada solo sobre el 28 % de la Dorsal de Malpelo, la cual incluye la zona emergida (isla Malpelo). Dada la importancia de la dorsal y de otros orobiomas asociados, como la Dorsal de Yuruparí, es propicio incluir estos elementos dentro del área protegida, de tal forma que se garantice su conservación y la de los procesos e interacciones interespecíficas que ahí se dan

5.4. Conectividad

Aunque el Pacífico Oriental Tropical se extiende desde el sur de Baja California hasta el norte de Perú (Sullivan-Sealey y Bustamente, 1999), regionalmente Malpelo está más estrechamente relacionada con las ecoregiones Nicoya, Cocos, Panama Bight y Guayaquil. En esta zona se encuentran cinco islas/archipiélagos: Galápagos, Gorgona, Malpelo, Coiba y Coco, las cuales son AMP. Se argumenta que estas áreas tienen condiciones biogeográficas y geológicas similares, con intercambios genéticos y presencia de varias especies marinas y terrestres con un origen común, lo cual motivó a que en 2004 los representantes de los Ministros de Ambiente de Costa Rica, Ecuador, Panamá y Colombia suscribieran la “Declaración de San José” y establecieran el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR), que incluye además de Malpelo, las otras cuatro islas (Figura 7). Estas





Figura 7. Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR).

Fuente: <http://cmarpacifico.org>.

áreas protegidas que se caracterizan entre otros aspectos por tener remanentes de ambientes y ecosistemas marinos prístinos del Pacífico Este, conservan gran cantidad de especies endémicas, incluyendo algunas con poblaciones muy reducidas. Entre los principales objetivos del CMAR se encuentra proteger un sinnúmero de poblaciones de especies sobre explotadas comercialmente, especialmente atunes, tiburones y meros, así como preservar las formaciones coralinas más representativas al sur de México en el Pacífico, las cuales son fuertemente impactadas por los fenómenos ENSO, que periódicamente se presentan en la región.

En el año 2015 el Gobierno de Panamá declaró el Área de Recursos Manejados (ARM) Cordillera de Coiba, debido a que la zona cuenta con recursos

naturales únicos que ameritan la protección por parte del Estado, como la cadena montañosa de la cordillera o Dorsal de Coiba. Esta formación alberga fauna bentónica susceptible a cambios en su hábitat, especies pelágicas vulnerables, algunas muy poco estudiadas y ampliamente migratorias como atunes, dorados, picudos y tortugas, y varias especies protegidas y en peligro como ballenas, delfines y tiburones oceánicos que ocasionalmente se acercan a las costas. La creación del área también se dio en el marco del cumplimiento de la meta Aichi 11 y le permitió al Gobierno de Panamá pasar del 3.71 % de superficie marina protegida al 13.54 %⁸. El ARM Cordillera de Coiba incluye gran parte de la Dorsal de Coiba y se extiende hacia el sur hasta el límite con Colombia, protegiendo el 25 % de la Dorsal Yuruparí (Figura 8).

⁸ Decreto ejecutivo No3 del Ministerio de Ambiente de la República de Panamá, que crea el área protegida "Área de Recursos Manejados Cordillera de Coiba".

Finalmente, la ampliación del SFF Malpelo complementa también otros esfuerzos de conservación que se vienen realizando en el contexto regional, como el Programa de Paisajes Marinos del Pacífico Este Tropical (ETPS), iniciativa que ha respaldado de forma estratégica el trabajo en el SFF Malpelo así como en otras áreas de Costa Rica, Panamá y Ecuador, generando información y fortaleciendo acciones de manejo y administración que permiten hoy en día conservar de manera más efectiva la biodiversidad en el Pacífico.

5.5. Servicios ecosistémicos

En la actualidad, las áreas protegidas representan una de las principales estrategias de conservación de la diversidad de Colombia y en este engranaje las

áreas marinas protegidas desempeñan un papel muy importante. Uno de sus beneficios es que permiten que las poblaciones de peces crezcan, tanto en tamaño como en número, favoreciendo las áreas circundantes por efecto de desborde o “spillover”, lo cual trae beneficios directos para los pescadores y comunidades locales. Algunas especies de importancia en la pesca, como tiburones, dorados, picudos, atunes y meros o chernas, dependen de las posibilidades de conservación que se den en las áreas protegidas. Por ello, cada acción de protección que se centre sobre alguna de las etapas del ciclo de vida de estas especies, redundará en la productividad pesquera de la región. La aplicación de preceptos claros de ordenamiento y sostenibilidad permitirán un futuro promisorio para la pesca alrededor del Santuario y

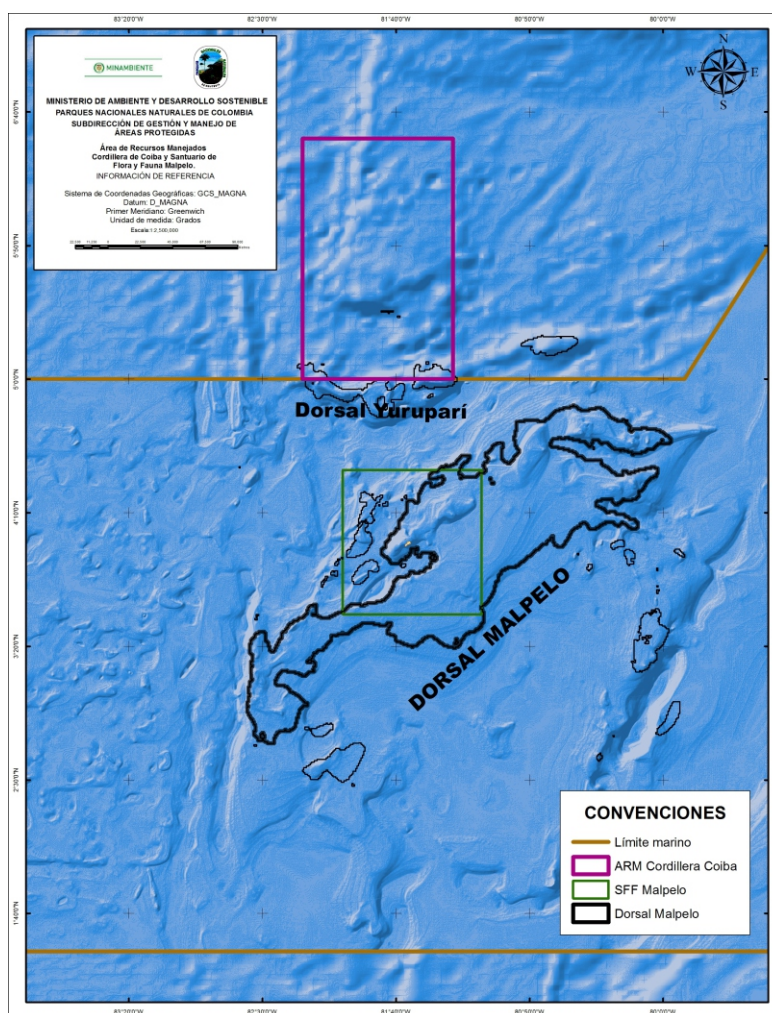


Figura 8. Área de Recursos Manejados Cordillera de Coiba y Santuario de Fauna y Flora Malpelo.

en general en la costa Pacífica colombiana (PNN, 2004).

En el SFF Malpelo y en la zona central de la CPC se desarrollan una serie de actividades productivas, que se sustentan en la base natural que existe en el área protegida y su zona de influencia. Las actividades ecoturísticas que se realizan en la zona del SFF Malpelo y las actividades pesqueras que se realizan en la zona exterior, dependen de forma directa e indirecta, de la posibilidad que tienen los diferentes componentes de la biodiversidad marina de cumplir al interior del Santuario su ciclo de vida o al menos algunas de las etapas que lo determinan. El ecoturismo de buceo deportivo y recreativo se basa en la observación de ecosistemas y especies de especial valor paisajístico, como son las numerosas escuelas de tiburones martillo. Sin embargo, debido a la gran movilidad de estos grandes pelágicos es necesario contar con un área protegida de mayor extensión, que garantice la protección de las poblaciones de manera efectiva y que permita continuar desarrollando las actividades de buceo recreativo en el corto, mediano y largo plazo.

Respecto a la importancia de las áreas marinas protegidas como prestadoras de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, Maldonado (2013), a partir de un modelo bioeconómico de producción excedente, estimó el efecto que generan las áreas protegidas marinas sobre la población de dos especies representativas del Caribe colombiano: pargo rojo, (*Lutjanus purpureus*) y jurel (*Caranx hippos*), y dos especies representativas del Pacífico colombiano: camarón blanco (*Litopenaeus occidentalis*) y pelada (*Cynoscion phoxocephalus*). El modelo simuló el efecto de desborde que producen las áreas protegidas, lo cual se tradujo en un aumento de las posibilidades de pesca en las zonas aledañas a las mismas. Se analizaron los cambios en los niveles de biomasa, captura, esfuerzo y los beneficios económicos de la actividad pesquera a través del tiempo, ante diferentes escenarios de protección. Se concluyó que las áreas marinas protegidas generan, en el mediano plazo, un aumento en los niveles de biomasa y en los beneficios de la actividad

pesquera, a través del efecto de desborde, debido a que estas áreas permiten que las poblaciones de peces crezcan tanto en tamaño como en número, favoreciendo las áreas circundantes.

Al integrar los anteriores criterios, se identifican las zonas donde con mayor oportunidad se pueden lograr los objetivos de conservación del Santuario, complementándolos con nuevas áreas asociadas no solo a la Dorsal Malpelo, sino también a la Dorsal Yurupari. La figura 9 (página siguiente) muestra un ejemplo de la integración de algunos criterios. Primero se muestran la zonas de concentración de tiburones y los fondos marinos asociados a las Dorsales, criterios que determinan áreas estratégicas de conservación a incluir en el Santuario. Adicionalmente se muestran algunos de los datos de pesca de Atún obtenidos de CIAT, estos últimos utilizados para descartar áreas de especial importancia para la pesca que no se traslapan con las áreas estratégicas de conservación antes descritas.



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

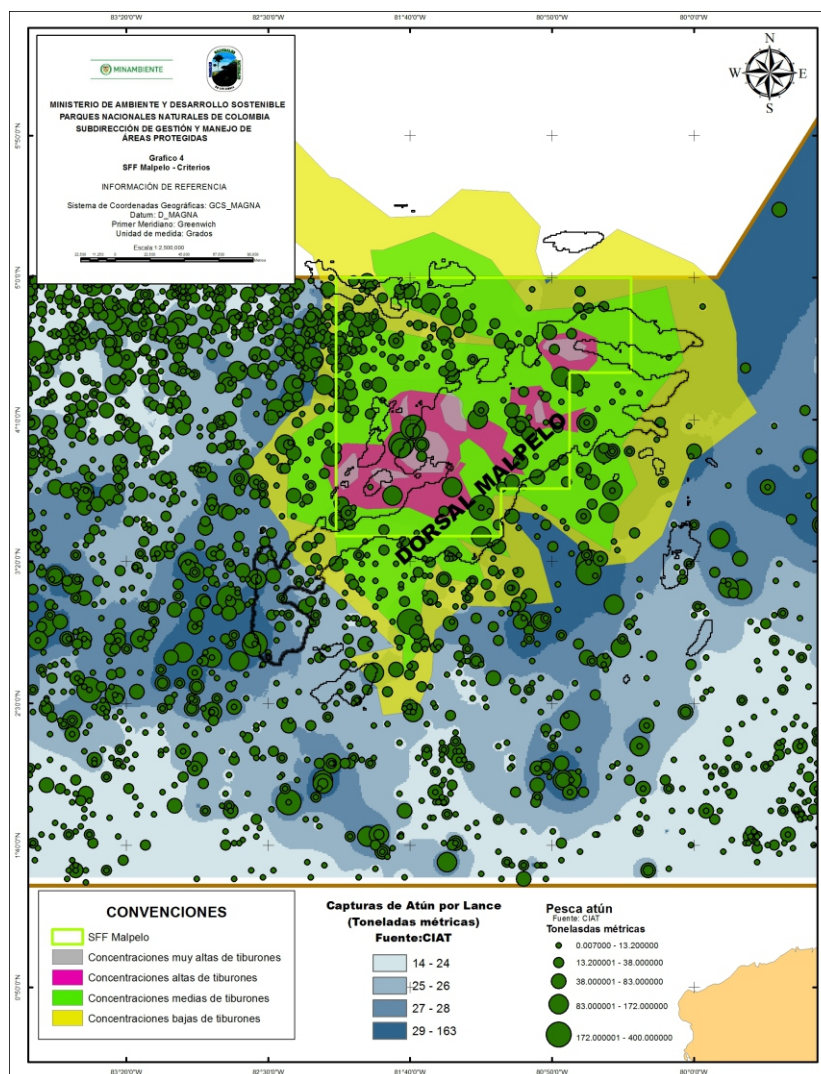


Figura 9. Ejemplo de integración de criterios para identificar áreas estratégicas de conservación para alcanzar los objetivos de conservación del SFF Malpelo.

6. Objetivos y objetos de conservación

El plan de manejo del SFF Malpelo (Anexo 1- Murillo *et al.*, 2013) especifica los objetivos y valores objeto de conservación (VOC) que se mencionan en la tabla 2.

Cada uno de los tres objetivos planteados (Tabla 2), se enmarca y hace parte del desarrollo de la *Política para la Consolidación del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia*, la cual entre otras cosas aborda el tratamiento de conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, mediante la participación social, el conocimiento y cambios de actitudes y prácticas en relación con el ambiente. En

la actualidad, este es uno de los aspectos más críticos, debido a la incidencia de la pesca industrial en el área marina del Santuario y en su área de influencia.

Igualmente, conforme a los objetivos de la política sobre “Organización de los procesos de investigación e incremento del conocimiento de la realidad ambiental y cultural de las áreas y su entorno” e “Intensificación de las acciones de conservación y manejo de las áreas protegidas”, es necesario continuar y mejorar las acciones para la protección y vigilancia de los sistemas biológicos del área y procurar cada vez más su mayor y mejor conocimiento.

Tabla 2. Objetivos y Valores Objeto de Conservación (VOC) del SFF Malpelo.

Objetivo	VOC Filtro Grueso	VOC Filtro Fino
Proteger y conocer la biodiversidad de los ecosistemas terrestres de la única isla oceánica del Pacífico colombiano que hace parte del corredor marino de la región, la cual es rica en endemismos.	Ecosistemas terrestres	<p>1.1 Población de Piquero de nazca (<i>Sula granti</i>).</p> <p>1.2 Especies endémicas terrestres: Lagarto punteado (<i>Diploglossus millepunctatus</i>), Lagarto endémico, (<i>Anolis agassizi</i>), Lagarto geko (<i>Phyllodactylus transversalis</i>), Cangrejo (<i>Johngarthia malpilensis</i>).</p>
Proteger y conocer la biodiversidad de los ecosistemas marinos, contribuyendo a la conservación de poblaciones de especies migratorias y de interés comercial de la región, asimismo endémicas y en riesgo de extinción.	Ecosistemas pelágicos	<p>2.1 Especies de peces cartilaginosos (<i>Sphyrna lewini</i>, <i>Carcharhinus falciformis</i>, <i>Carcharhinus galapagoensis</i>, <i>Triaenodon obesus</i>, <i>Rhincodon typus</i>, <i>Aetobatus narinari</i>)</p> <p>2.2 Especies de peces óseos de la columna de agua.</p>
Conservar los servicios ambientales vinculados a las actividades de ecoturismo en una de las Áreas Protegidas con vocación ecoturística de Parques Nacionales Naturales.	Ecosistemas bentónicos	<p>3.1 Comunidades de corales y octocorales</p> <p>3.2 Especies de peces óseos asociados al bentos y comunidades coralinas</p> <p>3.3 Especies de peces endémicos. (<i>Axoclinus rubinoffi</i>, <i>Lepidonectes bimaculatus</i>, <i>Acanthemblemaria stephensi</i>, <i>Halichoeres malpelo</i>, <i>Chirolepis lepidota</i>)</p>

Considerando la singularidad y la importancia de las geoformas representadas en las Dorsales de Malpelo y Yuruparí, y su baja representatividad en el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, es necesario incorporar un objetivo adicional:

“Conocer y preservar los ecosistemas característicos asociados a las dorsales Malpelo y Yuruparí, sistemas montañosos submareales únicos en el Pacífico colombiano”.



La Dorsal donde se ubica la isla Malpelo, así como la Dorsal Yuruparí, contienen fondos marinos que albergan una alta productividad y biodiversidad. En la actualidad el SFF Malpelo solamente está protegiendo el 29,65 % de la Dorsal de Malpelo, la cual cuenta con un área de 18,615 km², y no incluye la Dorsal Yuruparí. Esta última está compuesta por dos unidades que en su conjunto suman 1.378 km², de los cuales el 75 % están dentro de aguas jurisdiccionales de Colombia. El polígono propuesto para la ampliación del SFF Malpelo (27.096 km²), incluye el 61.34 % de la Dorsal de Malpelo y el 69.88 % de la Dorsal Yuruparí. Dado que el área actual es de 9.585,03 km², el incremento sería del 281.15 % y el aporte al sistema nacional de áreas protegidas sería de 17.458,40 km². Ampliar el polígono actual del SFF permitirá no solamente incluir los fondos marinos de las Dorsales de Malpelo y Yuruparí, los cuales no están suficientemente representados en las áreas marinas protegidas del país, sino proteger y conservar áreas de concentración de medianos

pelágicos, atunes y tiburones. Con la ampliación, se incorporarían OdC adicionales como las áreas de concentración de túnidos (aleta amarilla y barrilete), áreas de concentración de medianos pelágicos (dorado, picudos, sierra wahoo) y áreas de concentración de zooplancton e ictioplancton. Adicionalmente, la distribución del VOC especies de peces cartilaginosos (objetivo 2) cambiará con la ampliación del Santuario hacia el noreste, debido a que en esa zona asociada a los montes submarinos se encuentran altas concentraciones de tiburones.

7. Delimitación del área de ampliación

La propuesta de ampliación corresponde a 1.745.840 nuevas hectáreas, que representan un incremento del 281 % sobre el área actual, siendo así la nueva extensión propuesta del Santuario de 2.709.613 Ha. Las coordenadas de los vértices del polígono propuesto, se denotan a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Coordenadas de los vértices del polígono de la propuesta de ampliación del SFF Malpelo.
Sistema de Coordenadas Geográficas: WGS 84.

Vértice	Longitud	Latitud
1	80°22'10"W	4°26'30"N
2	80°43'50"W	4°26'30"N
3	80°43'50"W	3°45'40"N
4	81°8'00"W	3°45'40"N
5	81°8'00"W	3°28'55"N
6	82°6'9"W	3°28'55"N
7	80°22'10"W	5°0'0"N
8	82°6'9"W	5°0'0"N



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

La figura 10 ilustra la zona de ampliación propuesta sobre el polígono actual.

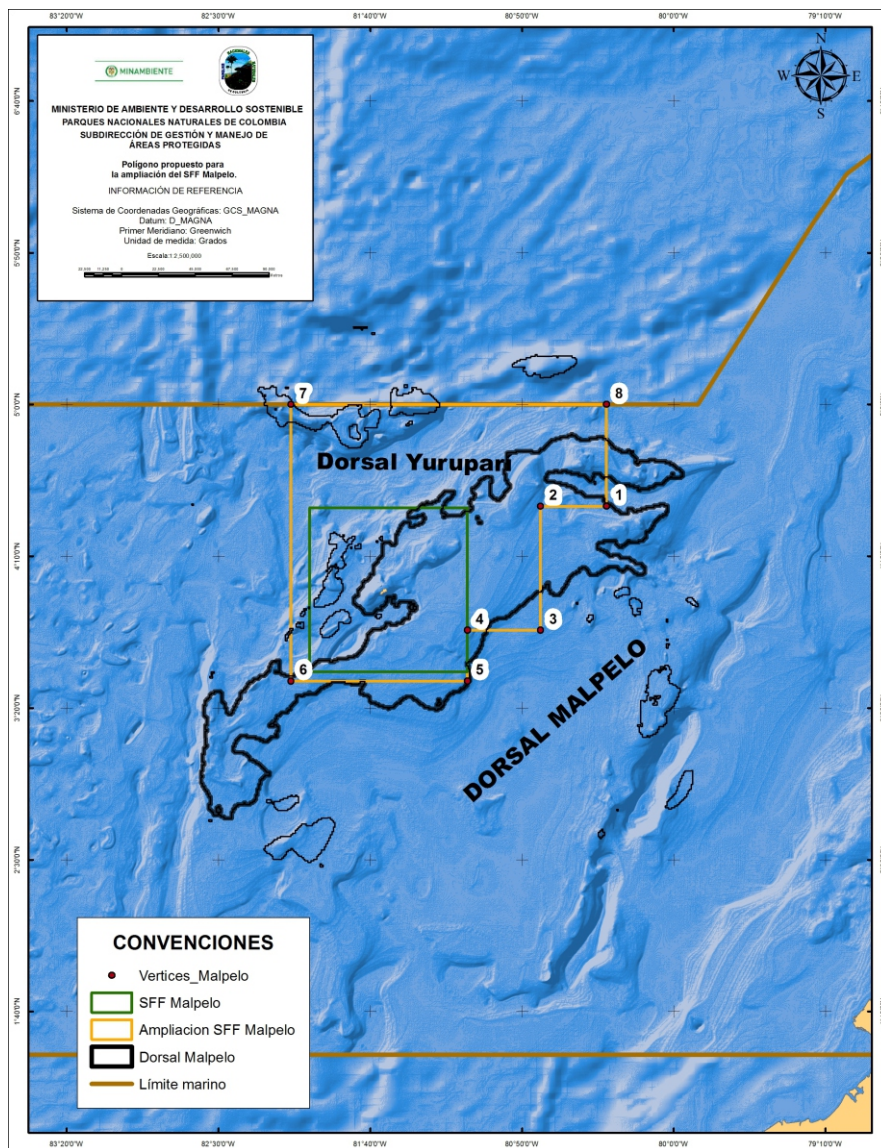


Figura 10. Polígono propuesto para la ampliación del SFF Malpelo. (Fuente PNN 2017)

8. Categoría propuesta

La categoría del área protegida se mantendrá y seguirá como Santuario de Flora y Fauna. Esta equivale o se encuentra en la categoría IV de áreas protegidas de UICN. El objetivo de este tipo de áreas es “Mantener, conservar y restaurar especies y hábitats.”.

9. Planeación estratégica

La ampliación propuesta se enmarca dentro de los lineamientos estratégicos establecidos en el plan de acción del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (2016-2023), elaborado por las 12 CAR marinas y costeras, PNN, MADS e INVEMAR (CARDIQUE *et al.*, 2016), específicamente en la meta de aumentar la representatividad de

los ecosistemas en ambientes marinos y costeros, a partir de las áreas protegidas u estrategias complementarias de conservación, la cual está articulada con el Plan de Acción del Subsistema Regional de Áreas Protegidas del Pacífico (SIRAP Pacífico 2009-2023).

Para cumplir la misión y lograr la visión propuesta, el SFF Malpelo tiene como objetivo estratégico la conservación de ecosistemas, hábitats y especies que propendan por un desarrollo ambientalmente sostenible, respondiendo a la Política Nacional de Biodiversidad. Los objetivos definidos responden a las necesidades de manejo que presenta actualmente el Área Marina Protegida y se sustentan en las presiones identificadas y en las necesidades de investigación y generación de conocimiento.

Considerando lo anterior y retomando el plan estratégico del plan de manejo actual del SFF Malpelo, los objetivos de gestión planteados son los siguientes:

Objetivos de Gestión:

- ▶ Generar e incrementar el conocimiento de los ecosistemas, hábitats y especies, con especial énfasis en las Dorsales de Malpelo y Yuruparí y la conectividad con otras islas oceánicas del Pacífico Oriental tropical, como insumos para la toma de decisiones y el logro de los objetivos de conservación del SFF Malpelo.
- ▶ Prevenir, controlar y mitigar las principales presiones antrópicas que generan pérdida de hábitat, disminución y extinción de poblaciones biológicas, afectación de ciclos ecológicos, estrés de las comunidades y contaminación, contribuyendo al mantenimiento de las condiciones deseables de los VOC y la oferta de servicios ecosistémicos del SFF Malpelo.
- ▶ Articular el Santuario de Fauna y Flora Malpelo a los procesos de ordenamiento de las entidades territoriales y ambientales de carácter nacional e internacional, aportando al fortalecimiento de la gestión y al posicionamiento del área protegida como patrimonio natural de la humanidad.

- ▶ Fortalecer la capacidad operativa y técnica del SFF Malpelo mediante la gestión de personal, infraestructura, equipos, recursos financieros y alianzas estratégicas con entidades privadas y/o gubernamentales, que contribuyan a una mayor efectividad en el manejo y control del área protegida.
- ▶ Manejar y regular el ecoturismo como estrategia de conservación que contribuya a la minimización de los impactos de la actividad y a la valoración social de la naturaleza por parte de los visitantes.

Estrategias de Conservación

Para asegurar el logro de los objetivos propuestos, se definieron las siguientes líneas estrategias específicas:

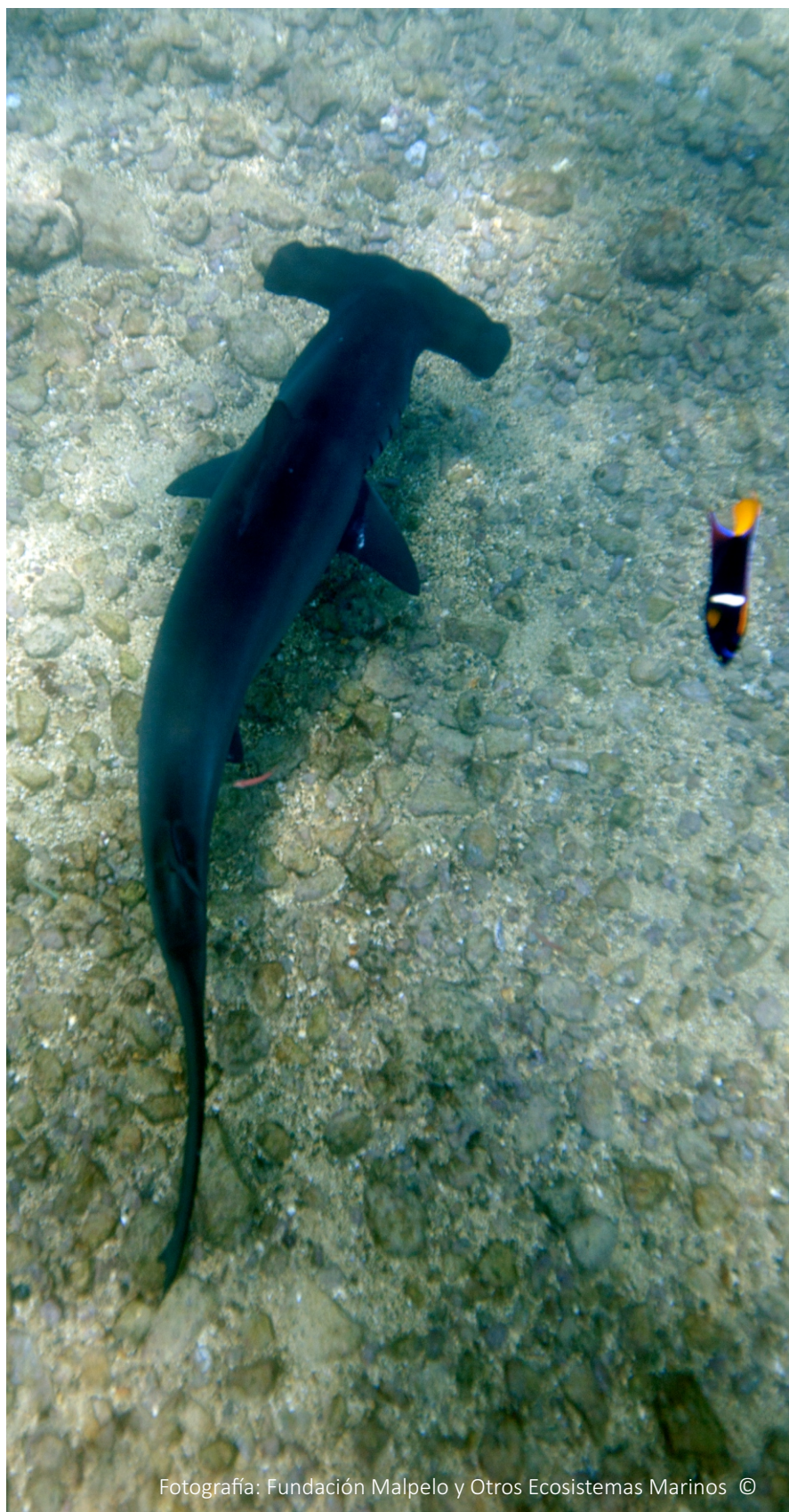
1. Prevención, Control y Seguimiento
2. Fortalecimiento interinstitucional
3. Fortalecimiento de la participación de Colombia en escenarios multilaterales
4. Ordenamiento ecoturístico
5. Gestión del conocimiento: Investigación y Monitoreo

Sin embargo, es importante anotar que en esta propuesta se enmarcó en un nuevo patrón, el cual consiste en la creación de áreas protegidas marinas con tres características principales: grandes, remotas y pelágicas (Lubchenco y Grootman-Colvert, 2015). Esta característica, junto con áreas “no take”, bien manejadas y con una antigüedad mayor a 10 años, ha demostrado incrementar su efectividad (Edgar *et al.*, 2014). Lo que se busca con ello es incluir la mayor cantidad de elementos de la biodiversidad, de tal manera que haya la representatividad indicada y se incluyan diferentes procesos asociados al ciclo de vida de las especies como reproducción, reclutamiento, alimentación o forrajeo, migración, entre otros.

La designación de este tipo de mega áreas requiere entonces un cambio en la planificación estratégica, pues si bien los programas y líneas de acciones pueden corresponder a los mencionados

anteriormente, su implementación debe atender los siguientes criterios o condiciones:

- ▀ Identificar las mejores oportunidades de gestión para diseñar y aplicar a proyectos de consecución de recursos, que permitan implementar las estrategias de acción, junto con las demás entidades y organizaciones que apoyan el trabajo en el Santuario.
- ▀ Desarrollar la administración y manejo del área protegida por sus objetivos específicos de conservación, anidando objetivos de otros instrumentos como los planes operativos anuales.
- ▀ Utilizar la mejor tecnología disponible para temas de seguimiento y control, en especial imágenes de sensores remotos en tiempo real, que permitan conocer la situación actual o potencial de los objetos de conservación y la información de las fuentes y efectos de las presiones antrópicas o naturales que los impacten.
- ▀ Generar mecanismos de coordinación con otras áreas marinas protegidas del ámbito nacional o internacional, que permitan optimizar la gobernanza sobre el área protegida.
- ▀ Consolidar la participación del administrador del área en los mecanismos multilaterales donde se discutan y analicen las problemáticas del área protegida, que para el caso del SFF Malpelo deben corresponder por lo menos a UNESCO, FAO, CIAT, CPPS y CMAR.
- ▀ Fortalecer la participación activa del administrador del área en las relaciones interinstitucionales con instancias como el Ministerio de Relaciones Exteriores, AUNAP, ARMADA NACIONAL, INVEMAR.



Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

Citas Bibliográficas

- Alonso, D., C. Segura-Quintero, L. Ramirez, J.M. Diaz, P. Castillo-Torres, T. Walschburger, D. Rozo-Garzón, J. Fuentes, J. L. Espriella, J. Bolaños y J. Gerhantz-Muro. 2013. Estrategia de planificación para la conservación de la biodiversidad marina y costera en la plataforma, talud continental y fondos abisales en Colombia. Memorias del XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar-SENALMAR. Cartagena, Colombia. Presentación Magistral “Premio Henry von Prah” 31 p.
- Alonso, D., H. Barbosa, M. Duque, I. Gil, M. Morales, S. Navarrete, M. Nieto, A. Ramírez, G. Sanclemente y J. Vásquez. 2015. Conceptualización del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. Documento de trabajo (Versión 1.0). Proyecto COL75241 Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia. Invemar, MADS, GEF y PNUD. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No 80, Santa Marta. 80 p.
- Baos, R. y L. A Zapata. 2011. Análisis de la flota pesquera industrial del Pacífico colombiano radicada en el puerto de Buenaventura durante los años 2006 a 2009. En: J.M. Díaz, C. Vieira y G. Melo (eds.), Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá, Intervalo de páginas (pp. 31-48).
- Barreto, L. 2011. Diagnóstico del estado actual de las tortugas marinas en el Pacífico colombiano-informe de país. Fundación Conservación Ambiente Colombia. 71 p.
- Barreto, C. G. y C. A. Borda. 2011. Evaluación de algunos recursos pesqueros demersales del Pacífico colombiano. En: J.M. Díaz, C. Vieira y G. Melo (eds.), Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá, Intervalo de páginas (pp. 195-215).
- Baum, J., Clarke, S., Domingo, A., Ducrocq, M., Lamónaca, A.F., Gaibor, N., Graham, R., Jorgensen, S., Kotas, J.E., Medina, E., Martinez-Ortiz, J., Monzini Taccone di Sitizano, J., Morales, M.R., Navarro, S.S., Pérez-Jiménez, J.C., Ruiz, C., Smith, W., Valenti, S.V. & Vooren, C.M. 2007. *Sphyrna lewini*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T39385A10190088.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T39385A10190088.en>.
- Bessudo, S., F. Ladino y G. Soler. 2017. Concentración de tiburones alrededor del Santuario de Fauna y Flora Isla Malpelo. Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos. 2 p.
- Bessudo, S., G. A. Soler, A. Peter Klimley, J. T. Ketchum, A. Hearn y R. Arauz. 2011. Residency of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) at Malpelo Island and evidence of migration to other islands in the Eastern Tropical Pacific. Environ Biol Fish DOI 10.1007/s10641-011-9769-3.
- Brando, A, H.V Prah y J.R. Cantera. 1992. Malpelo Isla Oceánica de Colombia. Banco de Occidente. 195 p.
- CARDIQUE, CARSUCRE, CODECHOCO, CORALINA, CORPAMAG, CORPOGUAJIRA, CORPONARIÑO, CORPOURABA, CRA, CRC, CVC, CVS, INVEMAR, MADS, PNN. 2016. Plan de Acción del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas- SAMP 2016-2023: Lineamientos para su consolidación en el marco de los Subsistemas Regionales de Áreas Protegidas del Pacífico y del Caribe. Editado por: A. P. Zamora-Bornachera. Proyecto COL75241, PIMS # 3997, Diseño e implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia. Invemar, MADS, GEF y PNUD. Serie de publicaciones Generales del Invemar #85, Santa Marta. 60 p.



- Castellanos-Galindo, G., R. Baos y L. A. Zapata. 2017. *Epinephelus quinquefasciatus*. 432-436. En: Chasqui V., L., A. Polanco F., A. Acero P., P.A. Mejía-Falla, A. Navia, L.A. Zapata y J.P. Caldas. (Eds.). 2017. Libro rojo de peces marinos de Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Invemar, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Serie de Publicaciones Generales de INVEMAR # 93. Santa Marta, Colombia. 552 p.
- CCCP (Centro Control Contaminación del Pacífico). 2002. Compilación oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana. Ediciones Imágenes de la Naturaleza, Cali. 109 p.
- Chasqui, L., D. Ballesteros y D. Alonso. 2014. Estudio preliminar de la distribución y abundancia de la especie exótica invasora *Carijoa riisei* en el Pacífico colombiano. En INVEMAR-MADS. 2014. “Elementos técnicos que permitan establecer medidas de manejo, control, uso sostenible y restauración de los ecosistemas costeros y marinos del país”. Código: ACT-BEM-001-014. Informe técnico final. Convenio MADS-INVEMAR No. 190. Santa Marta, Colombia. 1476+anexos p.
- Chasqui, L., J. Vanegas, N. Rincon y D. Alonso. 2015. Evaluación comparativa de la tasa de crecimiento del octocoral invasor *Carijoa riisei* en el Chocó Norte – Colombia. En INVEMAR-MADS. 2015. Informe Técnico Final. Código PRY-GEZ-005-015. Convenio Interadministrativo 275 MADS-INVEMAR. Santa Marta, Colombia. 483 p. + 6 anexos.
- Cho W. y T.M. Shank. 2010. Incongruent patterns of genetic connectivity among four ophiuroid species on North Atlantic seamounts. *Marine Ecology* 31(Suppl. 1): 121–143.
- CODECHOCO-CARDER-CORPONARIÑO-CRC-CVC-IIAP-INVEMAR-Parques Nacionales Naturales de Colombia-WWF. 2014. Prioridades de Conservación Costeras y Oceánicas del SIRAP Pacífico. Editado por: Zapata, L. A., X. Moreno, C. Suárez, C. Segura, J. Vásquez, 2014. Trabajo realizado en el marco de la alianza entre el Proyecto GEF-SAMPWWF-SIRAP Pacífico. Fue posible gracias al proyecto COL-00075241, PIMS # 3997 Diseño e Implementación de un Subsistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) en Colombia, proyecto de implementación nacional, cofinanciado por GEF y contrapartida de la Nación, implementado por PNUD y coordinado por INVEMAR. Informe Técnico, WWF y Comité Técnico Institucional del Subsistema Regional de Áreas Protegidas del Pacífico (SIRAP Pacífico). 146 p + Anexos.
- Devis-Morales, A., W. Schneider, R. A. Montoya-Sánchez y E. Rodríguez-Rubio. 2008. Monsoon-like winds reverse oceanic circulation in the Panama Bight. *Geophysical Research Letters* 35 L20607: 1-6.
- Díaz, J. M., C. A. Vieira, y G. J. Melo (eds.). 2011. Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá, 242 p.
- Erisman, B. 2011. *Epinephelus quinquefasciatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T195292A8954941. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T195292A8954941.en>.
- Eschmeyer, W.N., Fricke, R. and Van der Laan, R. (eds). 2016. Catalog of Fishes: genera, species, Goldman, K.J., Baum, J., Cailliet, G.M., Cortés, E., Kohin, S., Macías, D., Megalofonou, P., Perez, M., Soldo, A. & Trejo, T. 2009. *Alopias vulpinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T39339A10205317. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T39339A10205317.en>

- Evans, E.C.I., N.L. Buske, J.G. Grovhoug, E.B. Guinther, P.L. Jokiel, D.T.O. Kam, E.A. Kay, T.J. Peeling y S.V. Smith. 1974. Pearl Harbor Biological Survey- Final Report, Rep. No. NUC TN 1128. Naval Undersea Center (NUC), San Diego.
- Friedlander, A. M., B. J. Zgliczynski, E. Ballesteros, O. Aburto-Oropeza, A. Bolaños y E. Sala. 2012. The shallow-water fish assemblage of Isla del Coco National Park, Costa Rica: structure and patterns in an isolated, predator-dominated ecosystem. *Revista de Biología Tropical* 60 (Suppl 3): 321-338.
- Goldman, K.J., Baum, J., Cailliet, G.M., Cortés, E., Kohin, S., Macías, D., Megalofonou, P., Perez, M., Soldo, A. & Trejo, T. 2009. *Alopias vulpinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T39339A10205317. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T39339A10205317.en>.
- Halpern, B.S. 2003. The impact of marine reserves: Do reserves work and does reserve size matter? *Ecological Applications* 13: 117-137.
- Harrison, H.B., Williamson, D.H., Evans, R.D., Almany, G.R., Thorrold, S.R., Russ, G.R., Feldheim, K.A., van Herwerden, L., Planes, S., Srinivasan, M., Berumen, M.L. and G.P. Jones. 2012. Larval export from marine reserves and the recruitment benefit for fish and fisheries. *Current Biology* 22: 1023-1028.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartográficas.
- Invemar. 2000. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS "JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera PNIBM. Editado por Juan Manuel Díaz Merlano y Diana Isabel Gómez López. Santa Marta: INVEMAR, FONADE, MMA. 80 pág.
- Invemar 2012. Rueda, M., O. Doncel, E.A. Viloria, D. Mármol, C. García, A. Girón, L. García, F. Rico., A. Rodríguez, C. Borda, C. Barreto. Atlas de la pesca marino-costera de Colombia: 2010 – 2011. Tomo Pacífico. INVEMAR, ANH e INCODE R. Serie de publicaciones del INVEMAR. Santa Marta. 96 p.
- IPCC. 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 p.
- IPCC. 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.
- Kahng, S. E. y R. W. Grigg. 2005. Impact of an alien octocoral, *Carijoa riisei*, on black corals in Hawaii. *Coral Reefs*, 24 (4): 556-562.



- Ketchum, J. T., A. Hearn, A. P. Klimley, C. Peñaherrera, E. Espinoza, S. Bessudo, G. Soler y R. Arauz. 2014. Inter-island movements of scalloped hammerhead sharks (*Sphyrna lewini*) and seasonal connectivity in a marine protected area of the eastern tropical Pacific. *Marine Biology* 161(4): 939-951 DOI: 10.1007/s00227-014-2393-y.
- Lavelle, W. y C. Mohn. 2010. Motion, Commotion, and Biophysical Connections at Deep Ocean Seamounts. *Oceanography* 23(1): 90-103.
- Lester, S.E., Halpern, B.S., Grorud-Colvert, K., Lubchenco, J., Ruttenberg, B.I., Gaines, S.D., Airamé, S. and R.R. Warner. 2009. Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Marine Ecology Progress Series* 384:33-46.
- Lonsdale, P., y K. D. Klitgord. 1978. Structure and tectonic history of the eastern Panama Basin. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 89: 981-999.
- López-victoria, M. y D. M. Rozo. 2006. Model-based geomorphology of Malpelo island and spatial distribution of breeding seabirds. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 35:111-131.
- Maldonado, J. H. 2013. Valoración económica del subsistema de áreas marinas protegidas en Colombia. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico – CEDE, Universidad de los Andes, 281p.
- Marcaillou, B., P. Charvis y J.-Y. Collot. 2006. Structure of the Malpelo Ridge (Colombia) from seismic and gravity modelling. *Mar Geophys Res* DOI 10.1007/s11001-006-9009-y
- Mayor, G., C. Acevedo y S. Bessudo. 2007. Generalidades. 15-28. En: DIMAR-CCCP y UAESPNN DTSO (Eds.). Santuario de Fauna y Flora Malpelo: Descubrimiento en marcha, DIMAR, Bogotá. 142 p.
- McClain C.R., L. Lundsten, J. Barry y A. DeVogelaere. 2010. Bathymetric patterns in diversity, abundance and assemblage structure on a northeast Pacific seamount. *Marine Ecology*, 31(Suppl. 1): 14–25.
- Ministerio de Ambiente. 2000. Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas. 91 p.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2012. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y Sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). República de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 134 p.
- Ministerio de Ambiente y DNP. 1995. Política nacional de biodiversidad. Ministerio del Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación, Instituto «Alexander von Humboldt». 18 p.
- Murillo, N., A. Sandoval, C. Estupiñán, E. López, D. Villalobos, J. Lozano, J. Cundumí y J. Socarrás. 2013. Plan de Manejo Santuario de Fauna y Flora Malpelo-Documento de propuesta para la reformulación del plan 2014–2018. 149 p.
- Niklitschek E.J., J. Cornejo-Donoso, C. Oyarzu, E. Hernandez y P. Toledo. 2010. Developing seamount fishery produces localized reductions in abundance and changes in species composition of bycatch. *Marine Ecology* 31(Suppl. 1): 168–182.

- Palacios, D., J. C. Herrera, T. Gerrodette, C. García, G. Soler, I. Avila, S. Bessudo, E. Hernández, F. Trujillo, L. Flórez-González y I. Kerr. 2012. Cetacean distribution and relative abundance in Colombia's Pacific EEZ from survey cruises and platforms of opportunity. *Journal Cetacean Research Management* 12(1): 45–60.
- Pierce, S.J. y Norman, B. 2016. *Rhincodon typus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T19488A2365291. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T19488A2365291.en>.
- PNN. 2004. Parques Nacionales Naturales de Colombia, Documento técnico soporte de la ampliación del SFF Malpelo, 76p.
- Polidoro, B. A., T. Brooks, K. E. Carpenter, G. J. Edgar, S. Henderson, J. Sanciangco y D. R. Robertson. 2012. Patterns of extinction risk and threat for marine vertebrates and habitat-forming species in the Tropical Eastern Pacific. *Marine Ecology Progress Series* 448: 93-104.
- Poveda, G. 2004. La hidroclimatología de Colombia: una síntesis desde la escala interdecadal hasta la escala diurna. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 38(107): 201-221.
- Prahl, H.von. 1990. Malpelo la roca viviente. FEN COLOMBIA. 57p.
- Rodríguez-Rubio, R. y A. Giraldo. 2011. Características oceanográficas en la isla Malpelo y su relación con la cuenca oceánica del Pacífico colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 40 (Supl. Esp.): 19-32.
- Rodríguez-Rubio, E., W. Schneider y R. Abarca del Rio. 2003. On the seasonal circulation within the Panama Bight derived from satellite observations of wind, altimetry and sea surface temperature. *Geophysical Research Letters* 30 (7), 1410.
- Sallarés, V., P. Charvis, E. R. Fluch y J. Bialas. 2003. Seismic structure of Cocos and Malpelo Volcanic Ridges and implications for hot spot-ridge interaction. *Journal of Geophysical Research* 108 (B12), 2564. doi:10.1029/2003JB002431.
- Samadi S., L. Bottan, E. Macpherson, B.R. De Forges y M.C. Boisselier 2006. Seamount endemism questioned by the geographic distribution and population genetic structure of marine invertebrates. *Marine Biology* 149: 1463–1475.
- Sánchez, J. A., C. E. Gómez, D. Escobar y L. F. Dueñas. 2011. Diversidad, abundancia y amenazas de los octocorales de la isla Malpelo, Pacífico Oriental Tropical, Colombia. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 40 (Supl. Esp.): 139-154.
- Schlacher, T. A., A. A. Rowden, J. F. Dower y M. Consalvey. 2010. Seamount science scales undersea mountains: new research and outlook. *Marine Ecology* 31: 1–13. doi:10.1111/j.1439-0485.2010.00396.x.
- Secaira, F., J. M. Díaz, L. Corrales y T. Walschburger. 2007. Evaluación ecorregional para la conservación marina del Pacífico Oriental Tropical: Ecorregiones Panama Bight, Nicoya y Cocos. Documento técnico final. The Nature Conservancy. 114 p.
- Selvaraj, J. J., A. I. Guzmán y A. Martínez. 2011. Guía para la identificación de áreas de pesca para grandes pelágicos en el Pacífico colombiano. Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Agricultura y



Desarrollo Rural. Palmira, Colombia. 40 p.

- Soler, G., S. Bessudo y A. Guzmán. 2013. Long term monitoring of pelagic fishes at Malpelo island, Colombia. *Revista Latinoamericana de Conservación* 3(2): 28-37.
- Stuart-Smith, R. D., A. E. Bates, J. S. Lefcheck, J. E. Duffy, S. C. Baker, *et al.* 2013. Integrating abundance and functional traits reveals new global hotspots of fish diversity. *Nature* 501 doi:10.1038/nature12529.
- Sullivan Sealey, K. y G. Bustamante. 1999. Setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean. The Nature Conservancy, Biodiversity Support Program, USAID, Arlington, Virginia.
- Tittensor D.P., A. R. Baco, J.M. Hall-Spencer y A.D. Rogers. 2010. Seamounts as refugia from ocean acidification for cold-water stony corals. *Marine Ecology* 31(Suppl. 1): 212–225
- Tunncliffe V., B.F. Koop, J. Tyler y S. So. 2010. Flatfish at seamount hydrothermal vents show strong genetic divergence between volcanic arcs. *Marine Ecology* 31(Suppl. 1): 158–167.
- UNEP-CBD. 2013. Report of the Eastern Tropical and Temperate Pacific regional workshop to facilitate the description of Ecologically or Biologically Significant marine Areas. UNEP/CBD/RW/EBSA/ETTP/1/4. 247 p.
- White, T. D., A. B. Carlisle, D. A. Kroodsma, B. A. Block, R. Casagrandi, G. A. De Leo, M. Gatto , F Micheli y D. J. McCauley. 2017. Assessing the effectiveness of a large marine protected area for reef shark conservation. *Biological Conservation* 207:64–71.
- Zapata, F. A., J. Jaramillo-González y R. Navas-Camacho. 2011. Extensive bleaching of the coral *Porites lobata* at Malpelo island, Colombia, during a cold water episode in 2009. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 40 (Supl. Esp.): 185-193.

Listado de anexos

Anexo 1. Plan de manejo del SFF Malpelo

Anexo 2. Actividad pesquera en la zona de Malpelo a partir del sitio web “Global Fishing Watch”.

Anexo 3. Traslape de áreas de interés de para la explotación de hidrocarburos con el área de ampliación del SFF Malpelo.

Anexo 4. Actividades de uso de recursos marinos por pesca asociados al PNN Malpelo.

Anexo 5. Análisis de zooplancton.

Anexo 6. Análisis de ictioplancton (huevos y larvas de peces)

Anexo 7. Caracterización preliminar de la circulación oceánica estacional en la zona de influencia del Santuario de Fauna y Flora Malpelo usando modelos numéricos oceánicos.

Anexo 8. Referencias Bibliográficas.

Anexo 9. Base cartográfica.





Fotografía: Fundación Malpelo y Otros Ecosistemas Marinos ©

PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DEL
SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA
MALPELO

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

Síntesis para su ampliación
Agosto de 2017

