SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Tiburones y Rayas del Golfo de México y Mar Caribe.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- AGRICULTURA.- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

VÍCTOR MANUEL VILLALOBOS ARÁMBULA, Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, con fundamento en los artículos: 12, 14, 26 y 35 fracciones XXI y XXIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 8 fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 fracción II y 39 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables; 1, 3 y 5 fracción XXV del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural; Primero, Segundo y Tercero del Decreto por el que se establece la organización y funcionamiento del Organismo Descentralizado denominado Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura; así como el 1, 4 y 5 del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura.

CONSIDERANDO

Que la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables confiere a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, por conducto del Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura (INAPESCA), la facultad de elaborar los Planes de Manejo Pesquero, los cuales tienen por objeto dar a conocer el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable, basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella, que en su conjunto son el anexo del presente instrumento.

Que, para la elaboración de los Planes de Manejo, el INAPESCA atiende a lo requerido por el Consejo Nacional de Pesca y los Consejos Estatales de Pesca y Acuacultura que correspondan, por lo que he tenido a bien emitir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE TIBURONES Y RAYAS DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

ARTÍCULO ÚNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de tiburones y rayas del Golfo de México y Mar Caribe.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México, a 25 de mayo de 2022.- El Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, **Víctor Manuel Villalobos Arámbula**.- Rúbrica.

PLAN DE MANEJO PESQUERO DE TIBURONES Y RAYAS DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

ÍNDICE

1. Resumen Ejecutivo
2. Marco Jurídico
3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo
   - 3.1 Ámbito biológico
   - 3.2 Ámbito geográfico
   - 3.3 Ámbito ecológico
   - 3.4 Ámbito socioeconómico
4. Diagnóstico de la pesquería
   - 4.1. Importancia
   - 4.2. Especies objetivo
   - 4.3. Captura incidental y descartes
   - 4.4. Tendencias históricas
   - 4.5. Disponibilidad del recurso
   - 4.6. Unidad de pesquería

4.7. Infraestructura de desembarco
4.8. Proceso o industrialización
4.9. Comercialización
4.10. Demanda pesquera
4.11. Grupos de interés
4.12. Estado actual de la pesquería
5. Propuestas de manejo de la pesquería
5.1. Imagen objetivo
5.2. Fines
5.3. Propósito
5.4. Componentes
5.5. Líneas de acción
5.6. Acciones
6. Implementación del Plan de Manejo
6.1. Comité de manejo del recurso
6.2. Subcomités Estatales
7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo
7.1. Medios de verificación
7.2. Supuestos
8. Programa de investigación
8.1. Investigación científica
8.2. Investigación tecnológica
8.3. Investigación socioeconómica
9. Programa de inspección y vigilancia
10. Programa de capacitación
11. Costos y financiamiento de manejo de los Planes de Manejo
11.1. Costos actuales
11.2. Costos futuros
12. Glosario
13. Abreviaturas y símbolos
14. Acrónimos
15. Referencias
16. Anexos

1. Resumen Ejecutivo

La pesca comercial de tiburones y rayas es una actividad productiva relevante, estos son importantes componentes de los ecosistemas y son recursos valiosos para el bienestar del sector pesquero desde el punto de vista alimentario, económico y social. La pesca de tiburones y rayas en el Golfo de México y Mar Caribe (GDMMC) puede realizarse de forma dirigida o incidental por distintas flotas pesqueras. La pesca dirigida se realiza en las pesquerías ribereñas artesanales de tiburones y rayas con embarcaciones menores y de mediana altura que operan sobre la plataforma continental con palangres y redes de enmalle. La pesca incidental se realiza en las pesquerías de escama ribereña, mero, atún y camarón, desde embarcaciones menores, de mediana altura y de altura. Las especies objetivo del presente Plan de Manejo Pesquero están contempladas en la NOM-029-PESC-2006: Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. En la pesca ribereña artesanal las principales especies de tiburones y rayas son *Rhizoprionodon terraenovae, Carcharhinus acronotus, Sphyrna lewini, Sphyrna tiburo, Carcharhinus limbatus y Carcharhinus leucas; Hypanus americanus, Aetobatus narinari, Rhinoptera bonasus* y *Gymnura micrura.* El

Plan de Manejo Pesquero de Tiburones y Rayas del Golfo de México y Mar Caribe está integrado por objetivos jerarquizados y acciones que fueron construidos con el Método FODA a partir de un proceso estratégico participativo durante diez Talleres de Planeación Participativa y Validación organizados por el Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura con la participación de Organizaciones pesqueras, CANAINPESCA, permisionarios, sociedades cooperativas, investigadores de diversas instituciones académicas, autoridades pesqueras federales y estatales, Organizaciones de la Sociedad Civil. El Plan de Manejo Pesquero tiene como objetivo principal alcanzar la sustentabilidad de la pesca de tiburones y rayas en el Golfo de México y Mar Caribe, conteniendo 113 Acciones agrupadas en 24 Líneas de Acción y en 4 Componentes: 1) Contar con una administración pesquera eficiente; 2) Concientizar a productores y todos los sectores de la sociedad para el aprovechamiento y conservación de tiburones y rayas; 3) Establecer un programa de investigación continuo de tiburones y rayas en el Golfo de México y Mar Caribe (GMMC); 4) Establecer programas estratégicos de gestión y apoyo para mejorar la actividad pesquera. El efecto de los componentes y acciones esta direccionado para alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, que debe ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible y en un contexto de equidad social para la presente y futuras generaciones.

2. Marco Jurídico

Este Plan de Manejo Pesquero (PMP) se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual indica que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, por lo que corresponde a ésta el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos. El Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para las industrias manufactureras y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador. La riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuacultura y la maricultura son actividades que demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS); el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 publicado en el Diario Oficial de la Federación el doce de abril de dos mil diecinueve y; la Carta Nacional Pesquera.

La LGPAS, entre otros aspectos, reconoce a la pesca y la acuacultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritaria para el desarrollo del país. Establece los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales. Define las bases para la ordenación, conservación, protección, repoblación y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indica los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuacultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades locales y pueblos indígenas. Propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuacultura se orienten a la producción de alimentos. Además, el presente es un PMP con enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable y es congruente con los ejes estratégicos definidos por la Presidencia de la República para la presente administración.

Adicionalmente a la LGPAS, otras leyes concurrentes son: a) Ley de Infraestructura de la Calidad concerniente a la emisión de Normas Oficiales Mexicanas reglamentarias de las pesquerías, b) Ley General de Sociedades Cooperativas que rige la organización y funcionamiento de las sociedades cooperativas de producción pesquera y c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) relativa a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País.

Dentro de los instrumentos creados para apoyar la Política Nacional de Pesca y Acuacultura se encuentran los Planes de Manejo Pesquero (PMP) definidos como el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella. La LGPAS señala que el Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura (INAPESCA) es el encargado de elaborar dichos planes.

A escala internacional, México se ha incorporado voluntariamente y acata las recomendaciones y resolutivos del Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995); Plan de Acción Internacional para la Conservación y Ordenación de Tiburones (PAI-TIBURONES) (FAO, 1999), Convenio sobre Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de la Fauna y la Flora Silvestres (CITES, 1973) y Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA). A nivel nacional, las estrategias para el aprovechamiento sostenible y conservación a largo plazo de tiburones y rayas se basan en el Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México (PANMCT) (CONAPESCA-INP, 2004), la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su manejo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de febrero de 2007; el Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para establecer los periodos de veda de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de México publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de junio de 2012; el Acuerdo por el que se establece veda permanente para la pesca de tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de enero de 2014 y el Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de1994 para modificar el periodo y zonas de veda de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de mayo de 2014.

3. Ámbitos de Aplicación del Plan de Manejo

3.1. Ámbito biológico

Los tiburones (Selachii), rayas (Batoidea) y quimeras (Holocephali) son un grupo de peces cartilaginosos que pertenecen a la Clase Chondrichthyes o mejor conocidos como condrictios, son un grupo cuyas características evolutivas les han permitido mantenerse exitosamente en una gran variedad de ecosistemas, principalmente marinos, por alrededor de 400 millones de años. La mayoría de los condrictios tienen características de historia de vida muy particulares como un crecimiento lento, madurez sexual tardía y baja fecundidad que los hacen vulnerables a diferentes actividades humanas y ambientales (Musick, 2004; Carrier *et al*., 2012).

En México, se tienen registradas 111 especies de tiburones (21.5% del total que se conocen a escala mundial), entre los cuales, los órdenes Carcharhiniformes y Lamniformes constituyen dos de los más diversos (Del Moral-Flores *et al*., 2015; Tovar-Ávila y Castillo-Géniz, 2021), mientras que, para el caso de las rayas se tienen descritas 95 especies en aguas nacionales en donde el Orden Rajiformes y Myliobatiformes son las mejor representadas en número de especies en México (Del Moral-Flores *et al*., 2015).

Se presenta el listado sistemático de los tiburones y rayas capturados en pesquerías dirigidas en el GDMMC. La clasificación taxonómica fue tomada de acuerdo a la lista patrón reportada por Del Moral-Flores *et al.* (2015) y Eschmeyer *et al.* (2018).

Superclase Chondrichthyes Huxley, 1880

Clase Elasmobranchii Müller, 1845

Infraclase Euselachii Hay, 1902

División Neoselachii Compagno, 1977

Subdivisión Selachii (= Selachimorpha)

Superorden Squalomorphi Compagno, 1973

Orden Hexanchiformes Garman, 1913

Familia Hexanchidae Gray, 1852

Género *Hexanchus* Rafinesque, 1810

Especie *Hexanchus vitulus* Springer & Waller, 1969

Orden Squaliformes Goodrich, 1909

Familia Squalidae Blainville, 1816

Género *Squalus* Linnaeus, 1758

Especie *Squalus cubensis* Howell-Rivero, 1936

Familia Centrophoridae Bleeker, 1859

Género *Centrophorus* Müller and Henle, 1837

Especie *Centrophorus niaukang* Teng, 1959

Orden Squatiniformes Jordan, 1923

Familia Squatinidae Bonaparte, 1838

Género *Squatina* Dumeril, 1806

Especie *Squatina dumeril* Lesueur, 1818

Orden Orectolobiformes Compagno, 1973

Familia Ginglymostomatidae Gill, 1862

Género *Ginglymostoma* Müller and Henle, 1837

Especie *Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788)

Orden Lamniformes Garman, 1885

Familia Lamnidae Müller & Henle, 1838

Género *Isurus* Rafinesque, 1810

Especie *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810

Orden Carcharhiniformes Garman, 1913

Familia Scyliorhinidae Gill, 1862

Género *Scyliorhinus* Blainville, 1816

Especie *Scyliorhinus retifer* Garman, 1881

Familia Triakidae Gray, 1851

Género *Mustelus* Linck, 1790

Especie *Mustelus canis* (Mitchill, 1815)

Mustelus norrisi Springer, 1939

Familia Carcharhinidae Jordan & Evermann, 1896

Género *Carcharhinus* Blainville, 1816

Especie *Carcharhinus acronotus* (Poey, 1860)

Carcharhinus altimus (Springer, 1950)

Carcharhinus brevipinna (Müller & Henle, 1839)

Carcharhinus falciformis (Muller & Henle, 1839)

Carcharhinus isodon (Müller & Henle, 1839)

Carcharhinus leucas (Müller & Henle, 1839)

Carcharhinus limbatus (Müller & Henle, 1839)

Carcharhinus obscurus (Lesueur, 1818)

Carcharhinus perezii (Poey, 1876)

Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1827)

Carcharhinus porosus (Ranzani, 1839)

Carcharhinus signatus (Poey, 1868)

Galeocerdo cuvier (Péron & Lesueur, 1822)

Negaprion brevirostris (Poey, 1868)

Rhizoprionodon terraenovae (Richardson, 1836)

Familia Sphyrnidae Gill, 1872

Género *Sphyrna* Rafinesque, 1810

Especie *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834)

Sphyrna mokarran (Rüppell, 1837)

Sphyrna tiburo (Linnaeus, 1758)

Subdivisión Batoidea

Superorden Batoidei (= Batidoidimorpha)

Orden Rhinobatiformes Compagno, 1999

Familia Rhinobatidae Müller & Henle, 1837

Género *Pseudobatos* Last, Séret & Naylor 2016

Especie *Pseudobatos lentiginosus* (Garman, 1880)

Orden Myliobatiformes Compagno, 1973

Familia Urotrygonidae McEachran, Dunn & Miyake, 1996

Género *Urobatis* Garman, 1913

Especie *Urobatis jamaicensis* (Cuvier, 1816)

Familia Dasyatidae Jordan, 1888

Género *Hypanus* Rafinesque, 1818

Especie *Hypanus americanus* Hildebrand & Schroeder, 1928

Género *Bathytoshia* Whitley, 1933

Especie *Bathytoshia centroura* (Mitchill, 1815)

Género *Styracura* Carvalho, Loboda & da Silva 2016

Especie *Styracura schmardae* (Werner, 1904)

Familia Gymnuridae Fowler, 1934

Género *Gymnura* van Hasselt, 1823

Especie *Gymnura micrura* (Bloch & Schneider, 1801)

Familia Myliobatidae Bonaparte, 1838

Género *Aetobatus* Blainville, 1816

Especie *Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790)

Familia Rhinopteridae Jordan & Evermann, 1896

Género *Rhinoptera* Cuvier, 1829

Especie *Rhinoptera bonasus* (Mitchill, 1815)

El cazón de ley o tutzún, *R. terraenovae*, es un tiburón delgado de talla pequeña (<120 centímetros de Longitud Total (LT)) con el hocico más largo que el ancho de su boca, se distingue por el surco labial superior largo y una conspicua serie de poros hiomandibulares sobre el lado de la cabeza justo por detrás del ángulo de la boca. El origen de la primera aleta dorsal esta sobre o por delante de la esquina inferior de las aletas pectorales, mientras que la segunda dorsal se origina sobre o por detrás de del punto medio de la aleta anal.

Esta especie posee una coloración gris a pardo-grisáceo en el dorso, en los individuos adultos presentan pequeñas manchas blancas en la superficie dorsal, mientras que en la parte ventral es de color blanco; la punta de las aletas dorsales son oscuras o negras, en individuos juveniles los bordes de las aletas dorsales y caudal son negras (Cervigón *et al.*, 1992; Castro, 2011; FAO, 2016). Presenta una distribución desde el oeste del Atlántico norte a New Brunswick a Florida y Golfo de México (Castro, 2011).

Los estudios de edad y crecimiento para *R. terraenovae* se han realizado principalmente en el Océano Atlántico y en el norte del Golfo de México (GDM), utilizando principalmente el conteo de bandas de crecimiento en vértebras en las que se ha registrado una edad máxima de 11 años (SEDAR, 2007) y 12 años en estudios de marcado-recaptura (Frazier *et al.,* 2015).

Los parámetros de crecimiento individual de acuerdo al modelo de crecimiento de von Bertalanffy (MCVB) para hembras ha oscilado entre L_{∞}= 92.50-99.16 centímetros LT, k= 0.46-0.63 año^{-1} y t_0= -0.90 a -1.07 años; para machos L_{∞}= 91.95-98.39 centímetros LT, k= 0.50-0.85 año^{-1} y t_0= -0.73 a -1.07 años; para sexos combinados L_{∞}= 94.02-110.80 centímetros LT, k= 0.36-0.73 año^{-1} y t_0= -0.86 a -1.07 años (Parsons, 1985; Branstetter, 1987a; Loefer y Sedberry, 2002; Carlson y Baremore, 2003).

Los parámetros de la relación peso-longitud en el Banco de Campeche son *a*= 0.000002 y *b* =3.32, mostrando un crecimiento de tipo alométrico positivo (Martínez-Cruz *et al.,* 2018). *R. terraenovae* es una especie vivípara placentaria, que alcanza la madurez sexual entre 81.05-88.59 centímetros LT en hembras y 79.35-83 centímetros LT en machos (Morin, 2010; Oviedo-Pérez *et al.,* 2014; Martínez-Cruz *et al.,* 2016; Lara-Mendoza, 2017), presenta una reproducción anual que se lleva a cabo principalmente durante abril y mayo, la fecundidad oscila entre 2-9 embriones, con un periodo de gestación de 10-11 meses y una talla promedio de nacimiento de 34.2 centímetros LT (Martínez-Cruz *et al.,* 2016; Lara-Mendoza *et al.,* 2017; Martínez-Cruz *et al.,* 2018; Lara-Mendoza, 2020; Zea-de la Cruz *et al.,* 2018a).

El cazón limón o canguay, *C. acronotus,* es una especie pequeña (<150 centímetros LT) que se caracteriza por tener un cuerpo alargado, delgado, dorso liso y pliegue interdorsal ausente. La primera aleta dorsal es moderadamente alta con el margen anterior ampliamente convexo y su origen se encuentra por encima o ligeramente por detrás de los márgenes internos de las aletas pectorales. La coloración es gris o pardo amarillento sobre el dorso, algunos individuos son completamente pardos; los lados inferiores y el vientre son pálidos a blanquecinos, más oscuros en individuos juveniles; presentan una mancha oscura en la punta del hocico, más oscura en individuos juveniles. Presenta dientes triangulares y oblicuos, con bordes dentados (Cervigón *et al.*, 1992; Castro, 2011; FAO, 2016).

Su distribución geográfica va del Atlántico oeste; norte de Carolina a Florida, Bahamas y GDM (Castro, 2011). Los estudios para determinar la edad y el crecimiento en *C. acronotus* se han realizado en áreas del norte del Golfo de México (GDM) y el Atlántico noroeste. Los parámetros de crecimiento individual para hembras han oscilado entre L_{∞}= 130.5-165 centímetros LF, *k*= 0.14-0.21 año^{-1} y t_0= -1.58 a -4.07 años, mientras que los machos presentan intervalos entre L_{∞}= 92.98-188.70 centímetros LF, *k*= 0.12-0.48 año^{-1} y una t_0= -0.95 a -3.90 años, mostrando diferencias del crecimiento entre sexos ya que las hembras crecen más lento y son más longevas que los machos, con edades máximas estimadas de 11.6 y 9.6 años, respectivamente (Schwartz, 1984; Carlson *et al.,* 1999; Driggers *et al.,* 2004; Driggers *et al.,* 2007). Los parámetros de la relación peso-longitud en el Banco de Campeche son *a*= 0.000001 y *b*= 3.31, mostrando un crecimiento de tipo alométrico positivo (Martínez-Cruz *et al.,* 2018). Es una especie vivípara placentaria, que alcanzan la madurez sexual entre 105.8-107.6 centímetros LT en hembras y 98.4-104.6 centímetros LT para machos del GDM y Atlántico noroeste (Martínez-Cruz *et al.,* 2018; Driggers *et al.,* 2007), presentan un ciclo reproductivo anual en el GDM (Sulikowski *et al.,* 2007) y bienal en el Atlántico sur (SEDAR, 2007), la fecundidad oscila entre 3-5 embriones, con un periodo de gestación de 9-10 meses y una talla promedio de nacimiento de 42.7 centímetros LT (Sulikowski *et al.,* 2007; Morgan *et al.,* 2009; Martínez-Cruz *et al.,* 2018).

La cornuda común, *S. lewini*, es una especie caracterizada por presentar una cabeza en forma de martillo, su borde anterior es convexo y con una escotadura profunda en su punto medio, las prolongaciones laterales son largas. El origen de la primera aleta dorsal se encuentra ligeramente por detrás de la base de la aleta pectoral, la segunda aleta dorsal es baja y su extremo libre alcanza casi la base de la caudal. Los dientes son triangulares y lisos en juveniles, mientras que en organismos adultos son ligeramente aserrados. La coloración comúnmente es gris-marrón uniforme en la parte dorsal, mientras que en la parte ventral es blanca y el extremo de la aleta pectoral negruzca (Cervigón *et al.*, 1992; Castro, 2011; FAO, 2016).

Su distribución es en mares cálidos y tropicales de todo el mundo, desde el Atlántico oeste, de Nueva Jersey, Golfo de México y Mar Caribe (Castro, 2011). El crecimiento individual entre sexos presenta diferencias, ya que las hembras presentan los parámetros del MCVB de L_{∞}= 233.1 centímetros LF, *k*= 0.09 año^{-1} y t_0= -2.22 años, mientras que los machos presentan una L_{∞}= 214.8 centímetros LF, *k*= 0.13 año^{-1} y t_0= -1.62 años (Piercy *et al.,* 2007), para sexos combinados oscila entre L_{∞}= 253.5 centímetros LF, *k*= 0.07 año^{-1} y t_0= -2.2 años (Branstetter, 1987b).

La edad máxima observada a través del conteo de bandas de crecimiento es de 30.5 años para ambos sexos, mientras que la edad teórica máxima estimada es de 38.5 años para hembras y 26.6 años para machos (Branstetter, 1987b; Piercy *et al.,* 2007). Los parámetros de la relación peso-longitud en el sureste del GDM son *a*= 0.004 y *b*= 3.06, mostrando un crecimiento de tipo isométrico (Lara-Mendoza *et al.,* 2017; Martínez-Cruz *et al.,* 2018). Es una especie vivípara placentaria, alcanza una talla media de madurez sexual de 250 centímetros LT en hembras y 180 centímetros LT para machos del GDM, presenta un ciclo reproductivo anual, la fecundidad oscila entre 12-41 embriones, con un periodo de gestación entre 9-12 meses y una talla promedio de nacimiento entre 31-57 centímetros LT (Branstetter, 1987b; Baum *et al.,* 2007).

El cazón cabeza de pala o pech, *S. tiburo,* es una especie que se caracteriza por presentar una talla menor a los 150 centímetros LT, con cabeza en forma de pala y prolongaciones laterales muy cortas, el borde anterior está fuertemente redondeado y sin escotaduras en el punto medio o frente a los orificios nasales; la boca está fuertemente arqueada, dientes pequeños y de bordes lisos. El origen de la primera aleta dorsal se encuentra por encima de los márgenes interiores de las aletas pectorales. La primera aleta dorsal es alta y angosta, mientras que la segunda aleta dorsal es más pequeña que la primera. La coloración en el dorso es color gris-marrón, frecuentemente con pequeñas manchas oscuras en los costados del cuerpo (Castro, 2011; FAO, 2016).

Su distribución abarca desde el Atlántico oeste; Carolina del Norte y GDM (Castro, 2011). Para *S. tiburo* en el GDM la edad máxima reportada ha sido de 17.9 años para hembras y 16 años para machos, mostrando parámetros de crecimiento individual de acuerdo al MCVB que oscilan entre L_{∞}= 93.9-139.8 centímetros LT, k= 0.16-0.37 año^{-1} y t_0= -0.79 a -2.39 años para las hembras, mientras que, para los machos los parámetros han fluctuado entre L_{∞}= 81.5-100.7 centímetros LT, k= 0.25-0.69 año^{-1} y t_0= -0.04 a -2.66 años (Carlson y Parsons, 1997; Lombardi-Carlson *et al.,* 2003; Frazier *et al.,* 2013; Frazier *et al.,* 2014).

Los parámetros de la relación peso-longitud son a= 0.001 y b= 3.34, mostrando un crecimiento de tipo alométrico positivo (Lara-Mendoza *et al.,* 2017). Es una especie vivípara placentaria, que presenta una talla media de madurez sexual que oscila entre 72.70-86.65 centímetros LT en hembras y 68.50-71.20 centímetros LT en machos del GDM (Lara-Mendoza *et al.,* 2017; Martínez-Cruz *et al.,* 2018), presentan un ciclo reproductivo anual en el GDM (Lombardi-Carlson, 2007; González-De Acevedo, 2014; Zarate-Herrera, 2020), su fecundidad oscila entre 3-16 embriones, con un periodo de gestación de 4 a 5 meses (González-De Acevedo, 2014; Martínez-Cruz *et al.,* 2018) y una talla promedio de nacimiento de 29.7 centímetros LT (Martínez-Cruz *et al.,* 2018).

El tiburón puntas negras o jaquetón, *C. limbatus*, es una especie que se caracteriza por no presentar un pliegue interdorsal, presenta un cuerpo fusiforme, moderadamente esbelto y un hocico tan largo como el ancho de la boca. La primera aleta dorsal se origina aproximadamente a la mitad del margen interno de la aleta pectoral y la segunda dorsal tiene su origen por delante del inicio de la aleta anal. La coloración es bronce oscuro, además de una franja oscura longitudinal en los flancos que se extiende posteriormente hasta el origen de las aletas pélvicas y una mancha negra persistente en la punta de las aletas pectorales, pélvicas y el lóbulo inferior de la aleta caudal, aunque en algunas ocasiones estas manchas negras se desvanecen con la edad (Cervigón *et al.*, 1992; Castro, 2011; FAO, 2016).

Se distribuye en todas las aguas continentales tropicales y subtropicales, en el Atlántico oeste desde Massachusetts, GDMMC (Castro, 2011). Los estudios de edad y crecimiento para *C. limbatus* han sido sobre organismos capturados en el GDM, principalmente, determinando una estructura de edades entre 0-14 años, correspondiendo una edad máxima de 12 años para hembras y 14 para machos (Tovar-Ávila *et al.,* 2009). Los parámetros de crecimiento individual para hembras han oscilado entre L_{∞}= 179.9–183.4 centímetros, k= 0.18-0.19 año^{-1} y t_0= -2.8 a -3.1 años, mientras que, los machos presentan intervalos entre L_{∞}= 187.8-189.7 centímetros, k= 0.13-0.14 año^{-1} y una t_0= -2.1 a 4.5 años, mostrando diferencias del crecimiento entre sexos ya que las hembras crecen más rápido y obtienen la edad de madurez sexual más tardía (Tovar-Ávila *et al.,* 2009; Tovar-Ávila *et al.,* 2014).

Los parámetros de la relación peso-longitud para ambos sexos en las costas de Veracruz corresponden a= 0.0000038 y b= 3.14 mostrando un crecimiento de tipo alométrico positivo (Oviedo-Pérez *et al.,* 2013). Es una especie vivípara placentaria, con talla media de madurez sexual que oscila entre 117.3-119.3 centímetros LF para hembras y 103.4-106.6 centímetros LF para machos (Carlson *et al.,* 2006; Baremore y Passerotti, 2013), el ciclo reproductivo es bienal, con una duración aproximada de gestación de 11 a 12 meses y con una fecundidad de 2 a 11 embriones con tallas de nacimiento entre 53-65 centímetros LT (Burgess y Branstetter, 2009; Castro, 2011; Baremore y Passerotti, 2013).

El tiburón toro o chato, *C. leucas,* se caracteriza por presentar un cuerpo grande y robusto, un hocico extremadamente corto (más corto que el ancho de la boca), el origen de la primera aleta dorsal se encuentra sobre o ligeramente anterior a la axila de la aleta pectoral y la segunda dorsal es más corta que la primera. Es una especie de dorso liso y sin pliegue interdorsal. La coloración es pálida a gris oscuro por encima del dorso y blanco en la parte ventral (Cervigón *et al.*, 1992; Castro, 2011; FAO, 2016). Se distribuye a lo largo de las costas continentales de todos los mares tropicales y subtropicales, viajando hacia ríos cálidos y dentro de lagunas de agua dulce; en el Atlántico habita desde Chesapeake hacia el sur del Golfo de México y Mar Caribe (Castro, 2011).

Entre los estudios de edad y crecimiento para *C. leucas* en aguas mexicanas del GDMMC destaca el de Cruz-Martínez *et al.* (2005) que determinaron una edad máxima de 28 años y parámetros de crecimiento individual de acuerdo al MCVB de L_{∞}= 262.1 centímetros LT, k= 0.12 año^{-1} y t_0= -2.44 años para hembras, mientras que para machos correspondió una edad máxima observada de 23 años y parámetros de L_{∞}= 248.4 centímetros LT, k= 0.17 año^{-1} y t_0= -1.03 años. Otros estudios para esta especie se han documentado para el norte del GDM en donde los parámetros para sexos combinados oscilan entre L_{∞}= 285-300.7 centímetros LF, k= 0.042-0.0.076 año^{-1} y una t_0= -3.0 a -10.35 años (Branstetter y Stiles, 1987; Neer *et al.,* 2005).

Es una especie vivípara placentaria, con un ciclo reproductivo probablemente bienal, la madurez sexual es alcanzada en organismos que oscilan entre 180-230 centímetros LT para hembras y 157-226 centímetros LT para machos (Simpfendorfer y Burgess, 2009), con una duración aproximada de la gestación de 10 a 11 meses y con una fecundidad de 1 a 13 embriones, con tallas de nacimiento entre 56-81 centímetros LT (Compagno, 1984; Simpfendorfer y Burgess, 2009; Lara-Mendoza *et al.,* 2017).

La raya látigo o balá, *Hypanus americanus*, es una especie aplanada dorso-ventralmente, que presenta un disco de forma romboidal aproximadamente del mismo largo que ancho, su margen anterior es de forma angular y su hocico no forma una protuberancia triangular. Presenta una hilera de tubérculos a lo largo de la línea media dorsal desde la nuca hasta la cola, esta última tiene un pliegue longitudinal debajo de la cola, casi tan profundo como lo alto de la cola. La coloración es pardo oscuro en el lado dorsal y más claro en organismos juveniles, mientras que, en la parte inferior es de color blanca a crema (Cervigón *et al.*, 1992; FAO, 2016).

Para *H. americanus,* la edad máxima estimada a partir del conteo de bandas de crecimiento en vértebras ha oscilado entre 21 años para hembras y 16 años para machos de la costa de Veracruz. Los parámetros de crecimiento del MCVB para sexos combinados han sido AD_{∞}= 159.2 centímetros, k= 0.06 año^{-1} y una t_0= -2.44 año (Aguilar *et al.,* 2012). En el oeste del Banco de Campeche, la edad máxima reportada para hembras fue de 13 años y para los machos de 11 años, mientras que, los parámetros de crecimiento para hembras AD_{∞}= 110.02 centímetros, k= 0.133 año^{-1} y una t_0= -0.25 año, para machos correspondió una AD_{∞}= 121.71 centímetros, k= 0.08 año^{-1} y una t_0= -5.42 año (Hernández-Lazo, 2012).

Para las costas de Florida, la estimación de edad para hembras ha sido de 17 años (Hayne *et al.,* 2018). El crecimiento entre el peso y longitud son de tipo alométrico negativo (b < 3) (Lara-Mendoza *et al.*, 2017; Martínez-Cruz *et al.,* 2018). Es una especie vivípara aplacentaria con trofonemata, con un ciclo reproductivo anual, cuya talla media de madurez sexual oscila entre 55.7-76.4 centímetros AD para hembras y 44.8-51.7 centímetros AD para machos, con una duración aproximada de la gestación de 7 a 8 meses y con una fecundidad de 1 a 8 embriones con talla de nacimiento 20 centímetros AD (Ramírez-Mosqueda *et al.,* 2012; Lara-Mendoza *et al.,* 2016, Martínez-Cruz *et al.,* 2018; Zea-de la Cruz *et al.,* 2018a, Caña-Hernández, 2019). Se distribuye desde New Jersey hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México. (Castro-Aguirre y Espinoza-Pérez, 1996).

La raya pinta o chucho, *A. narinari,* se caracteriza por presentar un disco de forma angular, con el ancho de disco de casi el doble de tamaño que el largo de disco, aletas pectorales con puntas curvas puntiagudas. Presenta una sola hilera de grandes dientes planos en cada mandíbula. El lóbulo rostral no se encuentra escotado en la parte anterior. La coloración en la parte dorsal presenta manchas blancas redondeadas sobre fondo negro, gris o pardo y el lado ventral es color blanco (Cervigón *et al.*, 1992; FAO, 2016). Es una especie cosmopolita, que en el Atlántico occidental se distribuye desde Carolina del Norte hasta el sur de Brasil (McEachran y de Carvalho, 2002). La edad máxima determinada a partir del conteo de bandas de crecimiento en vértebras han sido de 12 años, presentando parámetros de crecimiento para hembras de AD_{∞}= 200 centímetros, k= 0.179 año^{-1}, t_0= -1 año; mientras que en los machos una AD_{∞}= 140 centímetros, k= 0.176 año^{-1}, t_0= -1 año (Utrera-López, 2015). Es una especie vivípara aplacentaria, con una talla media de madurez sexual que varía por zonas y ésta puede oscilar entre 115-150 centímetros AD para hembras y 100-130 centímetros AD para machos (Dubick, 2000; Last y Stevens, 2009; Schluessel, 2009; Tagliafico *et al.,* 2012), con una duración aproximada de la gestación de 12 meses (Michael, 1993) y pudiendo gestar de 1 a 4 embriones (Last y Stevens, 1994) con talla de nacimiento 40 centímetros AD (Cuevas-Zimbrón *et al.,* 2011).

La raya tecolota o chucha, *R. bonasus*, se caracteriza por presentar un disco aplanado dorsoventralmente y de forma romboidal o de diamante, con un disco angular casi dos veces más ancho que largo. La cabeza se encuentra elevada del disco con un lóbulo subrostral profundamente dividido en dos. Presenta una pequeña aleta dorsal entre las aletas pélvicas y una espina en la base de la cola. La coloración en el dorso es uniforme y va de marrón-oliváceo a marrón-amarillento, mientras que en la parte ventral es blanco a amarillento (Cervigón *et al.*, 1992; FAO, 2016).

Los estudios de edad y crecimiento de *R. bonasus* se han realizado en aguas de los Estados Unidos de América como la bahía de Chesapeake y el GDM, las edades máximas determinadas a partir del conteo de bandas de crecimiento en vértebras han oscilado entre 13-21 años para hembras y 8-18 años para machos (Smith y Merriner, 1987; Neer y Thompson, 2005; Fisher *et al.,* 2013). Los parámetros de crecimiento han mostrado diferencias entre sexos oscilado entre AD_{∞}= 106.3-125 centímetros y k= 0.07-0.19 año^{-1} para hembras, mientras que para los machos AD_{∞}= 97.1-123.8 centímetros y k= 0.13-0.26 año^{-1} (Smith y Merriner, 1987; Neer y Thompson, 2005; Fisher *et al.,* 2013). Es una especie vivípara aplacentaria, con un ciclo reproductivo aparentemente bienal, cuya talla media de madurez sexual oscila entre 89.1 centímetros AD para hembras y 76.4 centímetros AD para machos, con una duración aproximada de la gestación de 12 meses y fecundidad de 1 embrión, con talla de nacimiento entre 37.5-43 centímetros AD (Pérez-Jiménez, 2011).

La raya mariposa, *G. micrura,* es una especie que presenta un disco aplanado dorsoventralmente y en forma de diamante, el ancho de éste es más grande que el largo, la cola es muy corta y no presenta espinas o aguijones. La coloración en la superficie dorsal es gris, marrón, ligeramente verde o purpura con manchas redondeadas y líneas vermiculadas más claras; la superficie ventral es blanca (Cervigón *et al.*, 1992; FAO, 2016). Para *G. micrura* no existen estudios de edad y crecimiento a pesar de que ocupa el cuarto lugar en abundancia numérica en las capturas del GDMMC. Es una especie vivípara aplacentaria, con un ciclo reproductivo anual, cuya talla media de madurez sexual para las hembras es de 56.8 centímetros AD, con una duración aproximada de la gestación de 10 a 11 meses (Cu-Salazar *et al.,* 2014), fecundidad de 1 a 11 embriones (Cu-Salazar *et al.,* 2014; Lara-Mendoza *et al.,* 2017) y talla de nacimiento 20-21 centímetros AD (Cu-Salazar *et al.,* 2014).

La raya guitarra o diablito, *P. lentiginosus,* es una especie que se caracteriza por presentar un hocico largo, el disco es triangular y más largo que ancho, con una cola poca diferenciada. El rostro no presenta tubérculos prominentes en su extremo. Los espiráculos se encuentran situados inmediatamente detrás de los ojos. Presenta una coloración marrón a grisáceo en el dorso, con numerosos puntos blancos en la mayor parte del cuerpo (a veces ausentes) y la parte ventral es blanca (Cervigón *et al.*, 1992; FAO, 2016). Es una especie vivípara aplacentaria, con un ciclo reproductivo anual, alcanzando la madurez sexual en hembras a los 40.5 centímetros LT y en machos a los 50 centímetros LT, con una fecundidad de 3 a 9 embriones (Hensley *et al.,* 1998).

3.2. Ámbito geográfico

En el Atlántico mexicano las operaciones de pesca de tiburones y rayas se llevan a cabo, tanto en la zona costera sobre la plataforma continental, como en aguas oceánicas en la Zona Económica Exclusiva (ZEE). De acuerdo con los resultados del monitoreo estandarizado de las pesquerías de tiburones y rayas en el Golfo de México y Mar Caribe (GDMMC) durante 2016 y 2017 que ha desarrollado el INAPESCA, la captura de estos recursos puede realizarse de forma dirigida o incidental por distintas flotas pesqueras. Al agrupar estas flotas de acuerdo a sus sistemas de pesca y zonas de operación, se delimitaron cinco zonas de pesca de tiburones y rayas en la región, que corresponden a una zona de pesca dirigida (Figura 1) y a 4 zonas de pesca incidental (Figura 2).

Zonas de pesca dirigida de tiburones y rayas en la pesquería ribereña artesanal con palangres y redes de enmalle.

Las zonas de pesca dirigida se localizan en el litoral de los estados costeros del GDMMC, las distancias de la costa dependerán de las profundidades y del contorno de la plataforma continental que se registren en cada uno de los estados litorales (Figura 1).

En la Sonda de Campeche la plataforma continental es muy amplia, encontrándose sitios de pesca alejados hasta 200 kilómetros de la costa, en profundidades cercanas a los 200 metros, mientras que en el norte del Golfo de México, en Tamaulipas y Veracruz, la plataforma continental es más angosta y presenta una distancia máxima de la costa de 80 kilómetros.

La captura dirigida de tiburón se realiza en un rango de profundidad de 5 a 100 m, mientras que la captura dirigida de rayas se realiza en un rango de profundidad desde 5 metros y hasta 20 metros en Yucatán, 40 metros en Tabasco y 80 metros en Veracruz.

Zonas de pesca incidental de tiburones y rayas en las pesquerías ribereñas artesanales con palangres y redes de enmalle para la pesca de escama marina.

Los palangres y redes de enmalle para escama marina se utilizan a lo largo de todo el litoral del GDMMC. El palangre escamero opera en un rango de profundidad de 5 a 200 metros, a una distancia mínima de la costa de 5 kilómetros en Tabasco y una distancia máxima de 200 kilómetros en Isla Arena, Campeche. Las redes de enmalle escameras se utilizan en un rango de profundidad de 5 a 50 metros, a una distancia mínima de la costa de 5 kilómetros en Isla Aguada, Campeche y una distancia máxima de 100 kilómetros en Campeche, Campeche. (Figura 3).

Zonas de captura incidental de tiburones y rayas en las pesquerías de atún con palangre de superficie y mero con palangre de fondo en el GDMMC.

En aguas oceánicas y en aguas cercanas a la plataforma y talud continental del GDMMC los tiburones y rayas son capturados de forma incidental por las flotas palangreras de altura y de mediana altura que pescan atún y mero, respectivamente. Las operaciones de la flota atunera se realizan en la parte suroeste de Campeche y en la elevación continental frente a Veracruz y el Sur de Tamaulipas (DOF, 11/05/2015). La flota que captura mero opera en un rango de profundidad de 20 a 329 metros, desplazándose desde Cayo Arcas en Campeche, hasta Cabo Catoche en Quintana Roo (DOF, 25/11/2014) (Figura 4).

Zonas de captura incidental de tiburones y rayas en la pesquería de arrastre de fondo de camarón en el GDMMC.

La flota camaronera de arrastre realiza sus operaciones en la plataforma continental, en un rango de profundidad de 9 a 91 metros utilizando redes de arrastre de fondo, que por ser poco selectivas capturan incidentalmente volúmenes importantes de fauna de acompañamiento, de la forman parte tiburones y rayas. Durante la operación de la flota, la distancia mínima de la costa es de 5 kilómetros frente a Chiltepec, Tabasco mientras que la distancia máxima de la costa es de 180 kilómetros frente a Isla Arena, Campeche (Figura 5).

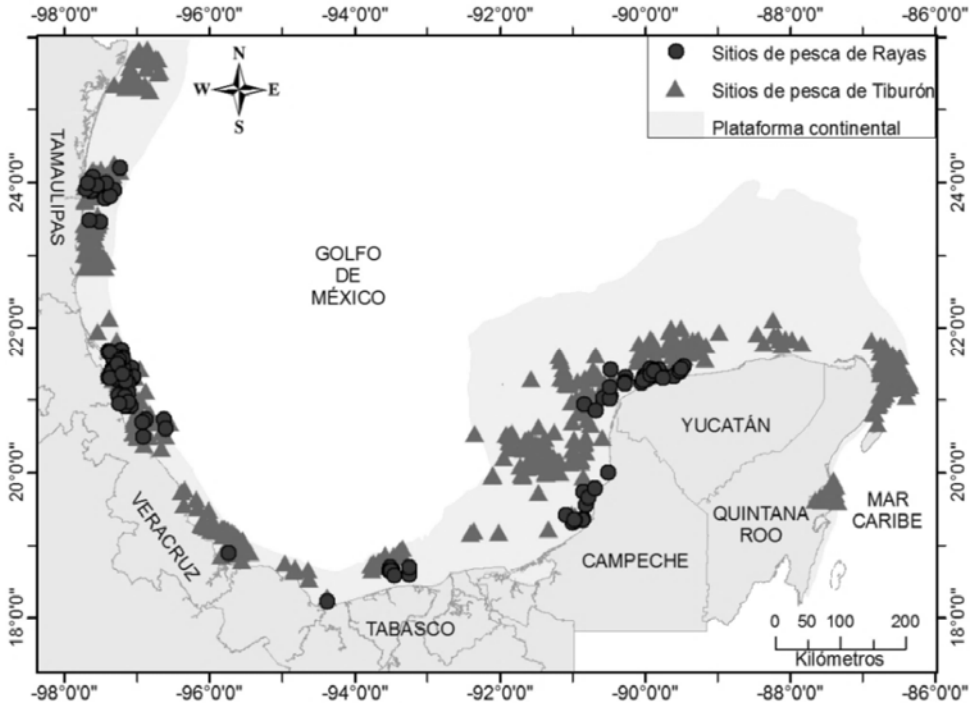

Figura 1. Zona de pesca dirigida a tiburones y rayas en la pesquería ribereña artesanal en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

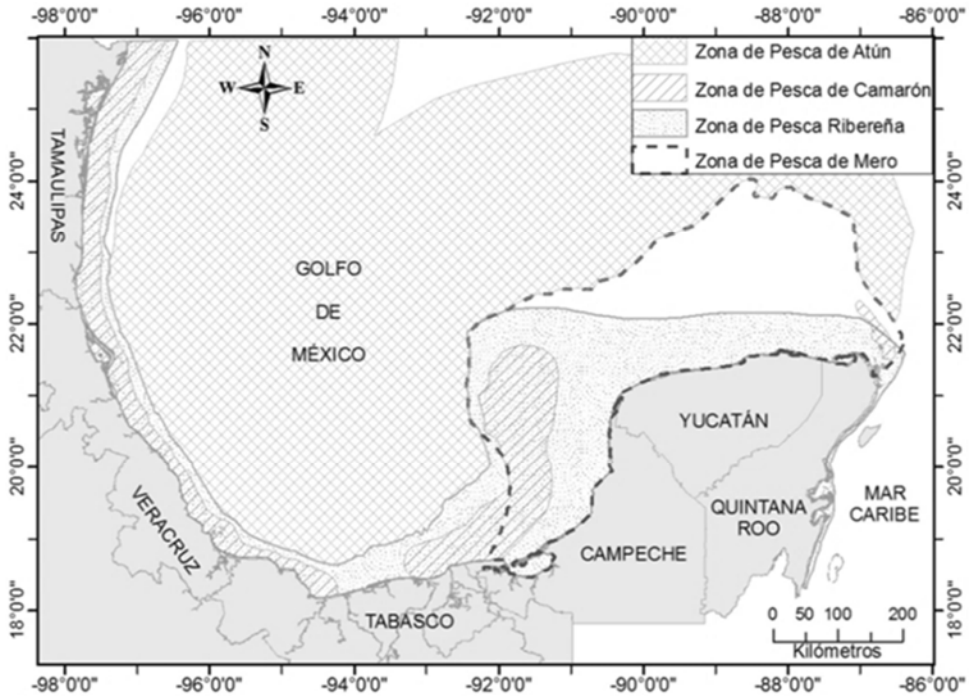

Figura 2. Zonas de pesca incidental de tiburones y rayas en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

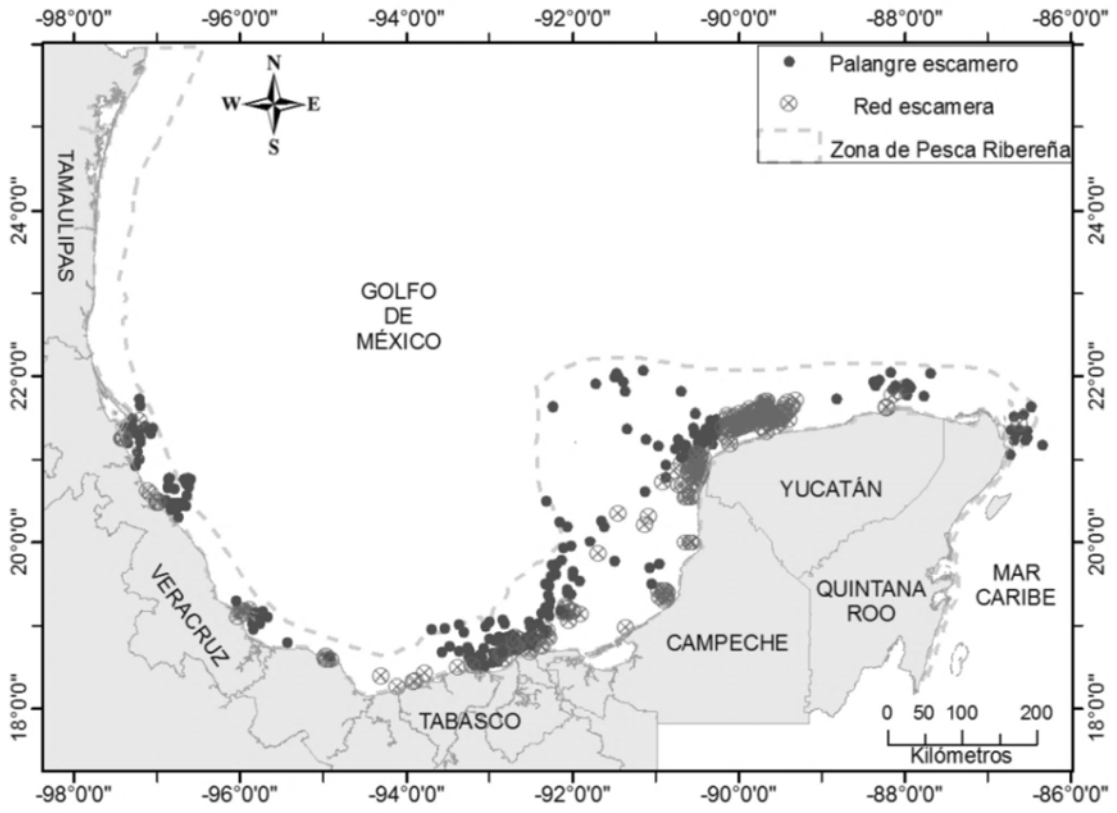

Figura 3. Zonas de captura incidental de tiburones y rayas en las pesquerías ribereñas de escama marina con redes y palangres en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

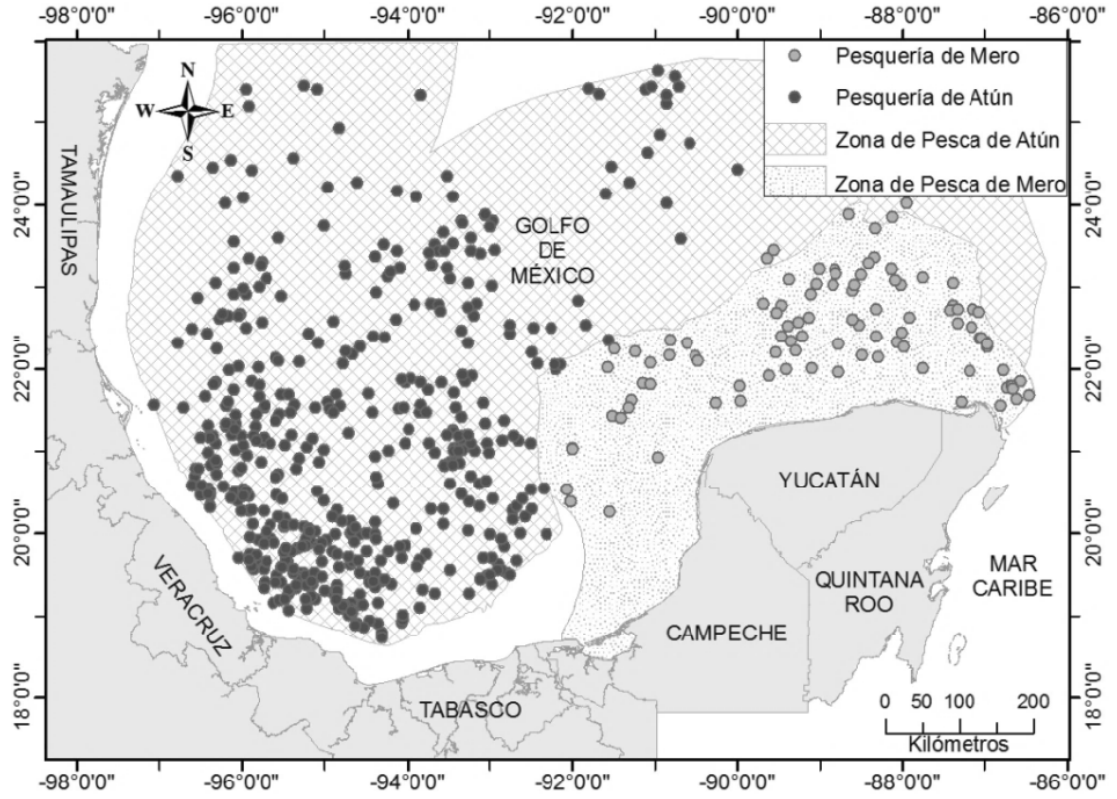

Figura 4. Zonas de captura incidental de tiburones y rayas en las pesquerías de atún con palangre de superficie y de mero con palangre de fondo en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

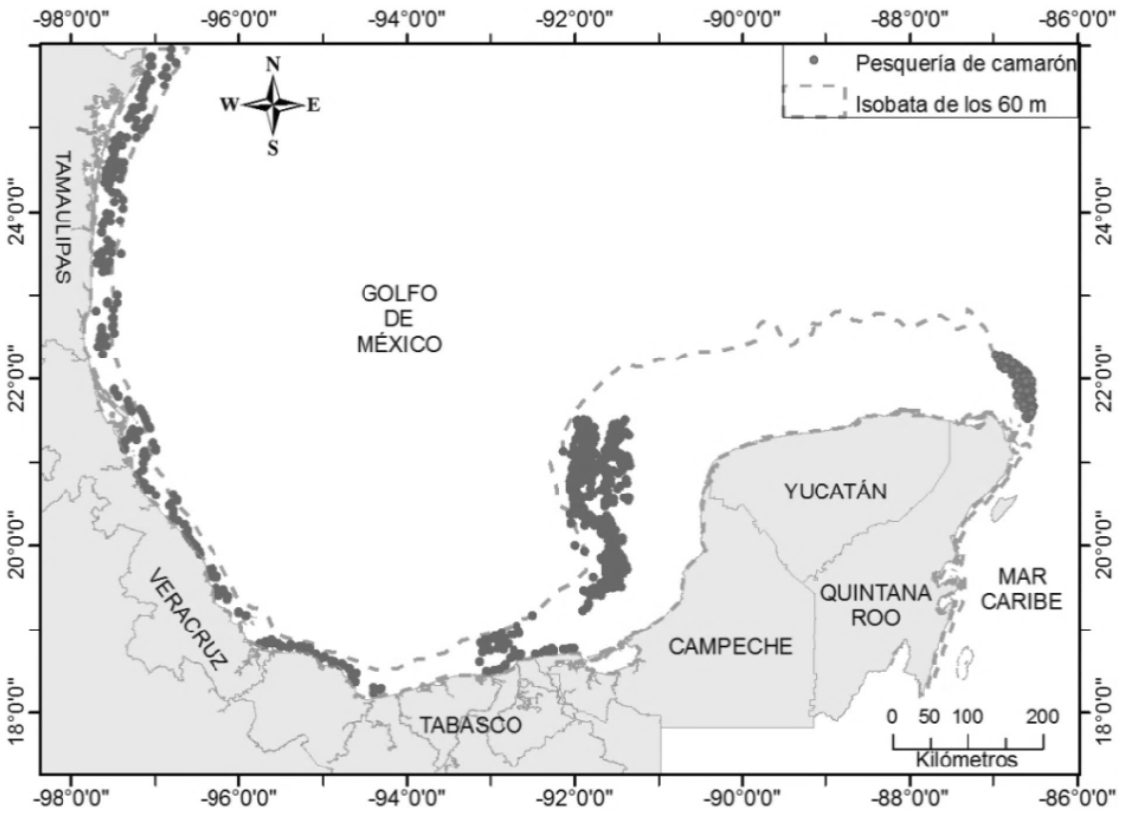

Figura 5. Zonas de captura incidental de tiburones y rayas en la pesquería de arrastre de camarón en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

3.3. Ámbito ecológico

Hábitat

Los tiburones y rayas son un grupo de peces con éxito evolutivo, estos han colonizado la mayoría de los ecosistemas marinos del mundo, que incluyen las aguas de la plataforma continental e insular, desde la zona intermareal hasta profundidades cercanas a los 200 metros, en el mar profundo y oceánico en aguas pelágicas. En algunas áreas ciertas especies se han especializado para habitar o incursionar en ecosistemas dulceacuícolas como los ríos y en ecosistemas estuarinos conectados al océano (Simpfendorfer y Heupel, 2004; Ebert y Stehmann, 2013; Lara-Mendoza *et al.,* 2016). Estas especies pueden distribuirse en ecosistemas acuáticos tropicales, templados y polares (Musick *et al.,* 2004).

Recientes estudios han demostrado que los ecosistemas marinos tropicales presentan la mayor diversidad, seguidos por los ecosistemas de aguas profundas y templadas, y con los ecosistemas epipelágicos y dulceacuícolas con una menor diversidad de hábitats y especies de elasmobranquios (Ebert y Winton, 2010; Kyne y Simpfendorfer, 2010).

Algunas especies como *R. terraenovae*, habita principalmente en estuarios y bahías, principalmente sobre fondos de arena o lodo. Ésta presenta una migración estacional costera, con individuos que se desplazan a aguas marinas más profundas durante el invierno (Cortés, 2009; Castro, 2011).

El cazón pech, *S. tiburo*, es un tiburón costero que se encuentra comúnmente en estuarios y bahías poco profundas sobre fondos marinos de arena o lodo y a profundidades que varían de 10 a 80 metros.

El cazón limón o canguay, *C. acronotus,* es un tiburón costero que habita diferentes áreas dentro de la plataforma continental, incluyendo sus islas, principalmente sobre fondos arenosos, de concha y coral, a profundidades que oscilan entre los 4 a 64 metros (Morgan *et al.,* 2009; Castro, 2011).

La cornuda común, *S. lewini*, es una especie cosmopolita que reside en aguas costeras cálidas y mares tropicales, raramente encontrada en aguas templadas menores a 22 °C. Habita en aguas túrbidas y claras. Los juveniles son abundantes todo el año en aguas costeras cálidas o estuarinas. Los adultos son encontrados costa afuera durante todo el año, pero pueden desplazarse hacia aguas someras durante el periodo de alumbramiento o apareamiento (Castro, 2011).

El tiburón puntas negras, *C. limbatus*, es una especie altamente migratoria que habita en aguas cálidas costeras poco profundas y en aguas superficiales. Su migración la realizan hacía áreas de crianza y reproducción (Hueter *et al.,* 2007; Castro, 2011).

El tiburón toro, *C. leucas,* es una especie costera que se puede encontrar en estuarios y ríos de aguas tropicales y subtropicales de América. Es una de las pocas especies de tiburones que tienen tolerancia a ambientes dulceacuícolas. Los neonatos y juveniles prefieren salinidades entre los 5-20 ups, y conforme crecen abandonan los estuarios y los ríos para adentrarse en aguas con mayor salinidad como las bahías costeras. Los adultos son usualmente encontrados a profundidades de 25-100 metros, pero son más frecuentes en aguas someras (Simpfendorfer y Burgess, 2009; Castro, 2011).

La raya látigo o balá, *H. americanus*, es una especie bentónica costera que habita en fondos suaves de arena o lodo, sobre lechos de pastos marinos y arrecifes de coral de aguas marinas y estuarinas a profundidades hasta de 53 metros (Ramírez-Mosqueda *et al.,* 2012).

La raya pinta, *A. narinari,* es una especie cosmopolita semipelágica costera que habita sobre la plataforma continental desde la superficie hasta los 60 metros de profundidad. En ocasiones llega a ingresar en ambientes lagunares y estuarinos, a menudo se asocia con ecosistemas de arrecifes de coral. Puede encontrarse solitario o en grandes cardúmenes de hasta varios cientos de individuos. Aunque es una especie que se observa principalmente cerca de la costa y alrededor de las islas y arrecifes, es probable que sea capaz de atravesar las cuencas oceánicas (Kyne *et al.,* 2006).

La raya tecolota, *R. bonasus,* es un batoideo altamente migratorio que habita en aguas templadas y subtropicales de ambientes marinos y salobres, con frecuencia se encuentran en estuarios y bahías. Han sido reportadas a salinidades muy bajas y se asume que hacen migraciones masivas, provocadas principalmente por la temperatura del agua (Barker, 2006; Neer *et al.,* 2007; Robertson *et al.,* 2015).

La raya mariposa, *G. micrura,* es una especie demersal que habita sobre la plataforma continental hasta 55 metros de profundidad y generalmente se encuentra sobre fondos blandos. Entra a estuarios salobres o lagunas hipersalinas (Grubbs y Ha, 2006; Robertson *et al.,* 2015).

La raya guitarra, *P. lentiginosus*, es una especie demersal costera y netamente marina que habita sobre fondos blandos a una profundidad máxima de 30 metros (Robertson *et al.,* 2015).

Aspectos ambientales

Diferentes factores ambientales pueden afectar la distribución, abundancia y disponibilidad de los tiburones y rayas en el GDMMC, algunos de ellos pueden ser la temperatura, salinidad, productividad primaria, disponibilidad de alimento, turbidez. Estos factores pueden influenciar en el patrón de distribución y el uso de hábitats, funcionando a diferentes niveles para diferentes especies, o en diferentes lugares para la misma especie. Johnson (1980) reconoció que la selección del hábitat es un proceso jerárquico, con diferentes factores que actúan a diferentes escalas, incluyendo rangos geográficos y uso de hábitats. Estos factores son tanto físicos como bióticos y pueden moldear el uso del hábitat en todas las escalas espaciales, siendo los principales factores físicos la temperatura, salinidad, profundidad y características de los sedimentos del fondo; mientras que los factores bióticos incluyen vegetación bentónica, como pastos marinos y manglares, distribución y disponibilidad de presas, distribución de depredadores y organización social (Simpfendorfer y Heupel, 2004).

El uso del hábitat a menudo está limitado por los parámetros físicos del ambiente y los niveles de tolerancia de cada una de las especies. La temperatura es uno de los factores físicos más importantes que pueden afectar el uso del hábitat de los elasmobranquios. Hay pocas especies que pueden tolerar diferentes rangos de temperatura que ocurren en los océanos del mundo, por lo que existen límites físicos para los hábitats que están disponibles para cada especie. También es común ver cambios estacionales en la distribución debido a las migraciones, aunque muchos factores pueden ayudar a impulsar estas migraciones, la incapacidad de una especie para tolerar los cambios estacionales en la temperatura es un factor importante en muchos casos. Los factores físicos también actúan en escalas espaciales más finas.

La salinidad puede ser un factor importante para las especies costeras que ingresan en los estuarios, algunas especies, como el tiburón toro, *C. leucas*, muestran una preferencia por las áreas de menor salinidad, particularmente cuando son juveniles. Por lo tanto, pueden buscar activamente estas áreas de crianza (Castro, 2011).

El flujo de las mareas es otro factor para las especies que utilizan hábitats poco profundos cerca de la costa. El flujo de las mareas puede actuar de diferentes maneras para afectar el uso del hábitat. La disminución de la profundidad puede obligar a los animales a moverse a otros hábitats, ya que las áreas poco profundas están expuestas durante la marea baja. Alternativamente, el cambio de parámetros físicos dentro de la columna de agua puede proporcionar restricciones sobre el tipo y la cantidad de hábitat disponible para el uso de una especie. La temperatura también es un factor físico importante en escalas espaciales finas (Simpfendorfer y Heupel, 2004).

Algunos estudios del efecto factores ambientales en la pesca de rayas se llevó a cabo en el Banco de Campeche para la pesquería dirigida de la raya pinta, *A. narinari*, este estudio demostró que los factores ambientales, las estaciones del año y las regiones geográficas influyen en las tasas de captura de esta especie (Cuevas *et al.,* 2013).

3.4. Ámbito socioeconómico

La pesca de tiburones y rayas es una importante actividad del sector pesquero desde el punto de vista económico, alimentario y social, en virtud de la generación de empleos en su fase de captura, manejo, proceso primario de la producción, distribución y comercialización de productos y subproductos pesqueros (DOF, 14/02/2007). De acuerdo al Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca, el consumo nacional per cápita de tiburón-cazón es de 0.36 kilogramo por habitante (CONAPESCA, 2018). De acuerdo con información de las Subdelegaciones de Pesca en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo se cuenta con un registro de 274 permisos vigentes para la pesca comercial de tiburones que amparan 1,597 embarcaciones (Tabla I), en las que se estima trabajan aproximadamente 4,791 pescadores que dependen directamente de esta pesquería.

Tabla I. Estadística Pesquera Oficial por estado de la pesquería de tiburones en el GDMMC. Fuente: Subdelegaciones de Pesca.

Estado	Número de Permisos	Embarcaciones Artesanales	Embarcaciones Mediana Altura	Redes	Palangres
Veracruz	122	571	0	63	760
Tabasco	37	114	2	24	94
Campeche	69	203	0	147	78
Yucatán	28	363	11		
Quintana Roo	18	329	4	270	274
TOTAL	**274**	**1,580**	**17**		

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2018, a nivel nacional la pesquería de tiburón (tiburón y cazón) generó un valor de producción de 873.6 millones de pesos y el valor de producción de rayas fue de 164.5 millones de pesos, en conjunto la pesquería de tiburones y rayas aportó un total 1,038.1 millones de pesos. Con base en este valor, los tiburones y rayas se posicionan en el noveno lugar nacional en la participación del valor total de la producción pesquera.

A nivel regional, en el GDMMC el valor de producción de tiburón (tiburón y cazón) fue de 172.7 millones de pesos y de las rayas fue un valor de 34.3 millones de pesos. En total ambos recursos pesqueros aportaron un valor de producción de 207.1 millones de pesos. El GDMMC representa el 19.9% del valor de la producción pesquera nacional de tiburones y rayas.

4. Diagnóstico de la pesquería

4.1. Importancia

La pesca de tiburones y rayas en México es una actividad productiva relevante, estas especies son importantes componentes de los ecosistemas y son recursos valiosos que contribuyen a la soberanía alimentaria del país y al bienestar del sector pesquero desde el punto de vista económico, social y cultural, generando decenas de miles de empleos de forma directa e indirecta. Su importancia pesquera también se debe principalmente a la alta diversidad de especies en ambos litorales del país.

De acuerdo a la FAO, México ocupó en el 2018 el treceavo lugar en producción pesquera de aguas marinas a nivel global, representando el 1.7% del total de la producción pesquera mundial (FAO, 2020). En cuanto a la producción de tiburones a escala mundial, México históricamente se ha encontrado dentro de los primeros cinco países junto con Indonesia, Taiwán, India y España, proviniendo principalmente de pesquerías artesanales e industriales (FAO, 2021; Tovar-Ávila y Castillo-Géniz, 2021).

De acuerdo al Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA, 2018), la pesca de tiburones (tiburón y cazón) en el 2018 ocupó la posición número once respecto al volumen de la producción pesquera de todos los recursos a nivel nacional, mientras que en valor económico representó el noveno lugar; respecto a la pesquería de rayas, esta ocupó el lugar 24 a nivel nacional en volumen de producción, mientras que su participación en valor económico representó el lugar 31 en el país.

A nivel regional en el GDMMC, la pesquería de tiburones (tiburón y cazón) en 2018 fue la novena más importante en términos de volumen y valor económico de producción pesquera; mientras que la pesquería de rayas representó el lugar 23 y 30 en términos de producción y valor económico, respectivamente (CONAPESCA, 2018).

4.2. Especies objetivo

Las especies objetivo del presente PMP son las contempladas en la NOM-029-PESC-2006. Durante el monitoreo estandarizado de las pesquerías de tiburones y rayas del GDMMC realizados por el INAPESCA en 2016 y 2017 se registraron en la pesca dirigida a 20,925 tiburones de 26 especies (Tabla II) y 2,739 rayas de nueve especies (Tabla III). En la región, el 95 % de la captura dirigida de tiburones en número de organismos, lo aportan seis especies: *Rhizoprionodon terraenovae, Carcharhinus acronotus*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna tiburo*, *Carcharhinus limbatus* y *Carcharhinus leucas*. En la pesca dirigida a rayas el 96 % es aportado por cuatro especies: *Hypanus americanus*, *Aetobatus narinari, Rhinoptera bonasus* y *Gymnura micrura*.

La composición de especies de tiburones y rayas presenta variaciones porcentuales por estados. En Quintana Roo las principales especies que se capturan son el tiburón toro *C. leucas* (17.90 %), el tiburón gata *Ginglymostoma cirratum* (16.52 %), el tiburón sedoso *Carcharhinus falciformis* (12.05 %) y el cazón de ley *R. terraenovae* (9.47 %). La única especie de raya registrada es la raya blanca *Hypanus americanus*.

En el estado de Yucatán se han registrado en la pesca comercial de nueve especies de tiburones y cuatro de rayas. Las principales especies de tiburón que sostienen la pesquería son el cazón de ley *R. terraenovae* (84.78 %) y el cazón canguay *C. acronotus* (12.51 %). En la pesca de rayas la blanca *H. americanus* (98.66%) es la más abundante.

En Campeche, se han registrado en la pesca comercial 16 especies de tiburones y cuatro de rayas, los tiburones más abundantes son el cazón tutzún *R. terraenovae* (68.81 %), el cazón canguay *C. acronotus* (11.35 %), la cornuda prieta *S. lewini* (11.23 %) y el cazón pech *S. tiburo* (6.47 %). En la pesca dirigida de rayas las especies más abundantes son la raya balá *H. americanus* (61.89 %), la raya pinta *A. narinari* (22.89%) y la raya chucha *R. bonasus* (14.37 %).

En Tabasco, en la pesca artesanal se han registraron 13 especies de tiburones y cuatro de rayas, los tiburones más abundantes son el toro *C. leucas* (40.56 %), el tiburón sedoso *C. falciformis* (27.97 %), la cornuda prieta *S. lewini* (9.74 %) y el cazón de ley *R. terraenovae* (4.20 %). Las rayas más abundantes son la blanca *H. americanus* (96.53 %) y la mariposa *G. micrura* (2.48 %).

En Veracruz, se han registrado 19 especies de tiburones y seis de rayas en la pesca artesanal. Los tiburones más abundantes son el cazón de ley *R. terraenovae* (80.14 %), el tiburón puntas negras *C. limbatus* (8.28 %), la cornuda prieta *S. lewini* (2.79 %), el tiburón aleta de cartón *C. plumbeus* (2.54 %) y el tiburón toro *C. leucas* (1.73 %). Las rayas más abundantes son la raya blanca *H. americanus* (80.54 %) seguida de la raya mariposa *G. micrura* (9.73 %).

En Tamaulipas, en la captura de la pesca artesanal se han registrado 23 especies de tiburones. Las especies más abundantes son el cazón de ley *R. terraenovae* (28 %), el tiburón puntas negras *C. limbatus* (21 %), la cornuda prieta *S. lewini* (16 %), el cazón pech *S. tiburo* (10 %) y el tiburón punta de lápiz *C. brevipinna* (7 %) (Cuervo-López *et al.*, 2015).

Tabla II. Lista de especies de tiburones capturadas como pesca objetivo de acuerdo al arte de pesca en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Especies	Nombre Común	Red (%)	Palangre (%)	Total (%)
Rhizoprionodon terraenovae	Cazón tutzún, cazón de ley	53.58	17.25	70.82
Carcharhinus acronotus	Cazón canguay, cazón limón	7.86	0.46	8.32
Sphyrna lewini	Cornuda prieta, tiburón martillo, cornuda	7.21	0.89	8.10
Sphyrna tiburo	Cazón pech, cazón cabeza de pala	3.81	0.41	4.22
Carcharhinus limbatus	Jaquetón rollizo, tiburón puntas negras	0.74	1.82	2.56
Carcharhinus leucas	Xmoa, tiburón toro, tiburón chato	0.02	1.21	1.23
Carcharhinus brevipinna	Tiburón picudo, tiburón punta de lápiz	0.08	0.76	0.84
Carcharhinus falciformis	Tiburón tabasqueño, tiburón prieto	0.02	0.77	0.79
Sphyrna mokarran	Cornuda blanca, cornuda gigante	0.26	0.40	0.65
Carcharhinus plumbeus	Tiburón aleta de cartón, aletón	0.31	0.34	0.65
Ginglymostoma cirratum	Tiburón gata	0.10	0.47	0.57
Galeocerdo cuvier	Tiburón tigre, tintorera	0.19	0.30	0.49
Carcharhinus perezii	Tiburón de arrecife	0.19	0.07	0.26
Isurus oxyrinchus	Tiburón alecrín, tiburón mako	0.00	0.13	0.13
Mustelus canis	Tiburón mamiche	0.00	0.10	0.10
Negaprion brevirostris	Tiburón limón, tiburón Can-Xoc, riberín	0.07	0.01	0.08
Squatina dumeril	Tiburón angelito	0.00	0.05	0.05
Carcharhinus obscurus	Tiburón prieto	0.01	0.04	0.05
Centrophorus uyato	Cazón espinoso	0.00	0.03	0.03
Carcharhinus porosus	Cazón poroso	0.01	0.00	0.01
Carcharhinus altimus	Baboso, tiburón aletón	0.00	0.00	0.01
Carcharhinus signatus	Cazón ojo verde	0.00	0.00	0.00
Scyliorhinus retifer	Tiburón gato	0.00	0.00	0.00
Mustelus norrisi	Tiburón mamiche	0.00	0.00	0.00
Hexanchus vitulus	Tiburón ojón seis branquias	0.00	0.00	0.00
Carcharhinus isodon	Tiburón dientes lisos, cazón azul	0.00	0.00	0.00
Total general		**74.47**	**25.53**	**100.00**

Tabla III. Lista de especies de rayas capturadas como pesca objetivo de acuerdo al arte de pesca en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Especie	Nombre común	Palangre	Red	% Total
Hypanus americanus	Balá, raya blanca, raya látigo	53.34%	22.05%	75.39%
Aetobatus narinari	Raya chucho, raya pinta	0.44%	9.93%	10.37%
Rhinoptera bonasus	Raya tecolota, chucha	1.13%	5.66%	6.79%
Gymnura micrura	Raya mariposa, libro, comal	3.94%	0.00%	3.94%
Pseudobatos lentiginosus	Raya guitarra, diablito	1.97%	0.00%	1.97%
Styracura schmardae	Raya lebiza, raya lija	0.29%	0.29%	0.58%
Hypanus sabinus	Raya blanca de laguna	0.55%	0.00%	0.55%
Urobatis jamaicensis	Raya amarilla	0.37%	0.00%	0.37%
Bathytoshia centroura	Raya espinosa	0.04%	0.00%	0.04%
Total general		**62.07%**	**37.93%**	**100.00%**

4.3. Captura incidental y descartes

La pesca artesanal de tiburones y rayas en el GDMMC se considera, en la mayoría de los casos, como una pesquería multiespecífica, que opera con base en la abundancia estacional de tiburones y teleósteos (Pérez-Jiménez *et al*., 2016). En algunas comunidades costeras, los tiburones representan pesquerías de subsistencia entre temporadas de pesca de recursos de mayor valor comercial, como los peces (Castillo-Géniz *et al.,* 1998), moluscos y crustáceos (Pérez-Jiménez *et al*., 2012). Los tiburones forman parte de la captura incidental que ocurre en la mayoría de las pesquerías de escama marina que usan redes o palangres y que también son multiespecíficas. En las pesquerías dirigidas y no dirigidas a tiburones y rayas se usan diversos equipos de pesca para su captura, la dinámica de estas pesquerías es tan compleja que no sólo es común el cambio estacional de equipos de pesca, sino el uso alternado de equipos entre viajes de pesca consecutivos, así como el uso de varios equipos en un mismo viaje de pesca (Pérez-Jiménez *et al*, 2016).

Las especies asociadas a las pesquerías dirigidas de tiburones y rayas en el GDMMC se encuentran principalmente representadas por peces óseos y otro grupo de peces cartilaginosos, cuya incidentalidad en estas pesquerías dirigidas varían de acuerdo a la zona de pesca y entidad federativa. En la Tabla IV, se muestra la lista de especies asociadas a cada pesquería de acuerdo a lo registrado en la Carta Nacional Pesquera (DOF, 11/06/2018).

Tabla IV. Lista de especies asociadas a la pesquería dirigida de tiburones y rayas en el GDMMC. Fuente: Carta Nacional Pesquera (DOF, 11/06/2018).

Nombre común	Nombre científico	Pesquería de rayas	Pesquería de tiburones
Bagre bandera	*Bagre marinus*	X	
Huachinango	*Lutjanus campechanus*	X	
Rubia	*Ocyurus chrysurus*	X	
Tiburón gata	*Ginglymostoma cirratum*	X	
Guitarra	*Pseudobatos lentiginosus*	X	
Cazón de ley	*Rhizoprionodon terraenovae*	X	
Cazón bagre	*Squalus cubensis*	X	
Tiburón martillo	*Sphyrna lewini*	X	
Cazón pech	*Sphyrna tiburo*	X	
Tiburón martillo	*Sphyrna mokarran*	X	
Cochino	*Balistes capriscus*	X	
Rascacio, escorpión	*Scorpaena plumieri*	X	
Jureles	*Caranx hippos, C. latus*		X
Peto	*Scomberomorus cavalla*		X
Bacalao	*Rachycentron canadum*		X
Medregal	*Seriola* spp.		X
Meros	*Epinephelus* spp.		X
Pargos, cuberas	*Lutjanus* spp.		X
Rayas	*Hypanus* spp., *Batythosia* sp., *Gymnura* spp.		X

En cuanto al impacto de la pesca dirigida de tiburones y rayas en el ambiente y en los ecosistemas, se considera que el uso de palangres fijos o de deriva no modifican o que tienen un impacto mínimo en el medio ambiente, dado que los pescadores siempre tratan de evitar la pérdida de equipo y con ello los diferentes tipos de fondo se ven poco afectados.

En aquellos casos donde los ecosistemas se consideran muy vulnerables, existen ordenamientos o programas de manejo que determinan las áreas de no pesca a fin de evitar o mitigar daños en los ecosistemas. Por ejemplo, el uso de redes de enmalle con apertura de malla de más de 3 pulgadas (DOF, 04/06/1997) o bien el empleo de subzonificaciones, respetando la estructura de las formaciones coralinas y del lecho marino, evitando el empleo de equipos y artes de pesca fijas permanentes o de arrastre sobre el fondo marino (DOF, 22/05/2017) en aguas frente a la Reserva de la Biosfera Petenes en Campeche (DOF, 22/04/2009), en las zonas permitidas excepto en áreas especiales dentro del Área de Protección Flora y Fauna Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (DOF, 06/01/2014) y dentro de los límites establecidos para tal fin dentro del Parque Nacional Arrecife de Alacranes (DOF, 29/11/2007).

4.4. Tendencias históricas

En el GDMMC, los registros en la estadística pesquera oficial del volumen de captura de tiburones datan desde 1938. La pesquería ha pasado por una etapa de crecimiento lento, que abarcó hasta la década de 1970, una fase de rápido crecimiento en su volumen de captura hasta la década de 1980 cuando alcanzó el máximo valor histórico con alrededor de 15,000 t en 1985. A partir de 1996 se observó una disminución en el volumen de captura (Figura 6) hasta su nivel más bajo en 2011 cuando se registraron 3,644 t, a partir de este año se ha notado un aumento en los registros oficiales hasta el 2018 cuando se registró una captura de 9,350 t. Los máximos registros de volúmenes de captura de tiburón, que incluyen la categoría de cazón, conformada por organismos juveniles y especies de pequeño tamaño, en el GDMMC fueron en los años 1984 con 14,620 t y 1992 con 13,976 t (Figura 6). En el periodo de 2000 a 2018 el promedio anual del volumen de captura fue de 5,670 t. En 2018, se reportó una producción de 9,350 t, lo que equivale a un incremento del 65% comparado con el promedio anual ponderado del periodo 2000-2018.

El volumen de captura de rayas en el GDMMC cuenta con registros oficiales a partir de 1997. El máximo volumen de captura se reportó en el año de 1998 con 6,361 t, posteriormente los volúmenes disminuyeron hasta estabilizarse a partir del año 2000, aunque hubo un incremento de 50.5% durante 2016 respecto al promedio reportado durante el 2000-2015 que fue de 2,809 t cuando se dio la estabilización de las capturas, mientras que para el último año de la serie en 2018 hubo un incremento del 10.3% respecto al mismo periodo de capturas estabilizadas (Figura 6).

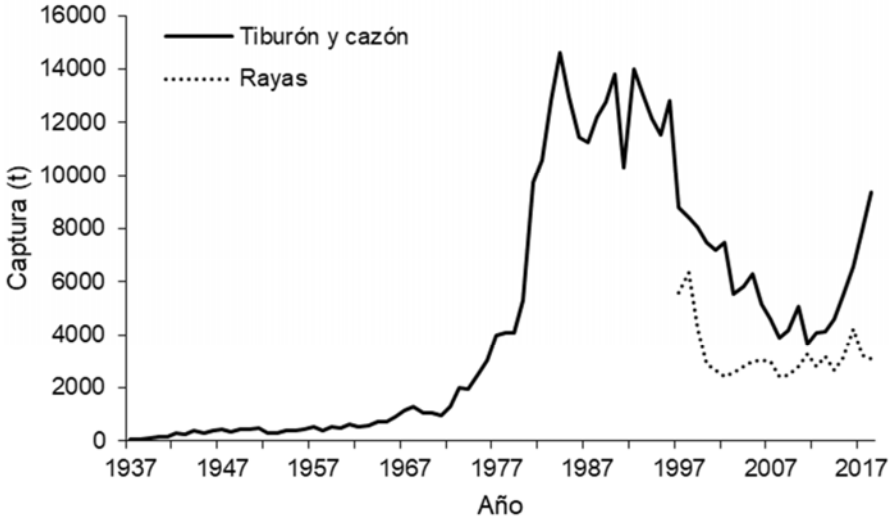

Figura 6. Tendencia histórica de la captura de tiburones y rayas en el GDMMC. Las capturas de tiburones incluyen los volúmenes de captura de tiburón y cazón. Fuente: Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca.

La tendencia histórica de los volúmenes de captura de tiburones y rayas por estados del GDMMC se presenta a partir de 1997, año en el cual se empezó a desagregar los registros oficiales para ambos recursos pesqueros (Figura 7 y 8).

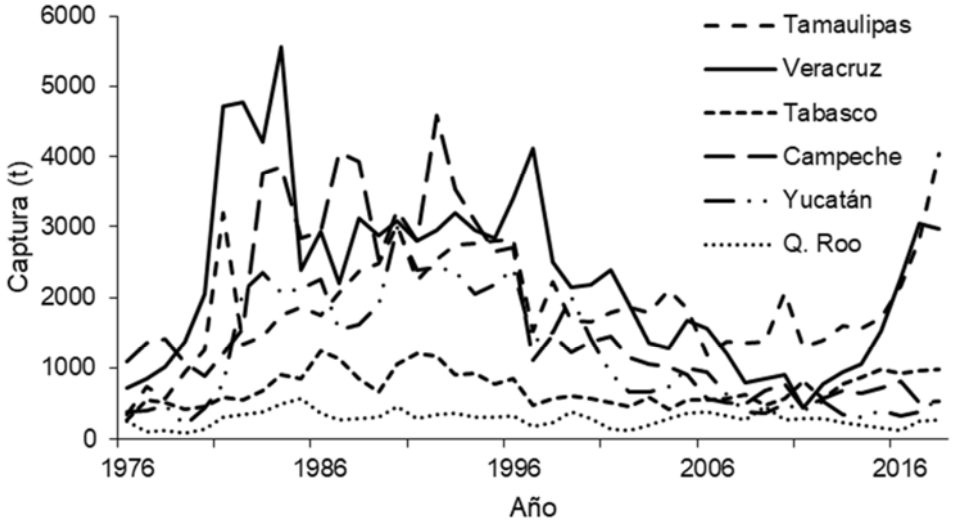

Figura 7. Tendencia histórica del volumen de captura de tiburón (tiburón-cazón) para los estados del GDMMC Fuente: Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca.

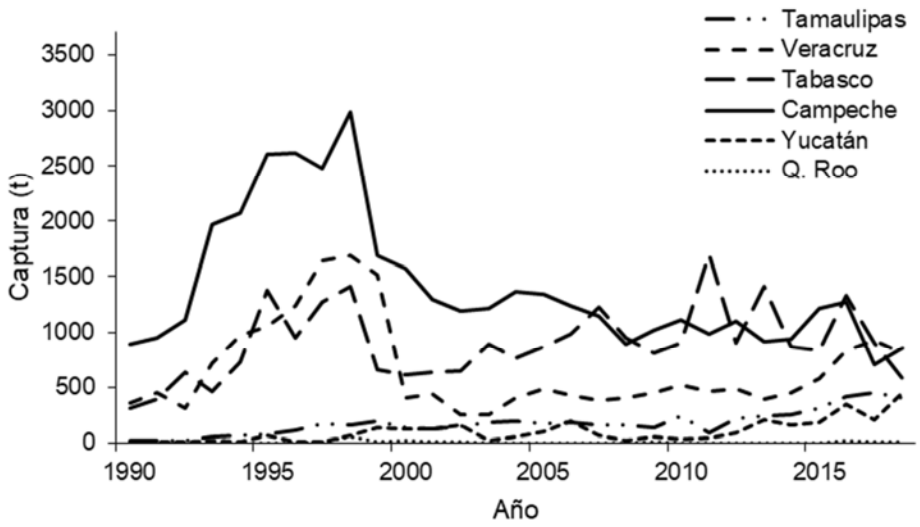

Figura 8. Tendencia histórica del volumen de captura de rayas para los estados del GDMMC. Fuente: Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca.

Los estados que aportan los mayores volúmenes de captura de tiburón en la región son Tamaulipas y Veracruz. Durante el periodo del 2001 al 2018, Tamaulipas registró un promedio anual de captura de 1,850 t que representa el 33% y Veracruz un promedio anual de 1,493 t que representa el 27%. Ambos estados aportan el 60% de la producción de la región, mientras que el 40% restante se divide en orden de importancia entre Campeche con 748 t anuales y 13%, Tabasco con 672 t anuales y el 12%, Yucatán con 555 t anuales y 10%, y Quintana Roo con 251 t anuales y 5% (Figura 9a).

En la captura de rayas, los estados que aportan mayores volúmenes son Campeche y Tabasco. Durante el periodo de 2001 a 2018 Campeche presentó un promedio anual de 1,098 t que representa el 38% y Tabasco un promedio anual de 955 t con el 33%, ambos estados aportan el 71% de la producción de la región. El 29% restante lo aportan Veracruz con 496 t anuales y 17%, Tamaulipas con 227 t anuales y 8%, Yucatán con 142 t anuales y 4% y Quintana Roo con 4 t anuales y contribución menor al 1% (Figura 9b).

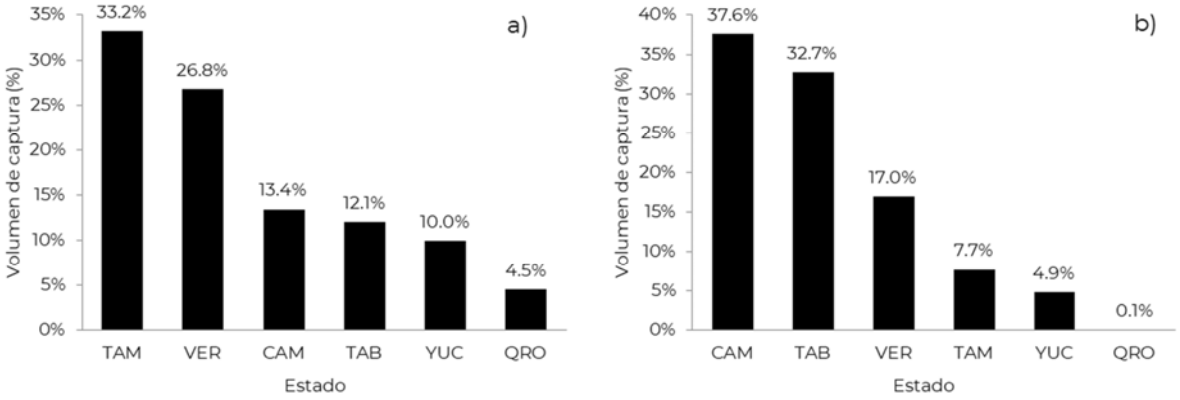

Figura 9. Importancia porcentual en el volumen de captura de tiburones (a) y rayas (b) en los estados del GDMMC durante el periodo de 2001 a 2018. Fuente: Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca.

4.5. Disponibilidad del recurso

Tendencia de la CPUE

La abundancia de las capturas de tiburones y rayas en el GDMMC refleja patrones estacionales que se traducen como eventos temporales en los cuales existe mayor disponibilidad del recurso, pudiendo estar asociados a eventos migratorios, que a su vez obedecen a temporadas de reproducción, crianza, alimentación o migraciones en busca de condiciones ambientales óptimas para sus ciclos de vida. Para estimar esta abundancia se utilizó la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), indicador que refleja en términos relativos la tasa de captura de una especie, que se calculó a partir del monitoreo estandarizado de las flotas pesqueras artesanales durante 2016 y 2017. Considerando el carácter multiespecífico de la pesca artesanal la CPUE se estimó a través de dos indicadores: para palangres fue el número de organismos capturados por cada 1000 anzuelos (Org./1000 anz.) y para redes fue el número de organismos capturados por los días efectivos de pesca (Org./días).

La pesquería dirigida a tiburones con palangre o cimbra se realiza principalmente en los estados de Veracruz, Tabasco y Quintana Roo promediando una CPUE global de 23.81 Org./1000 anz. (DE= 46.66). La especie más abundante es el cazón de ley *R. terraenovae* con una CPUE de 10.05 Org./1000 anz, seguido del tiburón toro *C. leucas* con CPUE de 3.00 Org./1000 anz. y el tiburón gata *G. cirratum* con1.83 Org./1000 anz.

El estado de Quintana Roo presenta la CPUE más elevada con 33.93 Org./1000 anz (DE= 31.94) siendo las especies más abundantes tiburón toro *C. leucas* con los mayores registros en marzo, abril y diciembre (9.38, 8.35 y 33.33 Org./1000 anz., respectivamente), seguido del tiburón gata *G. cirratum* con la mayor abundancia en marzo, abril y octubre (7.6, 7.56 y 22.22 Org./1000 anz) y el tiburón sedoso *C. falciformis* con los registros más altos en marzo y abril (6.55 y 4.79 Org./1000 anz.).

Para el estado de Veracruz la CPUE global fue de 20.04 Org./1000 anz, (DE= 53.15) siendo la especie más abundante el cazón *R. terraenovae* presentando los valores más altos en octubre y noviembre (36.33 y 70.16 Org./1000 anz.) seguido del tiburón puntas negras *C. limbatus* con los mayores registros en enero, octubre y diciembre (11.70, 4.25 y 4.9 Org./1000 anz.) y el tiburón aletón *C. plumbeus* con los mayores registros en junio y julio (3.51 y 2.74 Org./1000 anz).

Para Tabasco la CPUE global fue de 13.99 Org./1000 anz. (DE= 11.86), el tiburón toro *C. leucas* fue la especie más abundante con los mayores registros en julio y septiembre (6.55 y 11.43 Org./1000 anz.), seguido del tiburón sedoso *C. falciformis* que presenta la mayor abundancia en abril y junio (7.77 y 14.04 Org./1000 anz.) y la cornuda prieta *S. lewini* con el mayor registro en abril (7.2 Org./1000 anz.) (Tabla V).

Tabla V. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) y desviación estándar (DE) de tiburones capturados como pesca objetivo con palangre por estado durante 2016 y 2017. Unidades definidas como número de organismos por cada 1000 anzuelos (Org/1000 anz.). Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

	Veracruz		**Tabasco**		**Quintana Roo**		**Global**	
	CPUE	DE	CPUE	DE	CPUE	DE	CPUE	DE
R. terraenovae	13.832	52.25	1.149	3.74	3.203	14.37	10.053	43.05
C. leucas	0.974	2.53	6.184	8.22	7.011	10.96	3.001	7.09
G. cirratum	0.005	0.09			6.330	13.16	1.833	7.62
C. falciformis	0.418	1.85	3.296	7.25	3.904	9.73	1.583	5.91
C. limbatus	2.208	10.64			0.488	2.30	1.566	8.68
C. plumbeus	1.122	3.52	0.115	0.43	1.319	3.68	1.112	3.46
S. mokarran	0.125	0.70	0.287	0.87	3.130	7.24	1.001	4.16
S. lewini	0.780	2.29	0.805	2.87	0.831	4.19	0.789	2.98
G. cuvier	0.083	0.53	0.568	1.48	2.291	9.37	0.747	5.15
C. brevipinna	0.153	0.94	0.796	4.29	1.696	8.63	0.634	4.84
C. perezii					1.507	8.89	0.436	4.82
N. brevirostris					0.947	4.60	0.274	2.51
I. oxyrinchus	0.159	0.79	0.108	0.58	0.401	2.01	0.225	1.26
C. acronotus	0.073	0.36			0.375	2.63	0.210	1.88
C. obscurus			0.431	1.90	0.312	2.06	0.114	1.20
S. tiburo			0.063	0.31			0.102	1.35
C. uyato	0.094	1.26					0.061	1.01
M. canis	0.002	0.03			0.190	1.88	0.056	1.01
H. vitulus			0.108	0.58			0.006	0.14
C. altimus			0.086	0.46			0.005	0.11
C. signatus	0.007	0.12					0.004	0.10
M. norrisi	0.005	0.09					0.003	0.07
S. dumeril	0.004	0.07					0.003	0.06
C. porosus	0.002	0.05					0.002	0.04
Global	**20.045**	**53.16**	**13.995**	**11.86**	**33.934**	**31.94**	**23.817**	**46.66**

La pesquería dirigida a tiburones con red se realiza principalmente en los estados de Veracruz, Campeche y Yucatán registrando una CPUE global de 26.80 Org/días (DE= 28.16), la especie más abundante es el cazón *R. terraenovae* (18.59 Org/días), seguido del cazón canguay *C. acronotus* (3.00 Org/días) y la cornuda prieta *S. lewini* (2.57 Org/días). En el estado de Yucatán la CPUE global fue de 48.30 Org./días (DE=35.81) el cazón *R. terraenovae* fue la especie más abundante (Tabla VI) y se encuentra presente durante todo el año, con los valores más altos en abril, julio y septiembre (45.4, 34.08 y 49.4 Org/días), seguido del cazón canguay *C. acronotus* que presenta los mayores registros en septiembre y octubre (2.4 y 3.47 Org/días). Para Veracruz la CPUE fue de 27.04 Org/días (DE= 27.48), el cazón *R. terraenovae* fue la especie más abundante con los mayores registros en octubre y noviembre (31.21 y 27.18 Org/días) seguida del tiburón puntas negras *C. limbatus* con los valores más altos en diciembre (27.04 Org/días). Para Campeche la CPUE fue de 24.57 Org./días (DE=26.54)**,** el cazón *R. terraenovae* fue el más abundante y se captura durante todo el año con los valores más altos en mayo, julio y septiembre (20.45, 22.06 y 25.57 Org/días), le siguió el cazón canguay *C. acronotus* registrándose durante todo el año con los mayores valores en septiembre y noviembre (7.22 y 3.79 Org/días), la cornuda prieta *S. lewini* presenta los valores más elevados en julio, septiembre y octubre (9.10, 4.4 y 6.75 Org/días) mientras que el cazón pech *S. tiburo* es más abundante en marzo y septiembre (3.81 y 8.76 Org/días).

Tabla VI. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) y desviación estándar (DE) de tiburones capturados como pesca objetivo con red por estado durante 2016 y 2017. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Especie/Estado	Veracruz		Campeche		Yucatán		Global	
	CPUE	DE	CPUE	DE	CPUE	DE	CPUE	DE
R. terraenovae	24.043	28.96	15.613	21.13	41.820	33.94	18.595	24.25
C. acronotus			3.124	7.47	4.860	10.22	3.003	7.48
S. lewini	0.087	0.29	3.117	7.93			2.579	7.30
S. tiburo			1.963	6.25	0.520	0.82	1.666	5.72
C. limbatus	2.696	6.79	0.103	0.41	0.080	0.28	0.309	2.05
S. mokarran			0.180	0.53			0.152	0.49
C. brevipinna	0.217	1.04	0.069	0.28	0.840	1.70	0.147	0.66
C. perezii			0.136	1.09			0.112	0.99
G. cuvier			0.104	0.36	0.020	0.10	0.088	0.33
S. dumeril			0.064	0.98			0.052	0.89
G. cirratum			0.056	0.29			0.046	0.26
C. falciformis			0.022	0.16			0.018	0.15
C. leucas			0.014	0.15			0.011	0.13
C. plumbeus			0.006	0.07	0.040	0.20	0.009	0.09
C. porosus					0.080	0.28	0.007	0.08
N. brevirostris			0.004	0.07			0.003	0.06
C. altimus					0.040	0.20	0.003	0.06
C. isodon			0.004	0.07			0.003	0.06
Global	**27.043**	**27.48**	**24.579**	**26.54**	**48.300**	**35.81**	**26.805**	**28.16**

La pesca dirigida a rayas con palangre se realiza principalmente en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán presentando una CPUE global de 15.33 Org./1000 anz. (DE= 21.83), siendo las especies más abundantes la raya blanca o balá *H. americanus* con 13.26 Org./1000 anz. y la raya mariposa *G. micrura* con 0.98 Org./1000 anz. (Tabla VII). En las costas de Tabasco la CPUE global fue de 22.54 Org./1000 anz. (DE= 28.13), la especie más abundante fue la raya blanca *H. americanus* (Tabla VII) con los mayores registros en mayo y abril (23 y 45.77 Org./1000 anz), le siguió la raya mariposa *G. micrura* con los mayores registros en mayo y abril (0.35 y 1.81 Org./1000 anz.). Para Veracruz la CPUE global fue de 15.50 Org./1000 anz. (DE= 24.09), la especie más abundante fue la raya blanca *H. americanus* con los mayores registros en agosto y septiembre (27.22 y 19.21 Org./1000 anz) seguido por la raya mariposa *G. micrura* que presenta la mayor abundancia de agosto a noviembre (3.71, 2.39 y 2.81 Org./1000 anz). Para Yucatán la

CPUE global de rayas fue de 13.71 Org./1000 anz. (DE= 15.37) la especie más abundante fue la raya blanca *H. americanus* con los mayores registros en marzo y abril (23.31 y 14.24 Org./1000 anz.) seguida de la raya mariposa *G. micrura* que presentó la mayor abundancia en septiembre (1.42 Org./1000 anz.). En Campeche la CPUE global fue de 13.01 Org./1000 anz. (DE= 8.24) la especie más abundante fue la raya blanca *H. americanus* con los mayores registros en mayo y julio (11.66 y 16.16 Org./1000 anz.), seguido de la raya chucha *R. bonasus* que presenta la mayor abundancia en marzo (6.8 Org./1000 anz.).

Tabla VII. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) y desviación estándar (DE) de rayas capturadas como pesca objetivo con palangre por estado durante 2016 y 2017. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Especie	Veracruz		Tabasco		Campeche		Yucatán		Global	
	CPUE	DE	CPUE	DE	CPUE	DE	CPUE	DE	CPUE	DE
H. americanus	12.81	23.36	21.91	26.89	10.53	7.95	13.52	15.07	13.27	21.20
G. micrura	1.412	2.79	0.54	1.27			0.10	0.54	0.99	2.37
R. lentiginosus	0.73	2.89							0.49	2.37
R. bonasus	0.24	1.04			1.70	3.35			0.30	1.34
U. jamaicensis	0.18	1.56							0.12	1.27
A. narinari	0.14	1.04	0.09	0.25	0.19	0.44	0.03	0.16	0.12	0.86
S. schmardae					0.59	1.29	0.06	0.31	0.06	0.42
Global	**15.50**	**24.09**	**22.54**	**28.13**	**13.01**	**8.24**	**13.71**	**15.37**	**15.34**	**21.83**

La pesca dirigida a rayas con red de enmalle se realiza en el estado de Campeche, presenta una CPUE promedio de 11.01 Org./días (DE= 9.79), los valores más altos se registraron en los meses de febrero, marzo y abril (19, 15.86 y 13.75) (Tabla VIII). La raya blanca o balá *H. americanus* es la especie más abundante con los mayores registros en abril, junio y agosto (9.75, 8.5 y 13 Org./días) seguida por la raya pinta *A. narinari* con los valores más altos en octubre y noviembre (4.33 y 6.16 Org./días) y la raya chucha *R. bonasus* que registra los valores más altos en febrero y marzo (11 y 3.86 Org./días).

Tabla VIII. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) y desviación estándar (DE) de rayas capturadas como pesca objetivo con red de enmalle durante 2016 y 2017. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

	Campeche	
	CPUE	DE
H. americanus	6.42	5.76
A. narinari	2.80	3.69
R. bonasus	1.70	7.63
S. schmardae	0.08	0.35
Global	**11.01**	**9.79**

Análisis de Productividad y Susceptibilidad

Se evaluó la vulnerabilidad de las 35 especies de tiburones y rayas registradas en la pesca dirigida de estas especies en el Golfo de México y Mar Caribe, se realizó el Análisis de Productividad y Susceptibilidad (*PSA*, por sus siglas en inglés), el cual es un método para pesquerías con datos limitados y realiza una evaluación semi-cuantitativa para categorizar el riesgo ecológico (*RE*) y la vulnerabilidad (*V*) relativa de los tiburones y rayas que son capturados por pesquerías dirigidas o incidentales (Hobday *et al.*, 2011). El *RE* y la *V* de cada una de las especies capturadas por la flota de pesca fueron estimados en base a diferentes atributos de su productividad biológica (*e.g*. tasa intrínseca de incremento poblacional, fecundidad, madurez sexual, estrategia reproductiva, crecimiento individual, mortalidad natural, nivel trófico, etc.) y susceptibilidad de captura (e.g. Mortalidad por pesca, migraciones estacionales, agregaciones, selectividad, etc.), para ello fue necesario recopilar información biológica-pesquera documentada a la fecha y también se utilizó la información derivada del Programa Regional de Investigación Pesquera de Tiburones y Rayas del GDMMC del INAPESCA.

De las 35 especies evaluadas con este enfoque, 85.7% presentaron un riesgo bajo, el 14.3% presentaron un riesgo medio y ninguna especie presentó un riesgo o vulnerabilidad alta (*V* > 2.0). Las especies *R. terraenovae*, *S. tiburo, H. americanus* y *C. acronotus* fueron las que tuvieron una productividad biológica relativamente alta (*PB* > 1.8), mientras que, las que tuvieron la *PB* más baja fueron *H. vitulus, C. altimus, I. oxyrinchus, C. obscurus* y *N. brevirostris* (*PB* = 1.3). Las especies más susceptibles a la captura (*SC* ≥ 2.0) fueron *S. tiburo, H. americanus, R. terraenovae* y *S. lewini,* mientras que las de menor *SC* fueron *S. retifer*, *C. uyato* y *H. vitulus* (Tabla IX).

Tabla IX. Resultados del análisis de productividad y susceptibilidad (PSA) para los tiburones y rayas capturados en pesquerías dirigidas en el Golfo de México y Mar Caribe. Se muestra el número de identificación (ID) en la figura 13, la abreviatura (Abrev.), la productividad (P), susceptibilidad (S), vulnerabilidad (V) y el riesgo por especie (R). Fuente: Análisis realizado por el INAPESCA.

ID	Especie	Abrev.	P	S	V	R
1	*Rhizoprionodon terraenovae*	Rter	2.20	2.08	1.35	Bajo
2	*Carcharhinus acronotus*	Cacr	1.80	1.83	1.46	Bajo
3	*Sphyrna lewini*	Slew	1.40	2.00	1.89	Medio
4	*Sphyrna tiburo*	Stib	2.30	2.17	1.36	Bajo
5	*Carcharhinus limbatus*	Clim	1.50	1.92	1.76	Bajo
6	*Carcharhinus leucas*	Cleu	1.40	1.92	1.84	Medio
7	*Carcharhinus brevipinna*	Cbre	1.70	1.75	1.50	Bajo
8	*Carcharhinus falciformis*	Cfal	1.60	1.75	1.59	Bajo
9	*Sphyrna mokarran*	Smok	1.40	1.75	1.77	Bajo
10	*Carcharhinus plumbeus*	Cplu	1.40	1.83	1.80	Medio
11	*Gynglimostoma cirratum*	Gcir	1.50	1.75	1.68	Bajo
12	*Galeocerdo cuvier*	Gcuv	1.40	1.50	1.68	Bajo
13	*Carcharhinus perezi*	Cper	1.30	1.50	1.77	Bajo
14	*Isurus oxyrinchus*	Ioxy	1.30	1.42	1.75	Bajo
15	*Mustelus canis*	Mcan	1.90	1.83	1.38	Bajo
16	*Negaprion brevirostris*	Nbre	1.30	1.75	1.86	Medio
17	*Squatina dumeril*	Sdum	1.50	1.50	1.58	Bajo
18	*Carcharhinus obscurus*	Cobs	1.30	1.67	1.83	Medio
19	*Centrophorus uyato*	Cuya	1.60	1.25	1.42	Bajo
20	*Carcharhinus porosus*	Cpor	1.70	1.83	1.54	Bajo
21	*Carcharhinus altimus*	Calt	1.30	1.58	1.80	Bajo
22	*Carcharhinus signatus*	Csig	1.40	1.58	1.70	Bajo
23	*Scyliorhinus retifer*	Sret	1.70	1.17	1.31	Bajo
24	*Mustelus norrisi*	Mnor	1.90	1.75	1.33	Bajo
25	*Hexanchus vitulus*	Hvit	1.30	1.25	1.72	Bajo
26	*Carcharhinus isodon*	Ciso	1.50	1.83	1.72	Bajo
27	*Hypanus americanus*	Hame	1.90	2.17	1.60	Bajo
28	*Aetobatus narinari*	Anar	1.90	1.67	1.29	Bajo
29	*Rhinoptera bonasus*	Rbon	1.60	1.67	1.55	Bajo
30	*Gymnura micrura*	Gmic	2.00	1.92	1.36	Bajo
31	*Pseudobatos lentiginosus*	Plen	2.10	1.58	1.07	Bajo
32	*Styracura schmardae*	Ssch	1.50	1.58	1.61	Bajo
33	*Hypanus sabinus*	Hsab	2.00	1.50	1.12	Bajo
34	*Urobatis jaimacensis*	Ujam	2.00	1.58	1.16	Bajo
35	*Bathytoshia centroura*	Bcen	1.60	1.50	1.49	Bajo

De acuerdo al análisis de *PSA,* las especies de tiburones y rayas más abundantes en la captura dirigida de estas especies en el GDMMC, se encuentran con una vulnerabilidad y riesgo bajo, tales como *R. terraenovae*, *S. tiburo, C. acronotus, C. limbatus* y *H. americanus*. Para el caso de *S. lewini* y *C. leucas,* las cuales también son especies comunes en las pesquerías dirigidas, éstas resultaron con una vulnerabilidad y riesgo medio (Figura 10).

Debido a que ninguna de las especies evaluadas tuvo una vulnerabilidad y riesgo alto o muy alto (*V* = 2.0), las especies con vulnerabilidad y riesgo medio fueron *S. lewini, C. leucas, C. plumbeus, N. brevirostris* y *C. obscurus* (Figura 10), cuya vulnerabilidad media es el resultado de las características de su historia de vida o su biología, principalmente, debido a que no son especies altamente productivas como las especies pequeñas de tiburones o cazones.

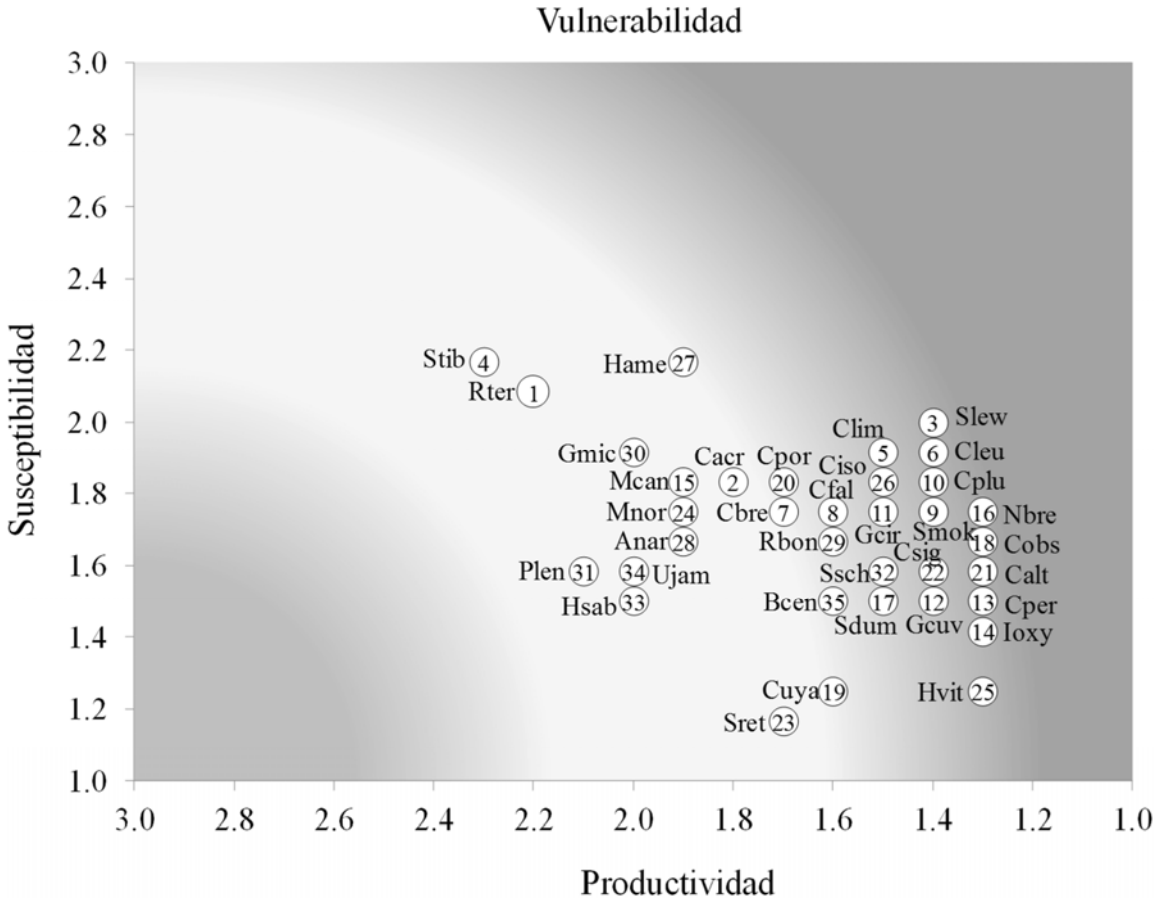

Figura 10. Vulnerabilidad de las principales especies de tiburones y rayas capturadas en pesquerías dirigidas en el Golfo de México y Mar Caribe. Los números representan el ID de la especie y su abreviatura en la Tabla IX para su mejor referencia. Fuente: Análisis realizado por el INAPESCA.

Rendimiento Máximo Sostenible.

Adicional a la estimación de la vulnerabilidad de los elasmobranquios que soportan la pesquería de tiburones y rayas en el GDMMC, se estimó el rendimiento máximo sostenible (*RMS*) de las principales especies de elasmobranquios capturados en el GDMMC, para ello las especies objetivo se agruparon en tiburones de gran tamaño (*C. limbatus, C. leucas* y *S. lewini*), cazones (*R. terraenovae, S. tiburo* y *C. acronotus*) y rayas (*H. americanus*). El *RMS* se calculó utilizando el método desarrollado por Martell y Froese (2013) para cada especie, el cual requirió de una serie de tiempo de capturas, rangos iniciales de la tasa intrínseca de incremento poblacional (*r*), capacidad de carga (*K*), rangos posibles del tamaño relativo del stock en los años inicial y final de la serie de tiempo y un porcentaje de disminución de la población. Para este

método se utilizó un modelo simple de producción excedente de Schaefer (1954), bajo el enfoque del método de Martell y Froese (2013), que estima el *RMS* únicamente para los pares de *r-K* que no superen los valores de la capacidad de carga máxima o que colapsen a la población al último año de la serie de tiempo.

Para cada especie evaluada se realizó una reconstrucción preliminar de la serie histórica de captura a partir de la información de los Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca, así como, de la información de la proporción de las capturas por especies contenidos en los avisos de arribo de las Oficinas Federales de Pesca y de los proyectos de investigación de elasmobranquios del INAPESCA en el GDMMC. Para todos los parámetros de entrada se asumió una distribución de tipo uniforme y para la biomasa relativa inicial se utilizaron los valores de 0.8 y 0.9 para los límites superiores e inferiores respectivamente, asumiendo que ésta representaba entre un 80 y 90% de la capacidad de carga. Para calcular el nivel de disminución de la biomasa relativa al último año respecto a la biomasa relativa inicial, se utilizó la relación de B_e/K donde B_e es la biomasa del último año, en función de la razón entre la captura a escala del último año: C_e/C_{max} (C_e es la captura del último año y C_{max} es la captura máxima de la serie de tiempo), cuando $C_e/C_{max} > 0.5$ entonces B_e/K ? [0.3, 0.7], y cuando $C_e/C_{max} = 0.5$ entonces B_e/K ? [0.01, 0.4]. Como valor inferior de la capacidad de carga (*K*) se consideró el valor en peso de la captura anual más alta (año record) (Martell y Froese 2013), y como valor superior se tomó 50 veces el valor de la captura máxima, asumiendo que la captura nunca rebaso el 5% de *K*. Para los valores de la tasa intrínseca de incremento poblacional, se utilizaron los valores de la Tabla X.

Tabla X. Valores de la tasa intrínseca de incremento poblacional (r) utilizados para la estimación del RMS por especie. Fuente: Análisis realizado por el INAPESCA.

Especie	Límite inferior	Límite superior
Tiburones grandes		
Carcharhinus limbatus	0.022	0.157
Carcharhinus leucas	0.027	0.039
Sphyrna lewini	0.082	0.24
Cazones		
Rhizoprionodon terraenovae	0.04	1.177
Sphyrna tiburo	0.011	0.272
Carcharhinus acronotus	0.084	0.099
Rayas		
Hypanus americanus	0.022	0.030

*Fuentes: Márquez-Farías y Castillo-Géniz (1998), Smith *et al*. (1998), Mcallister *et al*. (2001), Cortés (2002), NMFS (2007), Anislado-Tolentino (2008), Lara-Mendoza (2020).

Tiburones Grandes

El rendimiento máximo sostenible (RMS) estimado al último año de la serie histórica de capturas para las tres especies de tiburones de tallas grandes mejor representados en la pesquería del GDMMC, fue de la siguiente forma: *C. limbatus* tuvo un RMS de 455.3 t (IC= 448.6 – 462.1 t), para *C. leucas* correspondió a 350 t (IC= 341.2 – 358.8 t) y para *S. lewini* de 747.6 t (IC= 733 – 762.3 t). Respecto a los niveles de biomasa relativa estimados, se detectó una disminución de ésta en el período de 1970 a mediados de los 90's, lo cual coincide con los años de mayor explotación. Sin embargo, para *C. limbatus* la trayectoria de biomasa se estabiliza en los últimos años y en el caso de *S. lewini* se ve un ligero incremento de la misma. En *C. leucas* no se observó esta estabilización y es posiblemente por el nuevo máximo histórico en las capturas (Figura 11). Para las tres especies de tiburones evaluadas, ninguna se encuentra actualmente en los niveles de biomasa que generarían el RMS, ya que se encuentran entre el 0.65 y 0.67, y aunque no se encuentran por debajo del 0.5 de biomasa relativa, el cual es un indicador de que las poblaciones están relativamente saludables (Figura 11).

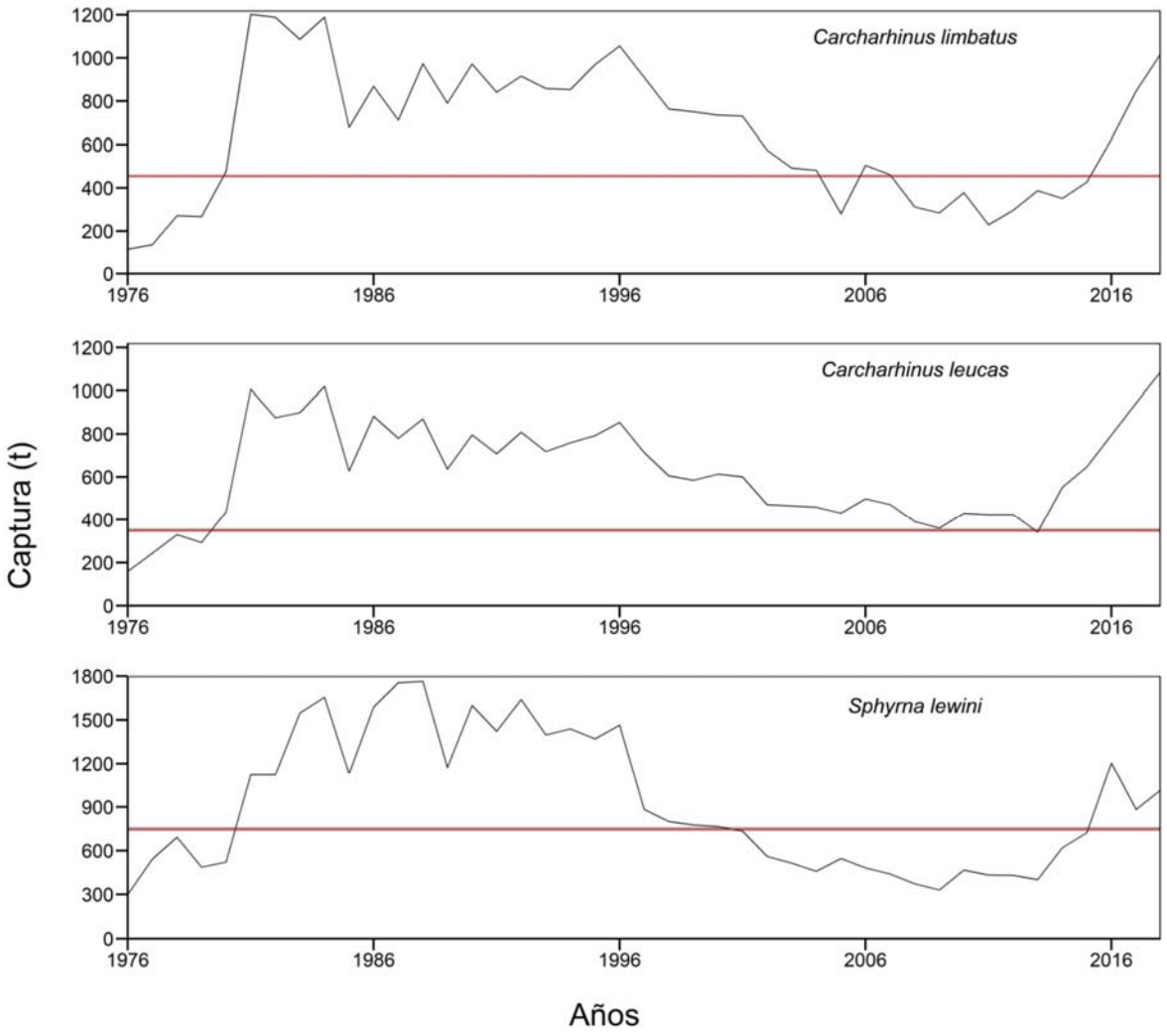

Figura 11. Serie histórica de la captura y su Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) (línea roja continua) e intervalos de confianza (IC_{RMS}) para tres especies de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe. Fuente: Análisis realizado por el INAPESCA.

Cazones

Para las principales especies de cazones (especies de tiburones de tallas < 1.5 m) capturados de forma dirigida por la flota artesanal en el GDMMC, el RMS estimado para *R. terraenovae* fue de 3,991.6 t (IC= 3,694.9 – 4,288.4 t), para *S. tiburo* fue de 333.5 t (IC= 319.3 – 347.8 t) y *C. acronotus* de 238.3 t (IC= 236.8 – 239.9 t) (Figura 12). Las tres especies de cazones más abundantes y evaluadas, muestran una tendencia en la biomasa relativa similar a la de los grandes tiburones con niveles estables de biomasa por encima de la biomasa que generaría el RMS en el período de los 30s a los 70s, seguido por una disminución de la misma en el período de máxima explotación pesquera y un período de estabilización entre 1997 a la actualidad (Figura 12). Para el año 2018, último año del estudio la biomasa se encuentra por debajo de su nivel que generaría el RMS, sin embargo, ninguna de las especies se encuentra por debajo del 0.5 de biomasa relativa, ya que éstas se encuentran entre el 0.65 y 0.7 (Figura 12). Esto nos indica que las poblaciones de cazones se encuentran en niveles relativamente estables de biomasa. La razón por la que los niveles de biomasa se encuentran estables probablemente se debe a que son relativamente más productivas que los tiburones grandes, haciéndolas más resilientes al esfuerzo pesquero debido a sus características de historia de vida.

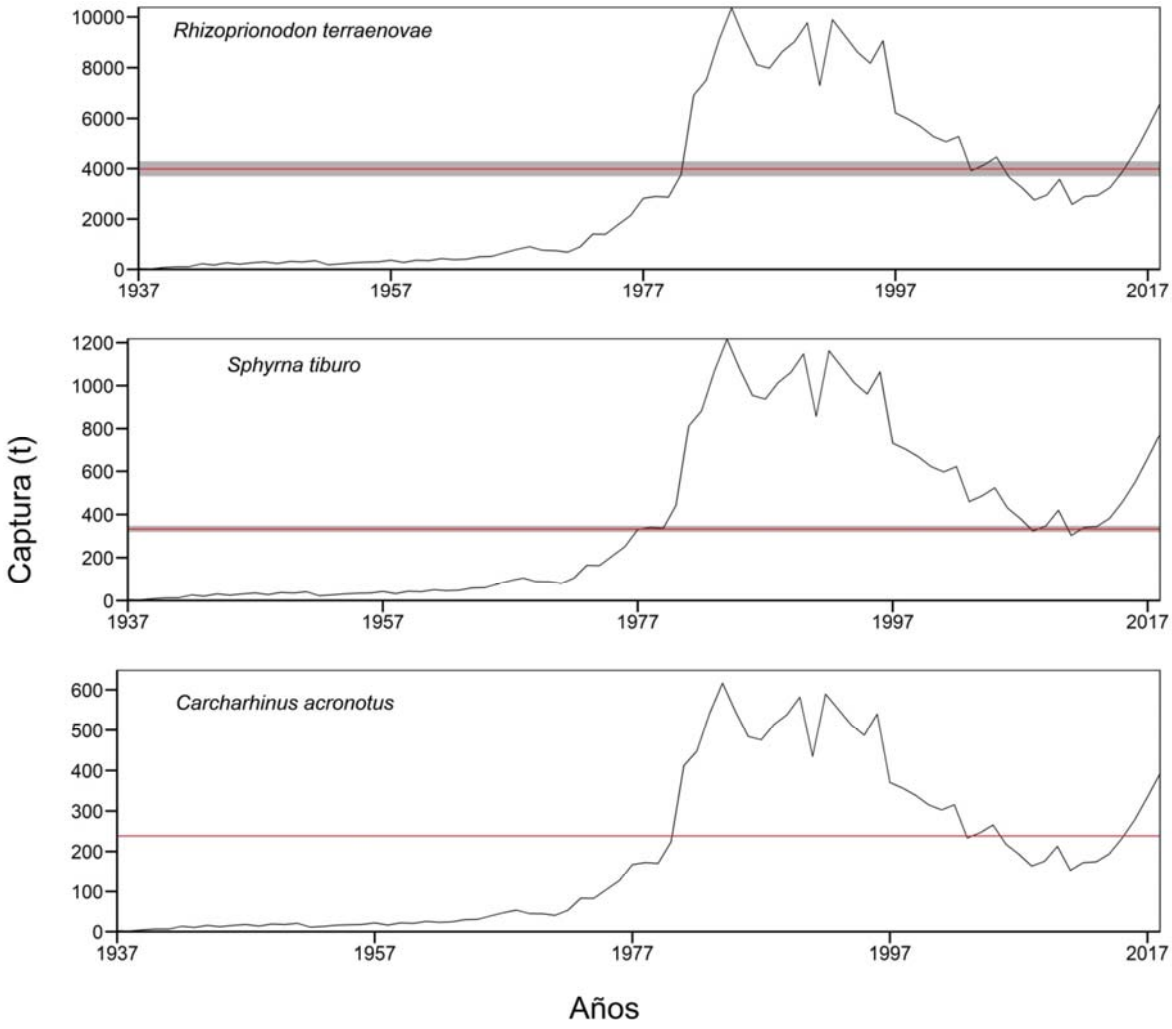

Figura 12. Serie histórica de la captura y Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) (línea roja continua) e intervalos de confianza (IC_{RMS}) para tres especies de cazones en el Golfo de México y Mar Caribe. Fuente: Análisis realizado por el INAPESCA.

Rayas

Para las rayas, únicamente se estimó el RMS para *H. americanus* debido a que ésta es la especie de mayor importancia comercial y mejor representada en las capturas del GDMMC. El RMS estimado para esta especie al último año de la serie histórica de captura fue de 1,919.1 t (IC= 1,747.4 – 2.090.9 t) y a pesar de la aparente disminución de la biomasa, ésta se encuentra aún por encima del 0.68 con respecto a la biomasa que generaría el *RMS* (Figura 13).

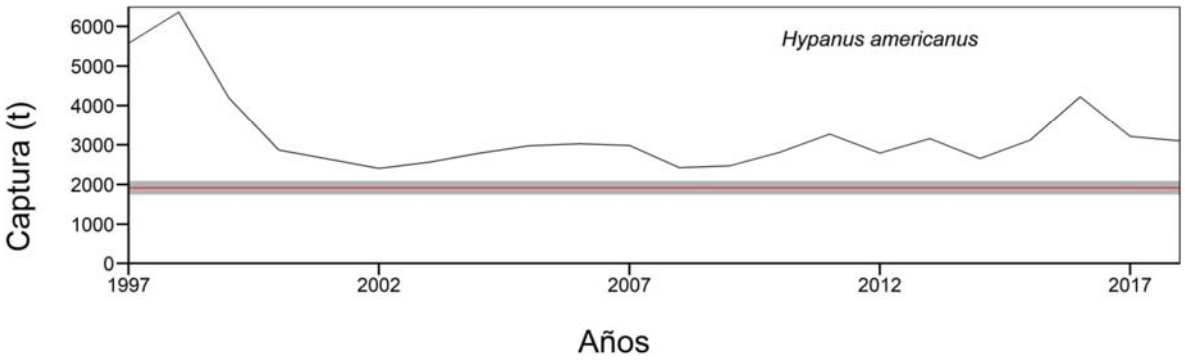

Figura 13. Serie histórica de la captura de rayas en el GDMMC con su Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) e intervalos de confianza (IC_{RMS}). Fuente: Análisis realizado por el INAPESCA.

En general, los resultados del análisis para la estimación del *RMS* para las principales especies que soportan la pesquería de tiburones y rayas en el GDMMC, indican que éstas se encuentran en un estado relativamente estable, aunque es importante recalcar que estos puntos de referencia deberán robustecerse conforme más y mejor información se genere para la construcción de mejores modelos. Por lo anterior, estos resultados deben ser tomados con precaución en lo que se genera información más robusta sobre sus pesquerías, biología y ambiente.

4.6. Unidad de pesquería

La pesca de elasmobranquios en el GDMMC se realiza por embarcaciones menores y de mediana altura (CONAPESCA-INP, 2004). De acuerdo con datos proporcionados por las Oficinas de Pesca Estatales de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, en estos estados existen 274 permisos de pesca comercial de tiburones que amparan a un total de 1,580 embarcaciones menores y 17 embarcaciones de mediana altura (Tabla I).

La mayoría de las embarcaciones menores operan con una tripulación de hasta 4 pescadores, están construidas de fibra de vidrio, sin cubierta, con capacidad de carga máxima de 3 toneladas, eslora entre 7.6 y 9 metros, motores fuera de borda, pueden o no utilizar sistemas de posicionamiento global (GPS) para la ubicación de las áreas de pesca las cuales se encuentran a una distancia máxima de hasta 200 kilómetros de la costa, como sucede en Campeche. Para la captura de tiburones y rayas utilizan redes de enmalle y palangres con diferentes características técnicas que están especificadas en cada uno de los permisos de pesca.

Sistemas y artes de pesca

Las características de las embarcaciones y artes de pesca de las pesquerías dirigidas a tiburones y rayas serán descritas con base en lo establecido en la NOM-029-PESC-2006.

Se pueden utilizar embarcaciones menores de hasta 10.5 metros de eslora, con un motor fuera de borda con una potencia nominal máxima de 115 caballos de fuerza. La embarcación puede llevar un motor adicional de repuesto, con una potencia máxima de 75 caballos de fuerza. Los equipos de pesca autorizados en las pesquerías ribereñas artesanales para la captura de tiburones y rayas son los palangres o cimbras, las redes de enmalle y los arpones de liga o neumáticos, que solamente pueden autorizarse en el estado de Yucatán.

Los palangres o cimbras y las redes de enmalle deberán cumplir las siguientes especificaciones y límites de esfuerzo por embarcación: se autoriza el uso de un palangre o cimbra de deriva por embarcación en la zona marina, con un máximo de 350 anzuelos, con un anzuelo por reinal y reinales con una longitud de entre 5 y 7 metros, con una sección de “alambrada” mínima de 20 centímetros y un anzuelo recto con un tamaño mínimo igual o superior a 64 milímetros de largo por 22 milímetros de abertura o bien un anzuelo circular, con un tamaño mínimo igual o superior de 45 milímetros de largo por 18 milímetros de abertura. Estos equipos de pesca podrán utilizarse en la zona marina, fuera de una franja costera de 18.53 kilómetros o 10 millas náuticas, contados a partir de la línea de base con la cual se mide el Mar Territorial. Se autoriza el uso de un palangre o cimbra de fondo por embarcación en la zona marina, con un máximo de 500 anzuelos, con un anzuelo por reinal y reinales con una longitud de hasta 5 m, con una sección de “alambrada” mínima de 20 centímetros y un anzuelo recto con un tamaño mínimo igual o superior a 64 milímetros de largo por 22 milímetros de abertura o un anzuelo circular o semicircular con un tamaño mínimo igual o superior de 45 milímetros de largo por 18 milímetros de abertura.

Se autoriza el uso de una red de enmalle de fondo, por embarcación en la zona marina, conforme a las siguientes especificaciones técnicas: un máximo de 750 metros de longitud por 50 mallas de altura máxima, confeccionada de hilo de poliamida multifilamento de un máximo de 2.4 milímetros de diámetro o de poliamida monofilamento de 2.1 milímetros de diámetro máximo, con tamaño de malla mínimo de 152.4 milímetros o 6 pulgadas.

En determinadas temporadas, en el Golfo de México se presentan arribadas de especies pequeñas como el cazón de ley (*R. terraenovae*), por lo que pueden ser aprovechados comercialmente en determinadas épocas y zonas, mediante equipos de pesca con anzuelos más pequeños que los de uso generalizado para las demás especies de tiburón, por lo cual se debe prever un mecanismo efectivo para que, previo dictamen técnico del INAPESCA, se pueda autorizar el uso controlado de sistemas de pesca con anzuelos más pequeños, mediante un aviso a publicar en el Diario Oficial de la Federación.

Los equipos de pesca autorizados para la captura de rayas son las redes de enmalle de fondo, conforme a las siguientes especificaciones técnicas: un máximo de 750 metros de longitud por 50 mallas de altura máxima, confeccionada de hilo de poliamida multifilamento de un máximo de 2.4 milímetros de diámetro o de poliamida monofilamento de 2.1 milímetros de diámetro máximo, con un tamaño de malla igual o superior a 152.4 milímetros o 6 pulgadas. Las redes o los palangres no podrán unirse para su utilización en serie.

Disposiciones para embarcaciones de mediana altura:

Se autoriza el uso de un palangre o cimbra de fondo por embarcación, conforme a las siguientes especificaciones técnicas: un máximo de 1,000 anzuelos, colocados uno por reinal; los reinales tendrán una longitud de hasta 5 m, con una sección de “alambrada” de 20 centímetros como mínimo. Se deben utilizar obligatoriamente anzuelos circulares con un tamaño mínimo igual o superior a 64 milímetros de largo por 22 milímetros de abertura, por lo menos en las profundidades más someras de operación, que corresponden al reinal más cercano a cada orinque del palangre, cuando la suma de longitudes del orinque y reinal sea inferior a 40 metros. En el resto de la línea madre se podrá utilizar cualquier tipo de anzuelo con un tamaño mínimo igual o superior a 64 milímetros de largo por 22 milímetros de abertura.

Todos los palangres o cimbras, de embarcaciones de mediana altura dedicadas a la pesca de tiburón en forma permanente, así como los palangres de más de 12 kilómetros de longitud de línea madre, deben llevar una radio boya o dispositivo de señalización en el extremo libre del palangre.

4.7. Infraestructura de desembarco

Durante el monitoreo estandarizado de las pesquerías de tiburones y rayas en 2016 y 2017, se identificaron 376 sitios de desembarque de los recursos tiburón y raya, los cuales se encuentran ubicados a lo largo del litoral del GDMMC, abarcando 88 localidades pesqueras desde el estado de Tamaulipas hasta Quintana Roo (Figura 14).

Las principales localidades pesqueras de tiburón y raya en Tamaulipas son Playa Bagdad, el Mezquital, Carbonera, Punta Alambre y Punta Piedra; para Veracruz son Antón Lizardo, Alvarado, Coatzacoalcos, Casitas y Tamiahua; en Tabasco son San Pedro, Torno Largo y Chiltepec; en Campeche son Seybaplaya y Sabancuy, San Francisco de Campeche e Isla Aguada; en Yucatán son Celestún, Progreso y Dzilam de Bravo y en Quintana Roo son Isla Mujeres y Chiquilá.

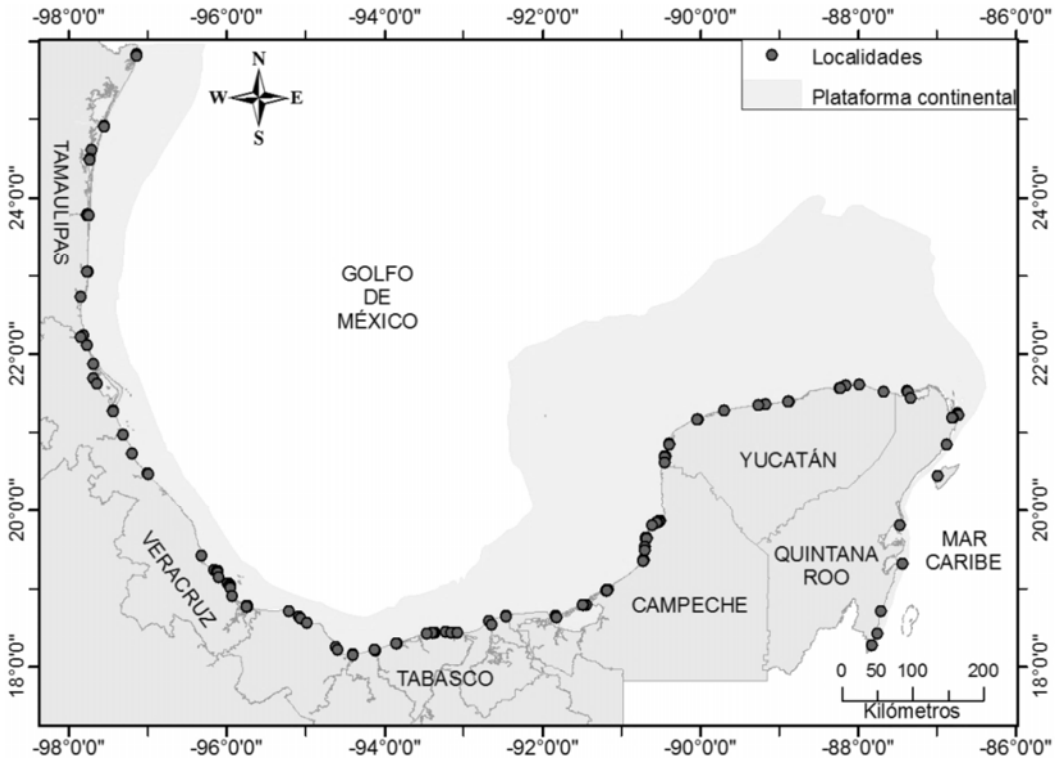

Figura 14. Localidades pesqueras con sitios de desembarque de tiburones y rayas en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

La infraestructura utilizada por las embarcaciones que capturan tiburón y rayas es compartida con la empleada por otras pesquerías, los sitios de desembarque son los mismos debido a que sus capturas se procesan de forma similar. Generalmente desembarcan en los puertos de abrigo y en las playas de las comunidades pesqueras, así como frente a las instalaciones de las cooperativas o centros de recepción. De acuerdo al Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2018, el litoral del GDMMC cuenta con una longitud total de atraque de 34,149 m (Tabla XI), de los que el 18.4% corresponde a la pesca de altura y el 81.6% a la ribereña. Los estados que representan este porcentaje principalmente son Campeche, Yucatán y Veracruz (CONAPESCA, 2018).

Tabla XI. Longitud de atraque en metros (m) para pesca de altura y ribereña en los estados del GDMMC. Fuente: CONAPESCA, 2018.

Entidad	Pesca de altura	Pesca ribereña
Tamaulipas	580	645
Veracruz	1,452	1,708
Tabasco	231	1,516
Campeche	2,191	14,355
Yucatán	1,540	7,993
Quintana Roo	280	1,658

La mayoría de los sitios de desembarque contaron con infraestructura que sostiene el nivel de la actividad pesquera. Dicha infraestructura es la utilizada para el arribo y atraque de las embarcaciones y se encuentra compuesta por muelles de diferentes materiales, correspondiendo el 33.8% a muelles de madera, el 29.3% a muelles de concreto, el 0.5% a muelles flotantes y el 36.4% restante carece de infraestructura por lo que el producto es desembarcado en playa, escolleras y frente a sus bodegas.

4.8. Proceso o industrialización

En el litoral del Golfo de Mexico existen 3,693 empresas pesqueras dedicadas a la captura, 136 enfocadas a la industralización y 1,968 al comercio de dichos productos. Los estados con mayor cantidad de empresas pesqueras son Campeche, Yucatán y Veracruz (CONAPESCA, 2018).

El Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2018 para el GDMMC reporta 136 plantas pesqueras que se dedican a la industrialización de diferentes productos pesqueros y que en total cuentan con una capacidad promedio instalada de 15 t/hora. En Yucatán, se reporta el mayor número de plantas con 48, seguido de Tamaulipas con 31 y Campeche con 26. En estos estados se llevan a cabo principalmente los procesos de congelado, enlatado y reducción.

En 2018, de la producción pesquera a nivel nacional, se destinaron a procesos industriales 41,335 t de tiburón y cazón, de los cuales, por medio del proceso de congelado se obtuvieron 41,335 t y 18 t fue registrado en otros procesos. Del total de la producción congelada el 21.8% provino del GDMMC, el estado de Tamaulipas aportó 3,861 t, Veracruz 2,849 t y Tabasco 981 t de dicho volumen (CONAPESCA, 2018).

En las diferentes localidades pesqueras del GDMMC, existen 211 sitios con infraestructura para el procesamiento y/conservación de recursos pesqueros. Esta infraestructura se ubica en las instalaciones de las sociedades cooperativas de producción pesquera y algunas otras pertenecen a permisionarios o particulares dedicados a la comercialización de recursos.

El 74.8% de los sitios de desembarque presentan infraestructura básica para el almacenamiento del recurso enhielado (bodegas con neveras, hieleras y contenedores), para posteriormente ser transportados al siguiente intermediario o zona de comercialización. Se identificaron tres bodegas que realizan el procesamiento para la presentación seco salado, dos de éstas localizadas en el estado de Campeche y una en Yucatán, las cuales cuentan con sitios específicos para eviscerado. El 25.2% restante poseen infraestructura tecnificada (bodegas con cuartos fríos, cámaras de refrigeración, congeladoras, plantas), donde se identificaron tres plantas procesadoras con manejo de elasmobranquios, una se encuentra en la localidad de Seybaplaya, Campeche, la cual procesa tiburón en presentación seco salado para mercado nacional (principalmente Ciudad de México) y fresco para el mercado local, regional y nacional (Campeche, Yucatán, Veracruz, México). En el estado de Yucatán se encuentran dos plantas para procesamiento de rayas; una localizada en la localidad de Dzilam de Bravo y la segunda en Progreso, ambas manejan raya *H. americanus* y la procesan en filete, el cual es empacado y comercializado en el norte del país en estados como Baja California Norte, Sonora y Sinaloa.

4.9. Comercialización

La producción nacional de elasmobranquios se destina en más del 90% como alimento para consumo humano directo en diferentes presentaciones, como fresco, congelado y seco-salado. Los principales productos para exportación son aletas y pieles, que alcanzan un alto valor en el mercado internacional (CONAPESCA-INP, 2018).

La pesca comercial de tiburón es una actividad productiva relevante. En México se hacen esfuerzos para que la pesquería de tiburón se integre a una cadena productiva que permita el aprovechamiento integral de la captura. La carne de tiburón ha logrado la aceptación de consumidores nacionales debido, entre otros factores, al precio y a la disponibilidad del producto en los mercados mayoristas. Las aletas de tiburón, por su precio representan otro incentivo económico. Otras partes del tiburón como el hígado son utilizadas como materia prima en algunas microempresas para la obtención de aceite y la piel se utiliza en la fabricación de variados artículos (Luna-Raya *et al*., 2016).

Comercio Nacional

La comercialización de los productos de tiburones y rayas se realiza en diversas presentaciones y productos que varían entre las localidades pesqueras del GDMMC.

Los tiburones menores a 1.5 m de longitud o 15 kilogramo de peso son denominados “cazones”, incluyen adultos de especies de pequeño tamaño y/o juveniles de especies de mayor tamaño y son comercializados en presentación de entero fresco eviscerado. Los tiburones mayores a 1.5 m o 15 kilogramo son denominados como “tiburón” y son comercializados en presentación de entero fresco, entero fresco eviscerado y troncho fresco eviscerado. Las rayas son comercializadas en presentación de mitades frescas evisceradas y de aletas frescas evisceradas. Las características de las presentaciones de los productos de tiburones y rayas se presentan en la Tabla XII.

Tabla XII. Presentaciones de los productos de tiburones y rayas en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Producto	Presentación	Característica
Cazón	Entero fresco eviscerado	Con cabeza y aletas, sin vísceras.
Tiburón	Entero fresco	Con cabeza, aletas y vísceras
Tiburón	Entero fresco eviscerado	Con cabeza y aletas, sin vísceras
Tiburón	Troncho fresco eviscerado	Sin cabeza, sin aletas y sin vísceras
Tiburón	Troncho seco salado	En lonjas seco saladas.
Rayas	Entera fresca eviscerada	Con cabeza y vertebras, sin vísceras
Rayas	Aletas frescas	Sin cabeza, sin vertebras, sin vísceras
Rayas	Aletas Abanico seco salado	Sin cabeza, sin vertebras, sin vísceras, filete seco salado.

En los estados litorales del GDMMC los precios de venta en playa durante los años 2016 y 2017 varían dependiendo de la categoría y presentación comercial de tiburones y rayas. Para el cazón fluctúan entre $10.00 y $55.00 por kilogramo con precio promedio de $28.60/kg; para el tiburón se ubican entre $4.00 y $55.00/kg con promedio de $24.30/kg; para las rayas varían entre $1.00 y $45.00 con promedio de $18.10/kg. Los precios de venta en playa presentan una alta variabilidad dependiendo de la preferencia de los consumidores hacia algunas especies en particular, de los aspectos de mercado y de la temporada del año. Los precios se presentan en la Tabla XIII.

Tabla XIII. Precios de venta (Pesos M.N.) en playa de cazón, tiburón y rayas en los estados del GDMMC de México durante 2016-2017. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Estado	Cazón			Tiburón			Rayas		
	Min	***Max***	***Promedio***	***Min***	***Max***	***Promedio***	***Min***	***Max***	***Promedio***
Veracruz	10.00	55.00	32.50	4.00	55.00	29.50	1.00	26.00	13.50
Tabasco	11.00	35.00	23.00	18.00	35.00	26.50	3.00	30.00	16.50
Campeche	10.00	55.00	32.50	8.00	55.00	31.50	8.00	45.00	26.50
Yucatán	10.00	50.00	30.00	6.00	20.00	13.00	10.00	28.00	19.00
Quintana Roo	20.00	30.00	25.00	7.00	35.00	21.00	10.00	20.00	15.00

En la Tabla XIV se presentan los precios en playa en la región del GDMMC por especie de tiburones y rayas. En los “cazones”, el cazón prieto alcanza el mayor precio de $30.00 hasta $55.00/kg, mientras que el cazón espinoso es el de menor precio entre $10.00 y $15.00/kg. En los “tiburones”, los tronchos de ejemplares de entre 25 y 40 kilogramo de peso alcanzan el mayor precio de hasta $40.00/kg, mientras que el tiburón gata y el tiburón angelito son los de menor precio entre $4.00 y $6.00/kg. En las rayas la raya blanca es la que alcanza el mayor precio de hasta $28.00/kg y la de menor precio es la raya tecolota de $1.00 a $10.00/kg.

Tabla XIV. Precio mínimo y máximo en playa por especie de tiburones y rayas en el litoral del GDMMC durante el 2016 y 2017. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Recurso	Producto	Mínimo	Máximo
Tiburón	Cazón Tripa	10	40
	Cazón prieto	30	55
	Cazón ley	15	50
	Cazón limón	15	45
	Cazón espinoso	10	15
	Cazón mamón	20	35
	Tiburón cornuda	15	15
	Tiburón gata	6	20
	Tiburón prieto	20	25
	Tiburón chato	20	40
	Tiburón tintorera	10	26
	Tiburón alecrín	15	25
	Tiburón aletón	20	40
	Tiburón angelito	4	20
	Tiburón puntas negras	20	40
Rayas	Raya blanca	13	28
	Raya lebiza	8	14
	Raya chucho	5	13
	Raya espinosa	13	17
	Raya mariposa	6	15
	Raya tecolota	1	10

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca el precio promedio del cazón en presentación “pescado fresco y congelado” comercializado en el Mercado de la Nueva Viga en la Ciudad de México, presentó un precio promedio de $27.83/kg al mayoreo y de $32.9/kg al menudeo en el 2000, hasta cotizarse en $66.83/kg al mayoreo y $74.98/kg al menudeo en 2018 (Figura 15), presentando un incremento del 240% en el precio al mayoreo y del 228% al menudeo durante los últimos 19 años.

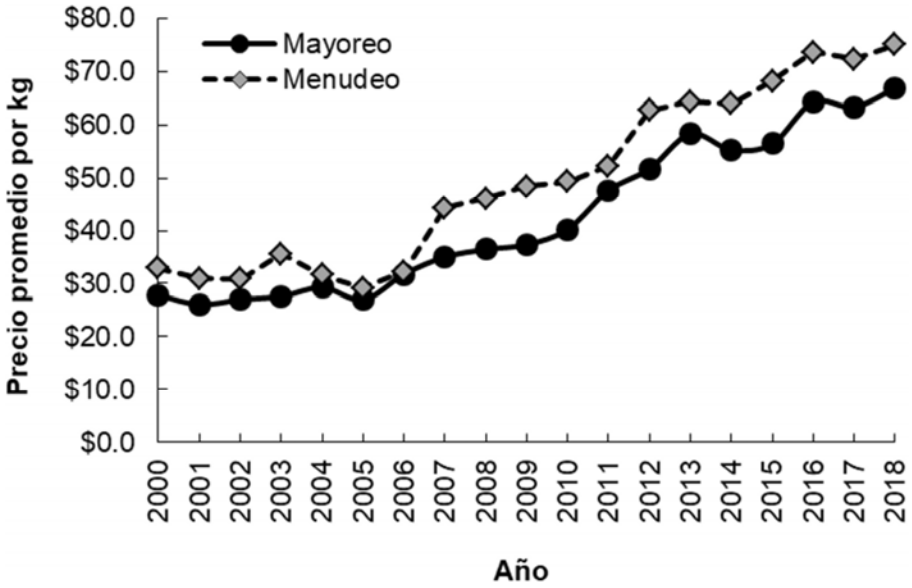

Figura 15. Precios promedio de cazón en presentación “pescado fresco congelado” al mayoreo y menudeo en la Ciudad de México en el periodo de 2000 al 2018. Fuente: Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca.

Aletas

En México, el aprovechamiento de los tiburones se realiza de forma integral, en el que se comercializa principalmente la carne, aletas y piel; aunque, también son aprovechadas otras partes del cuerpo en menor medida como las mandíbulas, dientes, hígado, entre otros. En este sentido, la actividad del aleteo o finning para el aprovechamiento exclusivo de las aletas de tiburones, está prohibida y regulada en la NOM-029-PESC-2006 (DOF, 14/02/2007). Las aletas son un producto derivado de los tiburones con relevancia comercial debido al precio que alcanzan en el mercado internacional. Generalmente las aletas son comercializadas en playa, en presentación fresca y por juego de aletas que comprende la aleta dorsal, el par de aletas pectorales y el lóbulo inferior de la aleta caudal. El precio de venta en playa varía dependiendo de la clasificación comercial de la aleta y la especie de tiburón. La clasificación es de acuerdo con la longitud de las aletas pectorales y el peso del juego de aletas. La categoría de aleta extra grande corresponde a aletas pectorales mayores a 46 centímetros de longitud y peso total del juego de aletas mayor o igual a 1 kg; la categoría de aleta de primera corresponde a aletas pectorales con longitud entre 24 y 46 centímetros y peso del juego de aletas entre 600 g y 1 kilogramo; la categoría de aleta de segunda corresponde a aletas pectorales con longitud menor de 24 centímetros y peso del juego de aletas menor a 600 g.

El precio del kilogramo de aleta varía por regiones y de acuerdo con la categoría comercial de las mismas. El precio de la aleta extra grande oscila de $500.00 a $1,100.00; la aleta de primera oscila entre $300.00 y $650.00 y el precio de la aleta de segunda oscila entre $100.00 y $450.00 (Tabla XV).

El precio de las aletas está relacionado con el tamaño del tiburón, por tal razón los tiburones de mayor tamaño tienen mayor rendimiento económico por los precios de sus aletas. En algunas localidades pesqueras, los pescadores venden los tiburones enteros (con cabezas, vísceras y aletas) al intermediario o cooperativas, por lo cual los pescadores no comercializan de manera directa las aletas, lo mismo sucede con los “cazones” que son vendidos con las aletas adheridas al cuerpo, en presentación de fresco eviscerado.

Tabla XV. Precio de venta en playa de las aletas de tiburón por categoría comercial en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Categoría comercial	Presentación	Mínimo $	Máximo $
Aletas Extra Grande	Fresco	500.00	1100.00
Aletas de Primera	Fresco	300.00	650.00
Aletas de Segunda	Fresco	100.00	450.00

Otros productos derivados de tiburones y rayas

El hígado de los tiburones es utilizado para la elaboración de aceite de manera artesanal, para el mercado es local y en presentación de envases de un litro, con un precio promedio de $180.00.

Los derivados no comestibles de los tiburones como mandíbulas, dientes y vértebras son utilizados para la fabricación de artesanías, como collares, pulseras, llaveros. El precio de estos artículos varía de acuerdo a la demanda y tipo de producto. Asimismo existen tiendas especializadas donde se pueden encontrar artículos de piel de tiburones y rayas, como carteras, bolsas, cinturones, calzado.

Los tiburones y rayas también se comercializan vivos para acuarios. Las transacciones se hacen sobre pedido y con organismos que sobreviven la captura y la cuarentena. Dependiendo de la especie y talla de los ejemplares, la venta de organismos vivos puede alcanzar un valor de hasta 10 veces su precio como carne para consumo humano.

Cadena de comercialización

La cadena de comercialización inicia con la venta en playa por los pescadores, donde los precios no tienen valor agregado y el producto pasa a los siguientes integrantes de la cadena de comercialización. Con base en una encuesta realizada en el 2012 a pescadores de tiburón del GDMMC se registró que el 31.7% venden su producción a permisionarios, el 45.8% a cooperativas (36.2% a cooperativas de la cual son socios y el 9.6% a otras cooperativas), el 9.2% a algún intermediario, el 12.2% a mercados locales (7.4% a mercados locales y el 4.8% a mercados fuera de la localidad donde descargan) y el 1.1% lo hace de manera directa a restaurantes de pescados y mariscos.

El principal destino del producto en el mercado nacional es el Mercado de la Nueva Viga en la Ciudad de México y otras grandes ciudades como Guadalajara, Monterrey y Puebla, así como ciudades importantes de los estados litorales del GDMMC. El diagrama de la cadena de comercialización se presenta en la Figura 16. Para que el producto llegue al consumidor final pueden haber participado hasta 3 eslabones de la cadena de comercialización y en cada uno de ellos se incrementa el valor del producto.

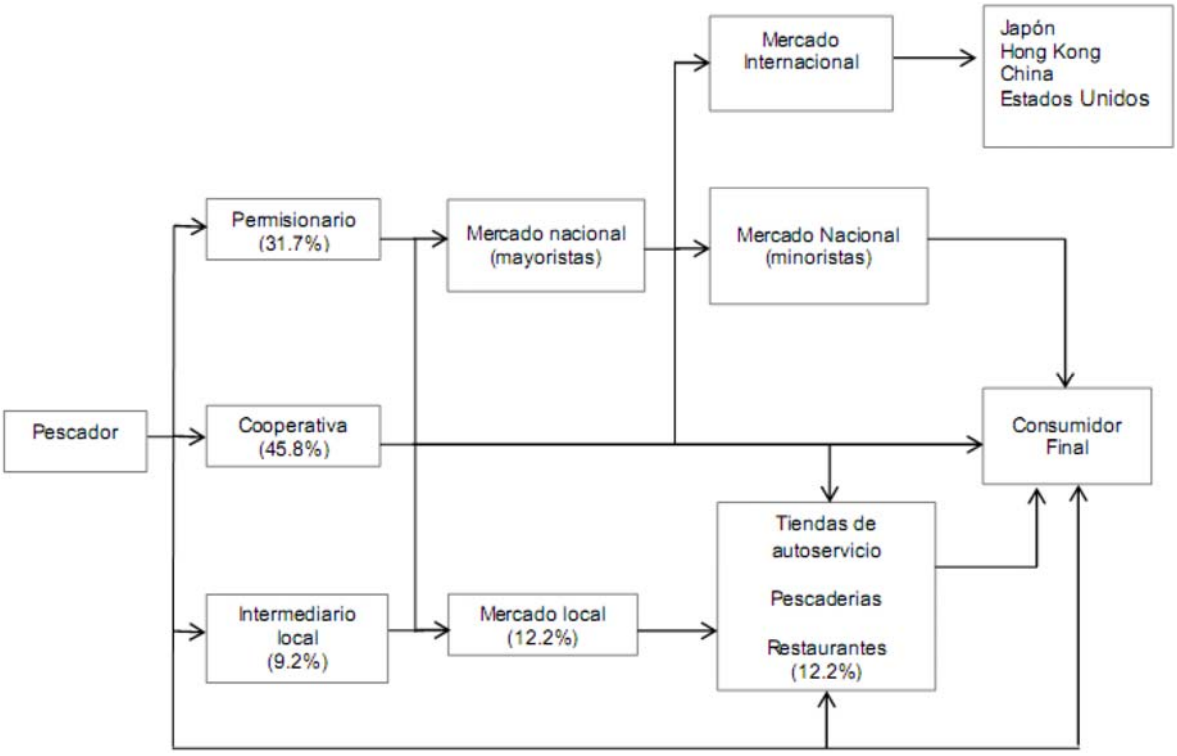

Figura 16. Diagrama de la cadena de comercialización de tiburones y rayas en el GDMMC. Fuente: Monitoreo estandarizado de INAPESCA 2016-2017.

Comercio Internacional: mercado de aletas y carne de tiburones

Las aletas de tiburón pasan por 2 ó 3 intermediarios antes de llegar al mercado internacional, la presentación para la venta de aletas de tiburón es fresca o seca-salada. Aunque la mayor parte de la producción de tiburón que se captura en el GDMMC se comercializa de forma entera, la producción de aletas de tiburón es baja, en donde el principal mercado es un pequeño grupo de países en el Este y Sureste de Asia: China, Hong Kong, Taiwán, Singapur, Malasia y Vietnam. Mientras que los más importantes consumidores de carne de tiburón se encuentran en Sudamérica y Europa, siendo los principales importadores Brasil e Italia.

Los mayores productores de aletas son España, Indonesia, Taiwán y Japón. Los principales mercados de aleta de tiburón son China, Hong Kong y Singapur. Estos a su vez son los mayores exportadores de este producto a otros países, en forma congelada, seca, procesada y sin procesar. A pesar de no ser productores, su mercado consiste en la compra de aletas, importándolas de países que capturan tiburones, para reexportarlo a los consumidores.

En cuanto al volumen, menciona que el valor declarado de importación de aletas de tiburón entre 2000 y 2011 fue de 377.4 millones de dólares/año con base en un volumen promedio de 16,185 t. En cuanto a carne, en el mismo período el valor promedio de las capturas fue de 239.9 millones de dólares por 107,145 t que fueron importadas.

México es uno de los mayores productores de tiburones, a nivel mundial ocupa el sexto lugar en las capturas. Representa una fuente importante para el mercado de carne de tiburón que abastece a países consumidores, a través de una combinación de importaciones y producción interna. Una proporción significativa de las importaciones proviene de flotas de otras zonas que desembarcan en algún puerto de México o en Costa Rica. En el período 2000 a 2011 importó en promedio carne de tiburón por 5,650 t con un valor de 8.3 millones de dólares. El volumen de importaciones de carne de tiburón alcanzó un máximo en 2003 de 10,825 toneladas con valor de 11.9 millones de dólares y descendió, estabilizándose en 3,500 t con valor de 6.4 millones de dólares de 2009 a 2012.

Por otro lado, la carne entera congelada de tiburón constituyó el 93% de todas las importaciones en volumen y valor de todo el periodo. Mientras que el 7% restante se importó como carne fresca o enhielada. Las exportaciones de carne de tiburón son mínimas, representan un promedio de 61 t con valor de 57,000 dólares por año en el período 2000-2012 (Dent y Clarke, 2015).

4.10. Demanda pesquera

Los tiburones y rayas son recursos pesqueros de consumo humano directo, su aprovechamiento se realiza de forma integral, la carne de estas especies en su mayor parte es consumida en el país, fresca, congelada o seca-salada, mientras que otros productos como las aletas por lo general son exportadas, en menor medida se utilizan para el desarrollo de suplementos (aceite de hígado) y la fabricación de artesanías en algunas comunidades costeras. Aunque se captura en toda la región del GDMMC, su mayor producción se da principalmente en los estados de Tamaulipas y Veracruz. De acuerdo a cifras oficiales, la tasa media de crecimiento anual de la producción pesquera de tiburones (tiburón y cazón) en los últimos 10 años es de 6.66% (CONAPESCA, 2018).

La demanda nacional sigue en aumento al ser un producto económico y de fácil acceso, siendo común en localidades costeras donde se comercializa en restaurantes, también se vende en mercados locales y tiendas de autoservicio ya sea en fresco, congelado o salado.

A escala internacional, la demanda de los mercados asiáticos por las aletas de tiburones y rayas son abastecidos por las flotas pesqueras industriales y artesanales de diversos países, en donde México es uno de los principales exportadores hacía esa región del mundo. Destacando que en México el “aleteo” está prohibido y las aletas disponibles para este mercado son producto del aprovechamiento integral de estas especies, es decir, se aprovecha la carne de todo el animal y las aletas son un subproducto, en el Golfo de México no existe ninguna pesquería de tiburones o rayas en el que no se observe un aprovechamiento integral, la carne de los tiburones capturados se desvía cada vez más por otros canales de suministro para satisfacer la demanda creciente de los mercados en Europa y Sudamérica (Okes y Sant, 2019).

4.11. Grupos de interés

Los grupos de interés que participan en la pesquería de tiburones y rayas en el GDMMC están relacionados con la captura, comercialización, procesamiento, investigación, evaluación, manejo, inspección y vigilancia, así como con la conservación de estos recursos. Entre los principales actores se encuentra el Sector Productivo dividido en Sector Social y Sector Privado.

El Sector Social está representado por las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (SCPP) y las Sociedades de Solidaridad Social (SSS). Estos grupos participan principalmente en la extracción de los recursos y mantienen relación directa con los permisionarios del Sector Privado, ya que en muchos casos obtienen créditos de ellos y en cierta proporción son los compradores de su producto.

El Sector Privado está representado por permisionarios que participan en la extracción, procesamiento y comercialización de los recursos. Generalmente son dueños de las bodegas de almacenamiento y del parque vehicular que se utiliza para el transporte y la comercialización, así como de una gran parte de las flotas pesqueras de mediana altura y artesanal. Este sector controla el proceso de distribución y comercialización de los productos a nivel nacional y es el que mantiene el contacto y las relaciones comerciales con los exportadores de productos y subproductos del tiburón. Las SCPP y las SSS están organizadas en Federaciones Regionales que a su vez integran una Confederación Nacional de Cooperativas Pesqueras. Los permisionarios del Sector Privado pueden formar parte de la Cámara Nacional de la Industria Pesquera.

Los Administradores Pesqueros comprenden las Delegaciones Estatales de la SADER como líderes del Sector Pesquero, a la CONAPESCA como órgano descentralizado de SADER y a las Secretarías de Pesca de los Gobiernos estatales, quienes son los responsables de establecer y aplicar las leyes conducentes a la administración de la explotación pesquera.

El área de investigación está representada por el INAPESCA como líder del sector, con sus Centros Regionales de Investigación Acuícola y Pesquera (CRIAP) de Tampico, Veracruz, Ciudad del Carmen, Campeche, Yucalpetén, Yucatán, Puerto Morelos y Estación de Investigación Pesquera en Isla Mujeres en Quintana Roo; así como por las Universidades, Centros de Investigación, Centros de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR), Institutos Tecnológicos. Las investigaciones atienden aspectos de biología, ecología y tecnología de capturas.

Otros grupos de interés están representados en el Sector Turismo, por ejemplo, los restauranteros que demandan el producto en sus diferentes presentaciones; el Sector de Pesca Deportiva que organiza torneos para la captura de tiburones; las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) que promueven el aprovechamiento no extractivo de tiburones y rayas, así como el nado con tiburones y el buceo con tiburones y mantarrayas en Quintana Roo, principalmente.

A la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) corresponden la inspección y vigilancia del cumplimiento de la regulación pesquera. A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) corresponde la aplicación de la política ambiental por medio de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). A la Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR) corresponde la vigilancia en las aguas de jurisdicción

federal y coadyuvar en las labores de inspección y vigilancia a solicitud expresa y en colaboración con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, así como con la participación del sector productivo en operativos y cuidado de las zonas de pesca y áreas involucradas en periodos de veda y zonas de refugio, asimismo y mediante las Capitanías de Puerto le corresponde verificar que las embarcaciones dedicadas a la actividad pesquera cumplan con los requisitos establecidos para tal fin.

4.12. Estado actual de la pesquería

En el GDMMC, la pesca de tiburones (tiburón y cazón) es la novena más importante en términos de volumen y valor económico de producción pesquera, mientras que la pesquería de rayas representa el lugar 23 en términos de producción pesquera y cada vez ésta toma mayor importancia como recurso alternativo a otras pesquerías (CONAPESCA, 2018).

En general, para las principales especies que soportan más la pesquería dirigida de tiburones y rayas en el GDMMC, se encuentran con una vulnerabilidad y riesgo bajo, tales como *R. terraenovae*, *S. tiburo, C. acronotus, C. limbatus* y *H. americanus*, a su vez, éstas se encuentran en un estado relativamente estable en los últimos años, aunque es importante recalcar que los puntos de referencia estimados en el presente Plan de Manejo deberán robustecerse conforme más y mejor información se genere para la construcción de modelos más robustos. Para ello se establecen los siguientes objetivos de manejo:

Objetivos de manejo

- Inducir a la sustentabilidad y el desarrollo económico de la pesquería de tiburones y rayas del GDMMC a través de la participación efectiva de los sectores involucrados para la toma de decisiones, considerando un marco legal, científico, tecnológico, de equidad social, cultural y económicamente plausibles.
- Recuperar la biomasa e incrementar el reclutamiento de las especies de tiburón del GDMMC para generar las condiciones de sustentabilidad del recurso pesquero y la rentabilidad económica de la pesquería.
- Mantener niveles de biomasa y reclutamiento de las especies de cazón y rayas del GDMMC para el aprovechamiento sustentable de dichas poblaciones sujetas a la presión por pesca.
- Recomendar medidas de manejo que induzcan y generen mejores ingresos económicos y mejor calidad de vida para las comunidades locales y comunidades indígenas que viven de la pesca de tiburones y rayas.

Estrategias y tácticas de manejo existentes

Las regulaciones para el aprovechamiento de los tiburones y rayas en el GDMMC se encuentran establecidas en Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Acuerdos de Veda y Convenios nacionales e internacionales.

A escala nacional las regulaciones aplicables al aprovechamiento de tiburones y rayas del GDMMC se encuentran en los siguientes instrumentos legales:

Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento (NOM-029-PESC-2006) (DOF, 14/02/2007).

Norma Oficial Mexicana NOM-023-SAG/PESC-2014, Que regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe (DOF, 16/04/2014).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (DOF, 30/12/2010).

Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 25/11/2013).

Norma Oficial Mexicana NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, Sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 21/01/2015).

Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para establecer los periodos de veda de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de México (DOF, 11/06/2012).

Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para modificar el periodo y zonas de veda de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe (DOF, 15/05/2014).

Acuerdo por el que se establece veda permanente para la pesca de tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 27/01/2014).

Norma Mexicana NMX-F-488-SCFI-2002 Productos de la Pesca-Carne de Tiburón Seca Salada-Especificaciones (DOF, 18/06/2002).

Norma Oficial Mexicana NOM-171-SEMARNAT-2018, que establece las especificaciones para el desarrollo de actividades de aprovechamiento no extractivo para la observación y nado con Tiburón Ballena (*Rhincodon typus*), relativas a su protección y a la conservación de su hábitat (DOF, 19/11/2019).

A partir de 1993, no se expiden nuevos permisos para captura de tiburón, para embarcaciones menores excepto en el caso de que se sustituyan embarcaciones o renueven permisos para no incrementar el esfuerzo de pesca existente. A partir de 1998 no se expiden permisos de pesca comercial de tiburón para embarcaciones mayores en aguas de jurisdicción federal mexicana.

En 2007 entró en vigor la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, que establece medidas de regulación para las pesquerías de tiburones y rayas, como las especificaciones técnicas de los equipos de pesca permitidos, la necesidad de contar con vedas temporales y espaciales, la prohibición de captura de algunas especies y la obligación del llenado de bitácoras para las embarcaciones que participan en la pesquería.

En 2012 se publicó en el DOF el Acuerdo de Veda para establecer período de veda para la pesca de todas las especies de tiburones en aguas de jurisdicción federal incluyendo al GDMMC a partir del 12 de junio y hasta el 30 de junio del año 2012 y en los años subsecuentes durante el periodo del 1 de mayo al 30 de junio de cada año y adicionalmente del 1 al 31 de agosto de cada año en el área del Banco de Campeche. En 2014 de la coordinación con el sector productivo se modificó el periodo de veda de para la pesca de tiburones en el GDMMC, quedando establecida para los estados de Tamaulipas, Veracruz y Quintana Roo durante el periodo del 1 de mayo al 30 de junio de cada año y para los estados de Tabasco, Campeche y Yucatán del 15 de mayo al 15 de junio y del 1 al 29 de agosto de cada año. En 2014 también se publicó el Acuerdo por el que se establece veda permanente para la pesca de tiburón blanco *Carcharodon carcharias* en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

El sustento técnico para el establecimiento de los periodos de veda de tiburones en el GDMMC se basa en la información de la presencia de hembras grávidas con embriones a término de las principales especies que sostienen la pesquería de tiburones y su abundancia mensual (Zea *et al*., 2018b). Está información se complementó con los principales periodos de nacimiento reportados.

La NOM-059-SEMARNAT-2010, entre otros, establece medidas para la protección del tiburón ballena (*Rhincodon typus*), tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*), pez sierra (*Pristis pectinata, P. perotteti* y *P. microdon*) y mantarrayas gigantes (*Manta birostris, Mobula japanica, M. thurstoni, Mobula munkiana, Mobula hypostoma* y *Mobula tarapacana*). Las nuevas especies que se incluyen en los Apéndices de CITES, también se van incorporando en los listados de esta Norma Oficial Mexicana.

De acuerdo con la CNP 2018 la producción de tiburones no deberá sobrepasar las 5,100 t anuales para el litoral del GDMMC. Las recomendaciones que se emiten en este instrumento de manejo establecen que no debe incrementarse el esfuerzo de pesca para tiburones y rayas. Para tiburones y rayas se consideran a las pesquerías como aprovechadas al máximo sustentable. Para tiburones no se deben expedir nuevos permisos de pesca comercial, excepto en el caso de que se sustituyan embarcaciones. Para rayas se deben expedir permisos de pesca comercial específicos. Para tiburones y rayas se recomienda publicar el Plan de Manejo Pesquero.

A escala internacional, México se ha incorporado voluntariamente y acata las recomendaciones y resolutivos de:

Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995).

Plan de Acción Internacional para la Conservación y Ordenación de Tiburones (PAI-TIBURONES) (FAO, 1999).

Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México (PNAMCT), (CONAPESCA-INP, 2004).

Convenio sobre Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de la Fauna y la Flora Silvestres (CITES, 1973).

Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA).

5. Propuestas de manejo de la pesquería

El Plan de Manejo Pesquero de Tiburones y Rayas del GDMMC está integrado por objetivos jerarquizados (Fines, Propósitos y Componentes) y Acciones que fueron construidos a partir de un proceso estratégico participativo. Los objetivos se desarrollaron en diez Talleres de Planeación Participativa y Validación organizados en 2012 por el Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura, a través de los Centros Regionales de Investigación Pesquera en Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán con la participación de Organizaciones pesqueras, CANAINPESCA, permisionarios, investigadores de diversas instituciones, autoridades pesqueras federales y estatales, y Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), en los cuales se llevó a cabo el análisis de la pesquería, identificando sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas con el método FODA, construyendo por medio del marco lógico el árbol de problemas considerando las causas-efectos y realizando la planificación para el logro de los objetivos establecidos. Los objetivos están planteados como logros a alcanzarse en el mediano y largo plazo.

5.1. Imagen objetivo

La imagen objetivo es la visión de lo que se espera lograr en el largo plazo como consecuencia de la instrumentación del PMP, es decir, la solución de los problemas actuales que ponen en riesgo la sustentabilidad de la pesquería. Con el Plan de Manejo se espera lograr lo siguiente:

Las poblaciones de tiburones, cazones y rayas, así como sus hábitats y ecosistemas se encuentran sanos. El aprovechamiento de estas especies se realiza de forma sustentable, permitiendo su renovación natural y la coexistencia con otras actividades no extractivas, asegurando así su aprovechamiento a futuro. En donde las comunidades costeras y el sector pesquero son parte fundamental en su co-manejo, participando activamente en el desarrollo de las estrategias para su administración, cumpliendo con la normatividad y prácticas de pesca responsable para contribuir con el cuidado de estas especies, conscientes de su importancia como recursos pesqueros y como parte importante para mantener el equilibrio de los ecosistemas acuáticos del GDMMC.

Existe una red de investigadores que en conjunto con el INAPESCA cuentan con programas de investigación alineados que permiten la atención de líneas prioritarias de manera coordinada, a través de estudios científicos continuos, con lo que se ha logrado recabar conocimiento referente a la biología, aspectos pesqueros y poblacionales de tiburones, cazones y rayas, así como, aspectos socioeconómicos de las comunidades pesqueras, estableciendo las bases para la toma de decisiones en la administración de estos recursos.

5.2. Fines

Los fines representan el vínculo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, que resaltan el enfoque productivo, competitivo y sustentable enmarcando el impacto al que se espera contribuir a largo plazo con el presente PMPTR. Los fines establecidos son cinco:

Fin 1.- Contribuir al uso sustentable de los recursos pesqueros del Golfo de México y Mar Caribe.

Fin 2.- Contribuir a mejorar la administración de los recursos pesqueros.

Fin 3.- Contribuir a incrementar el conocimiento biológico, pesquero, ecológico, social, cultural, tecnológico y económico de las pesquerías de tiburones y rayas en el Golfo de México y Mar Caribe.

Fin 4.- Contribuir a mantener el equilibrio de los ecosistemas marinos del Golfo de México y Mar Caribe.

Fin 5.- Contribuir a tener una sociedad interesada por el cuidado, manejo y sustentabilidad de los recursos pesqueros.

5.3. Propósito

“La pesca de tiburones y rayas en el Golfo de México y Mar Caribe es sustentable”.

El propósito es único y representa el objetivo central del PMPTR. El efecto directo de los componentes y acciones que se propone realizar es alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible y en un contexto de equidad para el presente y futuras generaciones (SAGARPA, 2009).

5.4. Componentes

Son los resultados indispensables que se deben garantizar para el logro del propósito. Los componentes son cuatro:

C1.- Contar con una administración pesquera eficiente.

C2.- Concientizar a productores y todos los sectores de la sociedad para el aprovechamiento y conservación de las diferentes especies de tiburones y rayas del GDMMC.

C3.- Establecer un programa de investigación continuo de tiburones y rayas en el GDMMC, mediante la coordinación interinstitucional y con el sector productivo.

C4.- Establecer programas estratégicos de gestión y apoyo para mejorar la actividad pesquera.

5.5. Líneas de acción

En la Tabla XVI se presentan las Líneas de Acción a realizar, para el cumplimiento de los Componentes. Estas Líneas de Acción representan la base del plan de ejecución del PMPTR en el GDMMC.

Tabla XVI. Fines, Propósito, Componentes y Líneas de Acción del PMPTR en el GDMMC. Fuente: Talleres participativos promovidos por el INAPESCA.

FIN 1. Contribuir al uso sustentable de los recursos pesqueros del GDMMC. **FIN 2. Contribuir a mejorar la administración de los recursos pesqueros.** **FIN 3. Contribuir a incrementar el conocimiento biológico, pesquero, ecológico, social, cultural, tecnológico y económico de las pesquerías de tiburones y rayas en el GDMMC.** **FIN 4. Contribuir a mantener el equilibrio de los ecosistemas marinos del GDMMC.** **FIN 5. Contribuir a tener una sociedad interesada por el cuidado y sustentabilidad de los recursos pesqueros.**						
PROPOSITO: Alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible y en un contexto de equidad para el presente y futuras generaciones.						
Componente 1: Contar con una administración pesquera eficiente						
Línea de acción 1.1. Mantener actualizado el marco normativo considerando aspectos regionales.	Línea de acción 1.2. Fortalecer los puestos de vigilancia para el control del tránsito del producto.	Línea de acción 1.3. Eficiente registro de la captura de tiburones y rayas para la flota menor, de mediana altura y altura del GDMMC.	Línea de acción 1.4. Organizar a los distintos sectores para colaborar en la inspección y vigilancia.	Línea de acción 1.5. Ordenamiento del esfuerzo pesquero dirigido a tiburones y rayas del GDMMC.		
Componente 2: Concientizar a productores y todos los sectores de la sociedad para el aprovechamiento y conservación de las diferentes especies de tiburones y rayas del GDMMC.						
Línea de acción 2.1. Talleres de buenas prácticas para la pesca de tiburones y rayas.	Línea de acción 2.2. Campañas educativas a todos los niveles de la sociedad en general y autoridades involucradas acerca de la importancia de tiburones y rayas.	Línea de acción 2.3. Capacitar al sector pesquero en aspectos de normatividad y biología de las especies para facilitar la administración.	Línea de acción 2.4. Fortalecer la difusión y divulgación de las investigaciones y sus resultados al sector pesquero para concientizarlos de la situación de la pesquería.	Línea de acción 2.5. Establecer un protocolo para la pesca responsable de tiburones y rayas para su difusión.		
Componente 3: Establecer un programa de investigación continuo de tiburones y rayas en el GDMMC, mediante la coordinación interinstitucional y con el sector productivo.						
Línea de acción 3.1. Coordinación para realizar estudios de aspectos biológicos, poblacionales, pesqueros y ecológicos de tiburones y rayas en el GDMMC, así como estudios socioeconómicos de las comunidades pesqueras.	Línea de acción 3.2. Continuidad a los estudios biológico pesqueros de las pesquerías de tiburones y rayas.	Línea de acción 3.3. Aplicación de modelos de dinámica poblacional y evaluaciones de riesgo ecológico por efectos de la pesca para determinar el estado actual y la vulnerabilidad de las poblaciones de tiburones y rayas.	Línea de acción 3.4. Realizar investigación pesquera que aporte información para la actualización de la NOM-029-PESC-2006, pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.	Línea de acción 3.5. Realizar investigación biológica pesquera que aporte información para la evaluación permanente del impacto de la veda de tiburones en el GDMMC	Línea de acción 3.6. Identificar las necesidades de investigación para determinar regionalmente el efecto de la actividad petrolera sobre las poblaciones y el hábitat de tiburones y rayas.	Línea de acción 3.7. Identificar y analizar zonas para aprovechamiento no extractivo en las diferentes regiones del GDMM.
Componente 4: Establecer programas estratégicos de gestión y apoyo para mejorar la actividad pesquera.						
Línea de acción 4.1. Determinar estrategias de aprovechamiento alternativo no extractivo de tiburones y rayas de acuerdo a la vocación regional.	Línea de acción 4.2. Programa alterno de maricultura dirigido a pescadores de tiburones con miras a la reconversión productiva.	Línea de acción 4.3. Programa de empleo temporal dirigido a apoyar actividades paralelas en beneficio de la sustentabilidad del recurso durante los periodos de veda.	Línea de acción 4.4. Gestionar la creación de programas estratégicos de apoyo en infraestructura y equipamiento al sector tiburonero en los diferentes estados.	Línea de acción 4.5. Involucrar a las paraestatales para la gestión de recursos dirigidos a la investigación a fin de determinar sus posibles impactos sobre la actividad pesquera	Línea de acción 4.6. Impulsar los mecanismos existentes para certificación de calidad de productos.	Línea de acción 4.7. Impulsar el aprovechamiento integral de los tiburones y rayas.

5.6. Acciones

En el Anexo I se presentan las acciones necesarias para el cumplimiento de cada una de las Líneas de Acción las cuales están vinculadas a cada uno de los Componentes.

6. Implementación del Plan de Manejo

6.1. Comité de Manejo del Recurso

De acuerdo con el Artículo 8 Fracción II de la LGPAS corresponde a la SADER proponer, formular, coordinar y ejecutar la política nacional de pesca y acuacultura sustentables, así como los planes y programas que de ella se deriven.

El Artículo 13 Fracciones V y IX faculta a los gobiernos estatales para integrar el Consejo Estatal de Pesca y Acuacultura (CPA) de las entidades federativas con el fin de promover la participación de comunidades y productores en la administración y manejo de los recursos pesqueros, así como para participar en la formulación e implementación de los programas de ordenamiento pesquero.

El Artículo 22 señala que el Consejo Nacional de Pesca y Acuacultura (CNPA) será un foro intersectorial para proponer programas de carácter regional, estatal y municipal para el manejo adecuado de cultivos y pesquerías; estará presidido por SADER/CONAPESCA y será convocado cuando menos una vez al año. El Consejo estará integrado por representantes de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal relacionadas con las atribuciones de la SADER, representantes de las organizaciones sociales y de productores de los sectores pesquero y acuícola, así como por los titulares de las dependencias competentes en la materia de las entidades federativas.

El Artículo 23 indica que atañe a SADER promover la integración de Consejos Estatales de Pesca y Acuacultura en las entidades federativas del país.

El Artículo 29 Fracción XV otorga al INAPESCA la atribución de elaborar los planes de manejo de las actividades pesqueras y acuícolas.

El Artículo 36 Fracción II reconoce a los Planes de Manejo Pesquero como un instrumento de la Política Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables.

El Articulo 39 precisa que los Planes de Manejo deben incluir los objetivos de manejo definidos por el Consejo Nacional de Pesca y Acuacultura y los Consejos Estatales de Pesca y Acuacultura; la descripción de las características biológicas de las especies sujetas a explotación; la forma en que se organizará la administración del área y los mecanismos de participación de los individuos y comunidades asentadas en la misma; el ciclo de captura y estado de aprovechamiento de la pesquería; la ubicación de las áreas geográficas a que estará sujeto el aprovechamiento; los indicadores socioeconómicos de la población dedicada a la pesca en la región y su impacto en la misma; las artes y métodos de pesca autorizadas.

La SADER, CONAPESCA e INAPESCA deberán impulsar la instrumentación y seguimiento del PMPTR la cual deberá realizarse a través del CNPA y de los CEPA en los tiempos y formas que estos dos organismos definan, incluyendo la creación y reglas de operación de un Comité de Manejo de la Pesquería de Tiburones y Rayas (CMPTR) en el GDMMC.

6.2. Subcomités Estatales

Con base en la publicación del presente Plan de Manejo Pesquero, la CONAPESCA y el INAPESCA convocarán a conformar subcomités estatales de manejo, en conjunto con la participación del sector productivo, instituciones académicas, representantes de gobierno estatal y municipales y organizaciones de la sociedad civil (OSC) con el objetivo de promover el aprovechamiento sustentable del recurso en la región del GDMMC. Los subcomités podrán realizar al menos una sesión ordinaria al año y sesionarán con carácter extraordinario cuando sea requerido. Los subcomités una vez conformados, tendrán la función principal de presentar y consensuar el Plan de Manejo con sector pesquero y coadyuvar en la ejecución del mismo.

7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

7.1 Medios de verificación

En concordancia con el Numeral 6.1 Comité de Manejo del Recurso, y 6.2 Subcomités Estatales, les corresponderán a estos dar seguimiento y determinar el periodo mínimo con la que deberá revisarse el Plan de Manejo Pesquero y en su caso hacer las modificaciones y actualizaciones correspondientes. Además, en el Anexo II se establecen los involucrados para el cumplimiento de cada una de las Líneas de Acción para la adecuada ejecución del presente PMP.

7.2 Supuestos

En el proceso de planeación estratégica se identificaron una serie de supuestos identificados a partir de la identificación de las amenazas las cuales fueron 1) No se cuenta con recursos suficientes para realizar los procesos de investigación, administración y gestión por lo que no se podrán alcanzar los resultados esperados o la modificación de políticas gubernamentales, 2) Contaminación petrolera y de origen antropogénico, 3) Instituciones con falta de interés por temas pesqueros. Los primeros dos supuestos son los de mayor impacto ya que afectan la recuperación de las poblaciones y el desarrollo de investigación o estrategias de administración importantes.

Actualización del Plan de Manejo Pesquero

La SADER, CONAPESCA e INAPESCA deberán impulsar la revisión y el seguimiento del PMPTR la cual debería realizarse a través del CMPTR en el GDMMC. El Comité de Manejo se establecerá conforme a lo dispuesto en la Fracción III del Artículo 39 de la LGPAS y con base en las propuestas que presenten la CONAPESCA, INAPESCA, CNPA y CEPA; en sus reglas de operación deberá asegurar la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de tiburones y rayas para la revisión, seguimiento y actualización del PMPTR, que se podrá realizar cada cinco años, considerando que es un periodo adecuado para llevar a cabo las acciones propuestas en el largo plazo.

Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores: 1) De gestión para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones y 2) De resultados para valorar en un segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos (componentes, propósito y fines). En el Anexo II se presentan los indicadores de gestión para evaluar la ejecución de cada acción incluyendo las metas, plazos e involucrados; en cuanto al establecimiento de los indicadores de resultados (efectividad), será una de las tareas del Comité de Manejo de la Pesquería definir los mismos para los niveles de componentes, propósito y fines, en un plazo no mayor a cinco años posteriores a la implementación del Plan de Manejo.

Indicadores:

1. Contar con una administración pesquera eficiente.
2. Concientizar a productores y todos los sectores de la sociedad para el aprovechamiento y conservación de las diferentes especies de tiburones, cazones y rayas del Golfo de México y Mar Caribe
3. Establecer un programa de investigación continuo de tiburones, cazones y rayas en el Golfo de México y Mar Caribe, mediante la coordinación interinstitucional y con el sector productivo
4. Establecer programas estratégicos de gestión y apoyo para mejorar la actividad pesquera.

8. Programas de Investigación

En las acciones descritas previamente como parte de la propuesta de manejo están incluidas las relativas a la investigación. Se considera relevante resaltar los temas prioritarios, a efecto de que sean integrados en el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuacultura del INAPESCA.

8.1 Investigación científica

- Establecer un sistema de monitoreo estandarizado continuo de capturas y esfuerzo por principales especies o grupos de especies en las principales regiones de pesca de tiburones y rayas del GDMMC.
- Determinar la estructura en tallas, pesos, por sexos y estadios de madurez.
- Conocer la composición especifica de las capturas dirigidas.
- Actualizar la relación biométrica peso / longitud.
- Determinar hábitos alimenticios y nivel trófico de los tiburones y rayas.
- Determinar la temporada y zona de captura.
- Determinar índices de abundancia relativa.
- Caracterizar la actividad pesquera.
- Determinar la talla de madurez.
- Determinar el ciclo reproductivo.
- Determinar edad y parámetros de crecimiento.

- Estimar las capturas incidentales de elasmobranquios en otras pesquerías.
- Realizar estudios de genética poblacional.
- Evaluar el estado actual de las poblaciones.
- Identificar patrones migratorios.
- Ubicar hábitats críticos.
- Evaluar el efecto del cambio climático es las poblaciones.

8.2 Investigación tecnológica

- Evaluar la eficiencia y selectividad de los sistemas de captura.
- Desarrollar tecnologías para el aprovechamiento integral del recurso.
- Caracterizar los sistemas de pesca de acuerdo con estándares de FAO.
- Adaptar los sistemas de aseguramiento de calidad a las condiciones operativas desde la captura hasta su comercialización.

8.3 Investigación socioeconómica

- Evaluación socioeconómica de la pesquería, considerando capturas dirigidas e incidentales.
- Realizar estudios socioeconómicos que permitan la obtención de información de campo básica como número de plantas que congelan el producto y procesadoras, ubicación, capacidad instalada, número de empleos directos e indirectos, por región.
- Estimar el número de lanchas y pescadores ribereños que capturan el tiburón de manera dirigida e incidental por región.
- Evaluar desde el punto de vista económico la aportación de los tiburones y las rayas a los ingresos anuales de los pescadores por región, así como determinar indicadores de rentabilidad.
- Caracterización sociodemográfica del sector pesquero.

9. Programa de inspección y vigilancia

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, será la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) corresponden la inspección y vigilancia del cumplimiento de la regulación pesquera. A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) corresponde la aplicación de la política ambiental por medio de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). A la Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR) corresponde la vigilancia en las aguas de jurisdicción federal y coadyuvar en las labores de inspección y vigilancia a solicitud expresa y en colaboración con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, así como con la participación del sector productivo en operativos y cuidado de las zonas de pesca y áreas involucradas en periodos de veda y zonas de refugio, asimismo y mediante las Capitanías de Puerto le corresponde verificar que las embarcaciones dedicadas a la actividad pesquera cumplan con los requisitos establecidos para tal fin

10. Programa de capacitación

El Comité de Manejo analizará las necesidades de capacitación requeridas por los sectores involucrados: pescadores, empresarios, vigilancia y OSC´s. Se elaborará un Programa específico para cada uno de estos sectores y la implementación del mismo dependerá de los recursos disponibles. Se considerarán como base las acciones siguientes:

- Talleres informativos sobre las recomendaciones, lineamientos y estado actual de las especies objetivo contenidas en este PMP.
- Monitoreo biológico de las especies objetivo.
- Buenas prácticas de pesca.
- Divulgación y difusión de la importancia social, económica y biológica de tiburones y rayas para el público en general.
- Promover la concientización sobre la pesca responsable de estas especies, su normatividad y temas afines para la sustentabilidad de la pesquería.

11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo

11.1 Costos actuales

Los costos de manejo implican los relacionados con la administración y regulación pesquera por parte de la CONAPESCA, los relativos a la inspección y vigilancia establecida tanto por el Sector Federal como los Estatales y los costos relativos a la operación de los programas de investigación que sustentan las recomendaciones técnicas de manejo.

El CNPA, los CEPA y el CMPTR, con información y propuestas de SADER, CONAPESCA e INAPESCA, deberán prever e identificar las posibles fuentes de financiamiento para sufragar los costos inherentes a la operación, seguimiento y evaluación del PMPTR del GDMMC.

11.2 Costos futuros

El Comité de Manejo de la Pesquería deberá identificar las posibles fuentes de financiamiento para cubrir los costos inherentes a la operación, seguimiento, evaluación y su actualización del presente Plan de Manejo Pesquero cuando así corresponda.

12. Glosario

Áreas de crianza de elasmobranquios: Zona generalmente costera donde están presentes las crías de tiburones y rayas, las hembras adultas aparecen preñadas y con embriones bien formados (terminales) en la época de expulsión de crías.

Arte de pesca: Es el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de las especies.

Arpón, fisga, fítora y tridente: Cualquiera de los equipos de pesca de tipo activo (para que el ejemplar sea capturado, el arte de pesca debe ser llevado hacia el pez), que consiste en un mango largo con lengüetas o muertes en uno o varios de su(s) extremo(s), cuya operación se basa en la detección visual del objetivo de pesca, lanzamiento manual o mecánico del equipo por parte del operario para insertarlo en la presa y posterior recuperación del dispositivo y de la presa de manera directa o mediante el apoyo de un cabo o filamento.

Bahía: Escotaduras de la costa con una superficie igual o superior a la de un semicírculo que tenga por diámetro la boca de dicha escotadura, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

Caída o Altura de la red: La longitud del paño estirado de la red en el sentido vertical.

Captura incidental: La extracción de cualquier especie no comprendida en la concesión o permiso respectivo, ocurrida de manera fortuita.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE): La cantidad de pescado capturado (en número o en peso) con una unidad estándar de esfuerzo de pesca; ej., número de peces capturados por 1,000 anzuelos por día, o peso del pescado, en toneladas, capturado por hora de arrastre. La CPUE a menudo se usa como índice de la biomasa (o abundancia) de los peces. Se conoce a veces como tasa de captura.

Cazón: Cualquier especie de tiburón que sea menor de 1.5 m de longitud total, incluyendo adultos de especies pequeñas o juveniles de especies grandes.

Código de Conducta para la Pesca Responsable: Código internacional voluntario que incluye los principios o protocolos para fomentar la conservación, el manejo y el desarrollo de las pesquerías, promoviendo los intereses económicos y conservacionistas de los países. Este código se gestó durante la Conferencia Internacional sobre Pesca Responsable en 1992, dentro de la declaración de Cancún.

Desembarques: Peso de las capturas que son descargadas en puerto o en lugares específicos para tal fin.

Embarcación de altura: Unidad de pesca oceánica con uno o más motores estacionarios y por lo menos una cubierta; con más de 27 m de eslora; pudiendo contar con bodega y sistema de refrigeración mecánica, equipo electrónico de navegación y apoyo a la pesca. Los sistemas de pesca son operados con el apoyo de dispositivos mecánicos tales como cobralíneas y tambores de adujamiento.

Embarcación de mediana altura: Unidad de pesca con motor estacionario y una cubierta, con eslora de 10 m a 27 m, bodega y sistema de refrigeración mecánica o enfriamiento a base de hielo, con equipo electrónico de navegación y apoyo a la pesca. Los sistemas de pesca son operados manualmente o con apoyo de medios mecánicos.

Embarcación menor: Unidad de pesca de menos de 10.5 m de eslora, sin cubierta, con capacidad máxima de carga de 3.0 toneladas, que utiliza como propulsión cualquier medio motorizado fuera de borda o manual.

Enfoque precautorio: Consiste en elegir las alternativas de manejo que impliquen un riesgo menor en comparación a otras, ante incertidumbre sobre las variables involucradas en una decisión.

Elasmobranquios: Grupo de peces que presentan un esqueleto cartilaginoso, que poseen generalmente cinco pares de aberturas branquiales en posición lateral (algunos representantes tienen seis o siete) están ubicados taxonómicamente en la Subclase *Elasmobranchii* de la Clase *Chondrichthyes.* Comprende a las categorías comerciales denominadas tiburones y rayas.

Esfuerzo pesquero: Es el número de individuos, embarcaciones y/o artes de pesca que son aplicados en la captura o extracción de una o varias especies en una zona y periodo determinados.

Manejo: Toda medida utilizada para controlar, limitar o dirigir las actividades de la pesca. El propósito fundamental del manejo es mantener una producción sostenible de la población, preferentemente a través de medidas de regulación que promuevan el bienestar social y económico de los pescadores e industrias que utilizan la producción.

Normas: Instrumento que contiene disposiciones para la regulación del aprovechamiento de un recurso, son expedidas de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son de carácter obligatorio.

Norma oficial mexicana (NOM): La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Palangre o Cimbra de deriva: Equipo de pesca de tipo pasivo (para que el ejemplar sea capturado, éste debe nadar hasta el equipo de pesca) construido con líneas y anzuelos para la captura de especies pelágicas. Consta de una línea principal conocida como línea madre desde la cual penden líneas secundarias denominadas reinales en el extremo de los cuales se colocan anzuelos. Durante su operación, la línea madre se encuentra dividida en secciones delimitadas y sostenidas por líneas con un flotador en su extremo superficial, a las que se les denomina orinques. El equipo trabaja a la deriva, en algunos casos unido a las embarcaciones que lo operan. Los dispositivos utilizados para su señalamiento varían de acuerdo con el grado de tecnificación del sistema de pesca, desde banderolas, boyas con lámparas y radioboyas o una combinación de las mismas.

Palangre o Cimbra de fondo: Equipo de pesca de tipo pasivo (para que el ejemplar sea capturado, éste debe nadar hasta el equipo de pesca) construido con líneas y anzuelos para la captura de especies bentónicas y/o demersales. Consta de una línea principal conocida como línea madre, de la cual se desprenden líneas secundarias denominadas reinales en el extremo de los cuales se colocan anzuelos. La línea madre cuenta con dos o más líneas que unen a ésta con flotadores en la superficie denominadas orinques. El equipo se fija al fondo mediante anclajes conocidos como grampines o cualquier otro tipo de lastre, cuenta con dispositivos para su ubicación y señalamiento visual. Generalmente se trabaja sobre la plataforma y el talud continental.

Pesca: Es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua.

Pesquería: Conjunto de sistemas de producción pesquera, que comprenden en todo o en parte las fases sucesivas de la actividad pesquera como actividad económica, y que pueden comprender la captura, el manejo y el procesamiento de un recurso o grupo de recursos afines y cuyos medios de producción, estructura organizativa y relaciones de producción ocurren en un ámbito geográfico y temporalidad definida.

Pesquería dirigida: Las unidades de pesquería cuyo objetivo principal de captura es el tiburón o alguna especie afín a los tiburones, tales como las rayas.

Plan de Manejo Pesquero: El conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella.

Raya: Grupo de elasmobranquios del Superorden Batoidea, que poseen la boca y las hendiduras branquiales en posición ventral. Las especies del grupo, incluyen a los organismos conocidos en el lenguaje común como “cubanas”, “mantas”, “mantarrayas” “mariposas”, “gavilanes”, “rayas”, “diablitos”, “guitarras” y “torpedos”.

Red de arrastre: Equipo de pesca de forma cónica, clasificado como de tipo activo (para que el ejemplar sea capturado, el arte de pesca debe ser llevado hacia el pez), con dos o más paneles o tapas, construidos a base de red, cuya aplicación es la captura de especies bentónicas, demersales o pelágicas, principalmente peces y crustáceos. Su eficiencia operativa depende de la interacción entre el comportamiento del recurso y las características de diseño, construcción, aparejamiento y operación de la red, Estos equipos son remolcados por una o dos embarcaciones en dirección de los organismos objeto de captura, procurando que éstos pasen por la boca de la red y a través del cuerpo se concentren en la parte más angosta, conocida como bolso o copo.

Red de enmalle: Equipo de pesca de tipo pasivo (para que el ejemplar sea capturado, éste debe nadar hasta la red) de forma rectangular, utilizado fijo al fondo o a la deriva ya sea unidas a la embarcación o libres. Está conformada por varias secciones de paño de red de hilo multifilamento o monofilamento unido a dos cabos o líneas de soporte denominadas “relingas” (la de flotación en su parte superior y la de hundimiento en su parte inferior); lleva flotadores en la relinga superior y plomos en la relinga inferior, confiriéndole a la red la cualidad de mantener el paño extendido y de poderse desplazar en el agua en función del viento y de la corriente cuando se utilizan a la deriva.

Reinal: Parte del palangre suspendido de la línea madre que sostiene el anzuelo con la carnada.

Secretaría: La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

Selectividad: Probabilidad de captura mediante un esfuerzo y arte de pesca determinado.

Sustentabilidad: Refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece.

Tamaño de malla: Distancia entre dos nudos opuestos de una malla estirada, medida a partir de la parte central de cada nudo en el sentido de construcción del paño. Se mide en cualquier parte de la red.

Teleósteos: Superorden de peces constituido por la mayoría de las especies existentes, presentan esqueleto completamente osificado, aleta caudal simétrica, branquias protegidas por un opérculo, mandíbula superior unida al cráneo.

Tiburón: cualquier especie de elasmobranquio que incluye a los organismos conocidos en el lenguaje común como “tiburones”, “cazones” y “angelitos” y que pertenecen taxonómicamente a la Subclase Elasmobranchii, Superorden Euselachii (Selachimorpha), cuya principal característica externa es la de poseer generalmente cinco pares de aberturas branquiales (algunas especies pueden presentar seis o siete) dispuestas a los costados de la cabeza.

Troncho: Cuerpo del pez al que se ha eviscerado y se le han cercenado la cabeza y de forma total o parcial las aletas, con la finalidad de facilitar su almacenamiento y conservación.

Unidad de Pesquería: Conjunto de sistemas de producción pesquera, que abarcan todas o la mayor parte de las fases sucesivas de dicha actividad económica, que pueden comprender: la captura, manejo y procesamiento de un recurso o grupo de recursos pesqueros afines, y cuyos medios de producción (embarcaciones, equipos de pesca, fuerza de trabajo, etc.), estructura organizativa y relaciones de producción, ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido; aspectos éstos que le confieren características particulares distinguiéndola como una unidad.

Veda: Es el acto administrativo por el que se prohíbe llevar a cabo la pesca en un periodo o zona específica establecido mediante acuerdos o normas oficiales, con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie.

Verificación: Comprobación mediante constatación ocular o examen de documentos, que se realiza para evaluar la conformidad de la NOM en un momento determinado.

Vigilancia: Nivel y tipo de las observaciones necesarias para mantener el cumplimiento de los controles normativos impuestos sobre las actividades pesqueras.

Zona arrecifal coralina: Toda área geográfica con formaciones coralinas del tipo de los corales calcáreos.

Zona de refugio: las áreas delimitadas en las aguas de jurisdicción federal, con la finalidad primordial de conservar y contribuir, natural o artificialmente, al desarrollo de la flora y fauna acuáticas, con motivo de su reproducción, crecimiento o reclutamiento, así como preservar y proteger el medio ambiente que las rodea. En este caso particular, la superficie delimitada geográficamente corresponde a áreas de reproducción, nacimiento y crianza de tiburones.

13. Abreviaturas y símbolos

%. Porcentaje

$. Pesos

AD. Ancho de disco

Anz. Anzuelos

B_{RMS}. Biomasa en el Rendimiento Máximo Sostenible

Coop. Cooperativa

CPUE. Captura por unidad de esfuerzo

DE. Desviación Estándar

Org. Organismo

Kg. Kilogramo

Km. Kilómetros

LF. Longitud furcal

LS. Longitud estándar

LT. Longitud Total

M. Mortalidad natural

m. Metros

PT. Peso total

RMS. Rendimiento máximo sostenible

t. Toneladas

TMC. Talla mínima de captura

TPM. Talla de primera madurez sexual

Ups. Unidades prácticas de salinidad

ZEE. Zona Económica Exclusiva

14. Acrónimos

BPPPRTR. Protocolo de buenas prácticas para la pesca responsable de tiburones y rayas.

CANAINPESCA. Cámara Nacional de la Industria Pesquera.

CEPA. Consejo estatal de Pesca y Acuacultura.

CIAT. Comisión Interamericana del Atún Tropical.

CICAA. Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico.

CITES. Convención Internacional para el Comercio de Especies de Flora y Fauna silvestres en peligro.

CMPTR. Comité de Manejo de la Pesquería de Tiburones y Rayas.

CNP. Carta Nacional Pesquera.

CNPA. Consejo Nacional de Pesca y Acuacultura.

CRIP. Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera.

COBI. Comunidad y Biodiversidad A. C.

COFI. Comité de Pesca de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua.

CONAPESCA. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

DENT. Dictámenes de Extracción No Perjudicial.

DOF. Diario Oficial de la Federación.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

GDM. Golfo de México.

GDMMC. Golfo de México y Mar Caribe.

INAPESCA. Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

LGEEPA. Ley General de Equilibrio Ecológico y protección la protección al ambiente.

LGPAS. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

MEXUS-GOLFO. Convenio de cooperación bilateral entre México y Estados Unidos en material de investigación pesquera para el Golfo de México.

MCVB. Modelo de crecimiento de von Bertalanffy.

NOM. Norma Oficial Mexicana.

NOM-029-PESC-2006. Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.

OSC. Organizaciones de la sociedad civil.

PAI-TIBURONES. Plan de Acción Internacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones.

PANMCT. Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies afines.

PMPTR. Plan de Manejo Pesquero de Tiburones y Rayas.

PMP. Plan de Manejo Pesquero.

PNAAPD. Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines.

PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SEDENA. Secretaría de la Defensa Nacional.

SEDESOL. Secretaría de Desarrollo Social.

SEMAR. Secretaría de Marina, Armada de México.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.

15. Referencias

Aguilar, C. G., Galván-Magaña, F. y Tolentino, A. V. 2012. Análisis de la edad y el crecimiento de la raya blanca *Dasyatis americana*, de la costa central del Estado de Veracruz. Memorias. V Simposio Nacional de Tiburones y Rayas. Veracruz. Pp. 26-27.

Anislaldo-Tolentino 2008. Demografía y pesquería del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) (Pisces: Elasmobranchii) en dos provincias del Pacífico mexicano. Tesis de Doctorado Ciencias del Mar y Limnología-UNAM, 182 p.

Baremore, I.E. y M.S. Passerotti. 2013. Reproduction of the Blacktip Shark in the Gulf of Mexico, *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science*. 5(1): 127-138. DOI: 10.1080/19425120.2012.758204.

Barker, A. S. 2006. *Rhinoptera bonasus*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species.

Baum, J., Clarke, S., Domingo, A., Ducrocq, M., Lamónaca, A.F., Gaibor, N., Graham, R., Jorgensen, S., Kotas, J.E., Medina, E., Martinez-Ortiz, E., Monzini Taccone di Sitizano, J., Morales, M.R., Navarro, S.S., Pérez-Jiménez, J.C., Ruiz, C. Smith, W., Valenti S.V., y 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. Página web consultada el 23 de Mayo de 2018.

Branstetter, S. y Stiles, R. 1987. Age and growth estimates of the bull sharks, *Carcharhinus leucas,* from the northern Gulf of Mexico. *Environmental Biology of Fishes.* 20(3): 169-181.

Branstetter, S. 1987a. Age and growth validation of newborn sharksheld in laboratory aquaria, with comments of the life history of the Atlantic sharpnose shark, *Rhizoprionodon terraenovae*. *Copeia.* 2: 291-300.

Branstetter, S. 1987b. Age, growth and reproductive biology of the silky shark, *Carcharhinus falciformis*, and the scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*, from the northwestern Gulf of Mexico. *Environmental Biology of Fishes.* 19(3): 161-173.

Burgess, H.G. y Branstetter, S. 2009. *Carcharhinus limbatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T3851A10124862. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T3851A10124862.en. Página web consultada el 22 de Mayo de 2018.

Caña-Hernández, S. 2019. Biología y pesquería de la raya balá, *Hypanus americanus* (Elasmobranchii) en el sureste del Golfo de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Carmen. 37 pp.

Carlson, J.K. y G.R. Parsons. 1997. Age and growth of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo*, from northwest Florida, with comments on clinal variation. *Environmental Biology of Fishes.* 50: 331-341.

Carlson, J.K., Cortés, E., y Johnson, A.G. 1999. Age and growth of the blacknose shark, *Carcharhinus acronotus*, in the Eastern Gulf of Mexico. *Copeia.* 3: 684-691.

Carlson, J.K. y Baremore I.E. 2003. Changes in biological parameters of Atlantic sharpnose shark *Rhizoprionodon terraenovae* in the Gulf of Mexico: evidence for density-dependent growth and maturity?. *Marine and Freshwater Research.* 54: 227-234.

Carlson, J.K., Sulikowski J.A. y Baremore, I.E. 2006. Do differences in life history exist for blacktip sharks, *Carcharhinus limbatus*, from the United States south Atlantic bight and eastern Gulf of Mexico.E*nvironmental Biology of Fishes.* 77:279–292.

Carrier, J.C., Musick, J.A. y Heithaus, M.R. (eds.). 2012. Biology of Sharks and Their Relatives (2nd ed.). New York. USA. CRC Press.

Castillo-Géniz, J.L., Márquez-Farías, J.F., Rodríguez de la Cruz, M.C., Cortés, E., Cid del Prado, A. 1998. The Mexican artisanal shark fishery in the Gulf of Mexico: towards a regulated fishery. Marine and Freshwater Research 49(7): 611-620.

Castro, J.I. 2011. The sharks of North America. Oxford University Press. Nueva York, E.U.A. 613 pp.

Castro-Aguirre, J.L. y Espinoza-Pérez. H. 1996. Listados Faunísticos de México. VII. Catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México. (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoideiomorpha). Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 75 pp.

Cervigón, F., Cipriani, R., Fischer, W., Garibaldi, L., Hendrickx, M., Lemus, A.J., Márquez, R., Poutiers, J.M., Robaina G. y Rodríguez B. 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de sur América. FAO. Roma, Italia. 513 pp.

CITES, 1973. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Washington. 15p.

Compagno, L.J.V. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2 - Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop. 125(4/2):251-655. Rome: FAO.

CONAPESCA. 2018. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2018. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. 277 pp.

CONAPESCA-INP. 2004. Plan de acción nacional para el manejo y conservación de tiburones, rayas y especies afines en México. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca e Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mazatlán, México. 80 p.

Cortés, E. 2002. Incorporating uncertainty into demographic modeling: application to shark population and their conservation. Conservation Biology. 16(4): 1048-1062.

Cortés, E. 2009. *Rhizoprionodon terraenovae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T39382A10225086. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T39382A10225086.en.

Cruz-Martínez, A., Chiappa-Carrara, X., Arenas-Fuentes, V. 2005. Age and Growth of the Bull Shark, *Carcharhinus leucas*, from Southern Gulf of Mexico. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 35: 367-374. doi:10.2960/J.v35.m481.

Cuervo-López, L., Cuevas-Zimbrón, E., Marcos, S., Márquez-Farías, F., Méndez-Loeza, I., Pérez-Jiménez, J.C. 2015. Caracterización de las pesquerías de tiburones en el Atlántico Mexicano. Environmental Defense Fund (EDF). Reporte Técnico.67 p.

Cuevas, E., Pérez, J.C., Méndez, I. 2013. Efecto de factores ambientales y la asignación del esfuerzo pesquero sobre las capturas de la raya *Aetobatus narinari* (Rajiformes: Myliobatidae) en el sur del Golfo de México Revista de Biología Tropical. 61 (3): 1341-1349.

Cuevas-Zimbrón, E., J.C. Pérez-Jiménez y I. Méndez-Loeza. 2011. Spatial and seasonal variation in a target fishery for spotted eagle ray *Aetobatus narinari* in the southern Gulf of Mexico. *Fisheries Science*. 77: 723-730.

Cu-Salazar, N.H., J.C. Pérez-Jiménez, I. Méndez-Loeza, M. Mendoza-Carranza. 2014. Parámetros reproductivos de hembras de la raya mariposa, *Gymnura micrura* (Elasmobranchii) en el sur del Golfo de México. *Hidrobiológica*. 24(2): 109–117.

Del Moral-Flores, L.F., J.J. Morrone, J. Alcocer Durand, H. Espinoza-Pérez y G. Pérez-Ponce De León. 2015. Lista patrón de los tiburones, rayas y quimeras (Chondrichthyes, Elasmobranchii, Holocephali) de México. Arxius de Miscel-lània Zoológica. 13: 47-163.

Dent, F. y Clarke, S. 2015. *State of the global market for shark products.* FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 590. Rome, FAO. 187 pp.

DOF. 1997. Aviso por el que se da a conocer el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna, de la zona conocida como Laguna de Términos, ubicada en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón, Camp. Diario Oficial de la Federación. México. 4 de junio de 2007.

DOF. 2002. Norma Mexicana NMX-F-488-SCFI-2002 Productos de la Pesca-Carne de Tiburón Seca Salada-Especificaciones. Diario Oficial de la Federación. México. 18 de junio de 2002.

DOF. 2007. Aviso por el que se informa al público en general que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha concluido la elaboración del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Parque Nacional Arrecife Alacranes, ubicado frente a la costa del Municipio de Progreso, Estado de Yucatán, establecido mediante Decreto Presidencial publicado el 6 de junio de 1994. Diario Oficial de la Federación. México. 29 de noviembre de 2007.

DOF. 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. Diario Oficial de la Federación. México. 14 de febrero de 2007.

DOF. 2009. Aviso por el que se informa al público en general que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha concluido la elaboración del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera ubicada en la región del Estado de Campeche conocida como Los Petenes, establecida mediante decreto publicado el 24 de mayo de 1999. Diario Oficial de la Federación. México. 22 de abril de 2009.

DOF. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México. 30 de diciembre de 2010.

DOF. 2012. Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para establecer los periodos de veda de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano, jaiba en Sonora y Sinaloa, tiburones y rayas en el Océano Pacífico y tiburones en el Golfo de México. Diario Oficial de la Federación. México. 11 de junio, 2012.

DOF. 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicada el 9 de mayo de 1995. Diario Oficial de la Federación. México. 25 de noviembre de 2013.

DOF. 2014. Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Mero (*Epinephelus morio*) y especies asociadas en la Península de Yucatán. Primera sección. Diario Oficial de la Federación. México. 25 de noviembre de 2014.

DOF. 2014. Acuerdo por el que se modifica el Aviso por el que se da conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para modificar el período y zonas de veda para la pesca de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe. Diario Oficial de la Federación. México. 15 de mayo de 2014.

DOF. 2014. Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan. Diario Oficial de la Federación. México. 06 de enero de 2014.

DOF. 2014. Acuerdo por el que se establece veda permanente para la pesca de tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 27 de enero de 2014.

DOF. 2014. NORMA Oficial Mexicana NOM-023-SAG/PESC-2014, Que regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe. Diario Oficial de la Federación. México. 16 de abril de 2014.

DOF. 2015. ACUERDO por el que se da a conocer el plan de manejo pesquero de atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el Golfo de México. Segunda sección. Diario Oficial de la Federación. México. 11 de mayo de 2015.

DOF. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, Sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 21 de enero de 2015.

DOF. 2017. Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Parque Nacional la zona conocida como Sistema Arrecifal Veracruzano. Diario Oficial de la Federación. México. 22 de mayo de 2017.

DOF. 2018. Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México. Última actualización 11 de junio de 2018.

DOF. 2018. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México. Última reforma 19 de enero de 2018.

DOF. 2018. Ley General de Sociedades Cooperativas. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de agosto de 1994. Diario Oficial de la Federación. México. Última Reforma 19 de enero de 2018.

DOF. 2019. Norma Oficial Mexicana NOM-171-SEMARNAT-2018, que establece las especificaciones para el desarrollo de actividades de aprovechamiento no extractivo para la observación y nado con Tiburón Ballena (*Rhincodon typus*), relativas a su protección y a la conservación de su hábitat. Diario Oficial de la Federación. México, 19 de noviembre de 2019.

DOF. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación. México. 12 de julio de 2019.

DOF. 2020. Ley de Infraestructura de la Calidad. Diario Oficial de la Federación. México. Última Reforma 15 de junio de 2018.

DOF. 2021. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. Diario Oficial de la Federación. México. Última reforma 18 de enero de 2021.

DOF. 2021. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Diario Oficial de la Federación. México. Última Reforma 05 de junio de 2018.

Driggers, W.B., Carlson, J.K., Cullum, B., Dean, J.M., Oakleyd D., y Ulrich, G. 2004. Age and growth of the blacknose shark, *Carcharhinus acronotus*, in the western North Atlantic Ocean with comments on regional variation in growth rates. *Environmental Biology of Fishes.* 71: 171-178.

Driggers, W.B., Ingram Jr. G.W., Grace, M.A., Carlson, J.K., Ulrich, G.F., Sulkowski J.A., y Quattro, J.M.. 2007. Life history and population genetics of blacknose sharks, *Carcharhinus acronotus*, in the South Atlantic Bight and the northern Gulf of Mexico. Reporte técnico. SEDAR 13-DW-17. 28 pp.

Dubick, J.D. 2000. Age and growth of the spotted eagle ray, *Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790), from southwest Puerto Rico with notes on its biology and life history. M.S. Tesis de Maestría. Universidad de Puerto Rico. Mayaguez. 158 pp.

Ebert, D.A. y Winton, M.V. 2010. Chondrichthyans of high latitude seas. En: Carrier, J.C., J.A. Musick y M.R. Heithaus. (Eds.). The Biology of Sharks and their Relatives. Vol. 2, pp. 115-158. CRC Press.

Ebert, D. A. y Stehmann, M. F. W. 2013. Sharks, batoids and chimaeras of the North Atlantic. FAO Species Catalogue for Fisheries Purposes, No. 7. Rome, FAO. 523 pp.

Eschmeyer, W.N., Fricke R. y Van der Laan R. Catalog of fishes: genera, species, references. Consultado 10 de abril de 2018. http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp.

FAO. 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO. 1999. Plan de Acción Internacional para reducir las capturas incidentales de aves marinas en la pesca con palangre. Plan de Acción Internacional para la conservación y ordenación de los tiburones. Plan de Acción Internacional para la ordenación de la capacidad pesquera. 31p. http://www.fao.org/docrep/005/x8692s/x8692s05.htm

FAO. 2016. Identification guide to common sharks and rays of the Caribbean. FishFinder Programme. Roma, Italia. 77 pp.

FAO. 2020. El Estado Mundial de la Pesca y la Acuacultura: La Sostenibilidad en Acción. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma. 223 pp.

FAO. 2021. Global Capture Production. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Consultado el 15 de junio de 2021. https://www.fao.org/fishery/statistics-query/en/capture

Fisher, R.A., Call, G.C. y Grubbs, R.D. 2013. Age, growth and reproductive biology of cownose rays in Chesapeake Bay. Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science, 5(1): 224-235.

Frazier, B.S., Adams, D.H., Driggers, W.B., Jones, C.M., Loefer, J.K., y Lombardi, L.A. 2013. Validated age and growth of the bonnethead (*Sphyrna tiburo*) in the western North Atlantic Ocean. SEDAR34-WP-07. SEDAR, North Charleston, SC. 29 pp.

Frazier, B.S., Driggers, W.B., Adams, D.H., Jones C.M. y Loefer, J.K. 2014. Validated age, growth and maturity of the bonnethead *Sphyrna tiburo* in the western North Atlantic Ocean. *Journal of Fish Biology.* 85: 688-712.

Frazier, B.S., Driggers, W.B. III., y Ulrich, G.F. 2015. Longevity of Atlantic sharpnose sharks *Rhizoprionodon terraenovae* and blacknose sharks *Carcharhinus acronotus* in the western North Atlantic Ocean based on tag-recapture data and direct age estimates. *F1000 Research*. 3: 9. Doi: 10.12688/f1000research.4767.2.

González-De Acevedo, M. 2014. Reproductive biology of the bonnethead (*Sphyrna tiburo*) from the southeastern U.S. Atlantic coast. Tesis de maestría. College of Arts and Sciences. University of North Florida. 54 pp.

Grubbs, R.D. y Ha, D.S. 2006. *Gymnura micrura*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T60115A12305055. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T60115A12305055.en

Hayne, A.H.P., G.R. Poulakis, J.C. Seitz y J.A. Sulikowski. 2018. Preliminary age estimates for female southern stingrays (*Hypanus americanus*) from southwestern Florida, USA. Gulf and Caribbean Research. 29:SC1-4.

Hensley, R.A., McCoid, M.J. y Luer, C.A. 1998. Litter variation in the Atlantic guitarfish (Rhinobatidae: *Rhinobatos lentiginosus*) with comments on distribution in the Gulf of Mexico. *Southwestern Naturalist*. 43(4): 501-504.

Hernández-Lazo, C. 2012. Parámetros de edad y crecimiento para la evaluación de la población de la raya *Dasyatis americana* en el sureste del Golfo de México. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).108 pp.

Hobday A.J., Smith A., Webb H., Daley R., Wayte S., Bulman C., Dowdney J., Williams A., Sporcic M., Dambacher J., Fuller M., Walker T.I., 2007, Ecological risk assessment for the effects of fishing: methodology. Report R04/1072 for the Australian Fisheries Management Authority, Canberra.

Hueter, R.E., Castillo-Géniz, J.L., Márquez-Farías, J.F., Tyminsky J.P. 2007. The use of Laguna Yalahau, Quintana Roo, Mexico as a primary nursery for the blacktip shark. *Am. Fish. Soc. Symp. 50*: 345-364.

Kyne, P.M., Ishihara, H, Dudley, S.F.J. y White, W.T. 2006. *Aetobatus narinari*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T39415A10231645. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T39415A10231645.en

Kyne, P.M. y Simpfendorfer, C.A. 2010. Deepwater chondrichthyans. In: Carrier, J.C., Musick, J.A. y Heithaus, M.R. (Eds) Sharks and Their Relatives II: Biodiversity, Adaptive Physiology, and Conservation. CRC Press, Boca Raton: 37–114.

Lara-Mendoza, R.E., Díaz-Álvarez, A.G., Torres-Blanco, M., Izquierdo-de la Cruz, A. 2016. Evaluación de las poblaciones de tiburones y rayas del litoral de Tabasco y sur de Campeche. Informe Técnico (Documento Interno). Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura. Centro Regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen, Campeche. 48 pp.

Lara-Mendoza, R.E. 2017. Talla de madurez sexual del cazón tutzún, *Rhizoprionodon terraenovae*, capturado en el sureste del Golfo de México. Memoria de congreso. V Simposio RECORECOS. Chetumal, Quintana Roo.

Lara-Mendoza, R.E., Díaz-Álvarez, A.G., Caballero-Chávez, V. y Izquierdo-de la Cruz, A. 2017. Evaluación de las poblaciones de tiburones y rayas capturadas en pesquerías dirigidas e incidentales del litoral de Tabasco y sur de Campeche. Informe Técnico (Documento Interno). Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura. Centro regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen, Campeche. 44 pp.

Lara-Mendoza, R.E. 2020. Puntos de referencia para la pesquería de tiburones y rayas del sureste del Golfo de México. Informe técnico. Documento Interno. Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura. Centro Regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen, Campeche. 91 pp.

Last, P.R. y Stevens, J.D. 1994. Sharks and rays of Australia. Publicación CSIRO. Melbourne, Australia.

Last, P.R. y Stevens, J.D. 2009. Sharks and rays of Australia. 2da ed. Publicación CSIRO. Melbourne, Australia. 656 p.

Loefer, J. K. y Sedberry, G. R. 2002. Life history of the Atlantic sharpnose shark (*Rhizoprionodon terraenovae*) (Richardson, 1836) off the southeastern United States. Fishery Bulletin. 101: 75-88.

Lombardi-Carlson, L.A. 2007. Life history traits of bonnethead sharks, *Sphyrna tiburo*, from the eastern Gulf of Mexico. SEDAR 13-DW-24-V3. 7 pp.

Lombardi-Carlson, L.A., Cortés, E., Parsons, G.R., y Manire, C.A. 2003. Latitudinal variation in life-history traits of bonnethead, Sphyrna tiburo, (Carcharhiniformes: Sphyrnidae) from the Eastern Gulf of Mexico. Marine and Freshwater Research. 54: 875-883.

Luna-Raya, M.C, De la Cruz-González, F.J., Tovar-Ávila, J., Castillo-Géniz, J.L., Santana Hernández, H., Corro-Espinosa, D., Lizárraga-Rodríguez, A.A., Brito-Chavarría, M. 2016. Aspectos sociodemográfcos y económicos de los pescadores de tiburón en el Pacífico mexicano. En José Leonardo Castillo Géniz y Javier Tovar Ávila (*comps*) Tiburones mexicanos de importancia pesquera en la CITES. México. 97p.

Márquez-Farias, F.J. y Castillo-Géniz, L.J. 1998. Fishery biology and demography of the Atlantic sharpnose shark, *Rhizoprionodon terraenovae*, in the southern Gulf of Mexico. Fish. Res. 39:183–198.

Martell, S., y Froese, R. 2013. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. Fish Fish. 14:504–514.

Martínez-Cruz, L.E., Balan-Che, L.I., Oviedo-Pérez, J.L., Espinoza-Méndez, J.C., Hernández-Cruz, D., Zea-de la Cruz, H. y Morales-Parra, L.G. 2018. Investigación biológica-pesquera de tiburones y rayas en el estado de Campeche, 2017. Informe Técnico (Documento Interno). Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura. Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche. 79 pp.

Martínez-Cruz, L.E., Zea-de la Cruz, H., Oviedo-Pérez, J.L., Morales-Parra, L.G., y Balan-Che, L.I. 2016. Aspectos biológico pesqueros del cazón tutzún *Rhizoprionodon terraenovae*, en las costas de Campeche, México. *Ciencia Pesquera.* 24: 23-25.

Mcallister, M.K., Pikitch, E.K., Babcock, E.A. 2001. Using demographic methods to construct Bayesian priors for the intrinsic rate of increase in the Schaefer model and implications for stock rebuilding. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58:1871–1890.

McEachran, J.D. y de Carvalho, M.R. 2002. Batoid Fishes. The living marine resources of the Western Central Atlantic, p. 578-585. In K.E. Carpenter (ed.). FAO species identification guide for fishery purposes and American society of ichthyologists and herpetologists special publication Vol. 1. FAO, Roma, Italia.

Michael, S.W. 1993. Reef Sharks and Rays of the World. A Guide to their Identification, Behavior and Ecology. Sea Challengers, Monterey, California.

Morgan, M., Carlson, J., Kyne, P.M., y Lessa, R. 2009. Carcharhinus acronotus. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T161378A5410167.http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20092.RLTS.T161378A5410167. Página web consultado el 22 de Mayo 2018.

Morin, M. 2010. Parámetros reproductivos del cazón de ley, Rhizoprionodon terraenovae en el sureste del Golfo de México. Tesis de maestría. Facultad de las Ciencias. Université de Sherbrooke. Squatec, Québec, Canada. 45 pp.

Musick, J.A., Harbin, M.M. y Compagno, L.J.V. 2004. Historical zoogeography of the Selachii. P. 33-78, En: Carrier, J.C., J.A. Musick y M.R. Heithaus. (Eds).Biology of sharks and their relatives.

Neer, J. A., Thompson, B. A., Carlson, J. K. 2005. Age and growth of Carcharhinus leucas in the northern Gulf of Mexico: incorporating variability in size at birth. Journal of Fish Biology. 67 (2): 370-383. https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00743.x.

Neer, J.A. y B.A. Thompson. 2005. Life history of the cownose ray, *Rhinoptera bonasus*, in the northern Gulf of Mexico, with comments on geographic variability in life history traits. Environmental Biology of Fishes. 73: 321–331.

Neer, J.A., Kenneth, A. R., y Cortés E. 2007. Simulating the effects of temperature on individual and population growth of *Rhinoptera bonasus*: a coupled bioenergetics and matrix modeling approach. Marine Ecology Progress Series. 329: 211–223.

Okes, N. y Sant, G. 2019. An overview of major shark traders, catchers and species. TRAFFIC, Cambridge, Reino Unido. 31 pp.

Oviedo-Pérez, J.L., Zea de la Cruz, H., Aguirre-Villaseñor, H., Meiners-Mandujano, C., Jiménez-Badillo L., González-Ocaranza L. 2014. Talla de madurez sexual del tiburón *Rhizoprionodon terraenovae* en Veracruz, México. Ciencia Pesquera 22(1):37-45.

Oviedo-Pérez, J.L., Zea-De la Cruz, H. y Martínez-Cruz, L.E. 2013. Caracterización de la pesca de tiburones y rayas en el estado de Veracruz. Informe Técnico (Documento Interno). Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura. Centro Regional de Investigación Pesquera de Veracruz. 46 pp.

Parsons, G.R. 1985. Growth and age estimation of the Atlantic sharpnose shark, *Rhizoprionodon terraenovae*: a comparison of techniques. *Copeia.* 1: 80-85.

Pérez-Jiménez, J.C, Méndez-Loeza, I., Mendoza-Carranza, M., Cuevas-Zimbrón E. 2012. Análisis histórico de las pesquerías de elasmobranquios del sureste del Golfo de México. En: A Sánchez, X Chiappa-Carrara, B Pérez (eds.). Recursos acuáticos costeros del sureste: Tendencias actuales en investigación y estado del arte. recorecos/ concytey/unacar/ujat/ecosur/unam. México, pp: 463-481.

Pérez-Jiménez, J.C, Peña-Puch, A., Méndez-Loeza, I., Giard-Leroux, A., Flores-Ramos, E. y López-Rasgado, F.J. 2016. Las pesquerías artesanales de elasmobranquios como parte de sistemas pesqueros complejos en el sur del Golfo de México. Ciencia Pesquera (2016) número especial 24: 113-124.

Pérez-Jiménez, J.C. 2011. Biología reproductiva de la raya *Rhinoptera bonasus* (Elasmobranchii) en el sureste del Golfo de México. Hidrobiológica 21(2): 159-167.

Piercy, A.N., Carlson, J.K., Sulikowski, J.A. y Burgess, G.H. 2007. Age and growth of the scalloped hammerhead shark, *Sphyrna lewini*, in the north-west Atlantic Ocean and Gulf of Mexico Marine and Freshwater Research, 58 (1): 34–40. DOI: 10.1071/MF05195.

Ramírez-Mosqueda, E., Pérez-Jiménez, J.C. y Mendoza-Carranza, M. 2012. Reproductive parameters of southern stingray *Dasyatis americana* in southern Gulf of Mexico. *Latin American Journal of Aquatic Research*. 40(2): 335–344.

Robertson, D.R., Peña, E.A., Posada, J.M. y Claro. R. 2015. Peces Costeros del Gran Caribe: sistema de Información en línea. Versión 1.0 Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá.

SAGARPA, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuacultura. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de Pesca, México, D.F., 57 p.

SAGARPA. 1997 - 2016. Anuario Estadístico de Pesca. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SAGARPA. 2014. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. México. 306 p.

SAGARPA. 2015. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2015 de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. México. 299 p.

SAGARPA. 2016. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2016 de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. México. 299 p.

Schaefer, M.B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Inter-American Tropical Tuna Commission. 1(2): 59.

Schluessel, V. 2009. Diet and reproduction in the white-spotted eagle ray *Aetobatus narinari* from Queensland, Australia and the Penghu Islands, Taiwan. *Marine and Freshwater Research*. 1278–1289.

Schwartz, F. J. 1984. Occurrence, abundance and biology of the blacknose shark, *Carcharhinus acronotus*, in North Carolina. Northeast Gulf Sci. 7:29–47.

SEDAR. 2007. Stock assessment report: Small coastal shark complex, Atlantic sharpnose, blacknose, bonnethead and finetooth shark. Reporte técnico. *SEDAR13 SCS*. 32 pp.

Simpfendorfer, C. y Burgess, G.H. 2009. Carcharhinus leucas. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T39372A10187195. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009- 2.RLTS.T39372A10187195.en.

Simpfendorfer, C.A, y Heupel, M.R. 2004. Assessing habitat use and movement. In: Carrier JC, Musick JA, Heithaus MR (eds) Biology of sharks and their relatives. CRC Press, Boca Raton, FL, pp 553–573.

Smith, J.W. y Merriner, J.V. 1987. Age and growth, movements and distribution of the cownose ray, *Rhinoptera bonasus*, in Chesapeake Bay. Estuaries. 1987; 10(2):153-64.

Smith, S.E., Au, D.W., Show, C. 1998. Intrinsic rebound potentials of 26 species of Pacific sharks. Mar. Freshw. Res. 49:663–678.

Sulikowski, J. A., Driggers, W. B., Ford, T. S., Boonstra, R. K., y Carlson, J. K. 2007. Reproductive cycle of the blacknose shark Carcharhinus acronotus in the Gulf of Mexico. Journal of Fish Biology, 70(2), 428–440. https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2007.01314.x.

Tagliafico, A., Rago, N., Rangel, S, M. Méndoza, J. 2012. Exploitation and reproduction of the spotted eagle ray (Aetobatus narinari) in the Los Frailes Archipelago, Venezuela. Fishery Bulletin, 110, 307–316.

Tovar-Ávila, J. y Castillo-Géniz, J.L. 2021. Tiburones mexicanos de importancia pesquera en CITES: Parte II. Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura. México. 102 pp.

Tovar-Ávila, J., Arenas-Fuentes, V. y Chiappa-Carrara, X. 2009. Edad y Crecimiento del tiburón puntas negras, *Carcharhinus limbatus*, en el Golfo de México. Ciencia Pesquera, 17(1):47-58.

Tovar-Ávila, J., Garcés-García, K. C., y Zarza Meza, E. A. 2014. Estimación del crecimiento del tiburón puntas negras, *Carcharhinus limbatus*, del Golfo de México con un enfoque estocástico. Ciencia Pesquera, 22(2), 19–28.

Utrera-López, N. 2015. Estimación de la edad y crecimiento de la raya águila *Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790) en el sur del Golfo de México. Tesis. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 66p.

Zarate-Herrera, M.T. 2020. Biología y pesquería del cazón pech, *Sphyrna tiburo,* en el sureste del Golfo de México. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México. Universidad Autónoma de Campeche. 80 pp.

Zea-de la Cruz, H., Oviedo-Pérez, J.L., Martínez-Cruz, L.E., Tovar-Avila, J., De la Cruz-González, F.J., González Ocaranza, L. 2018a. Investigación biológica y pesquera de la pesquería de Tiburones y Rayas en el estado de Veracruz durante 2017. Programa Tiburones y Rayas, 2017. Informe final de investigación. (Documento interno). Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura. 60p.

Zea-de la Cruz, H., Oviedo-Pérez, J.L., Martínez-Cruz, L.E. 2018b. Evaluación de la veda de la pesca comercial de tiburones en Veracruz durante 2017b. Informe técnico. (Documento interno). Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura. 60p.

16. Anexos

ANEXO I. Acciones necesarias para contar con una administración pesquera eficiente. Fuente: Talleres participativos promovidos por el INAPESCA.

Componente 1. Contar con una administración pesquera eficiente			
Línea de acción		**Acción**	
1.1	Mantener actualizado el marco normativo considerando aspectos regionales.	1.1.1	Atender iniciativas de revisión y modificación de las regulaciones de manejo y los acuerdos de veda establecida en la NOM-029-PESC-2006.
		1.1.2	Actualizar y/o modificar los instrumentos normativos.
1.2	Fortalecer los puestos de vigilancia para el control del tránsito del producto.	1.2.1	Elaborar solicitud del sector.
		1.2.2	Validar solicitud por autoridades.
		1.2.3	Establecer estrategias para que los puestos de vigilancia cuenten con infraestructura y procedimientos para no afectar la calidad de los productos.
		1.2.4	Eficientizar el procedimiento administrativo en la aplicación de sanciones establecidas en la LGPAS.
1.3	Eficiente registro de la captura de tiburones y rayas para la flota menor, de mediana altura y altura del Golfo de México y Mar Caribe.	1.3.1	Realizar mejoras a las bitácoras de la pesquería de tiburones y rayas.
		1.3.2	Actualizar el manual de observadores del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines (PNAAPD) referente a Tiburones.
		1.3.3	Evaluar los formatos actuales utilizados en flota menor y de mediana altura dirigida a tiburones y rayas e integrar la propuesta.
		1.3.4	Validar el nuevo formato.
		1.3.5	Evaluar la operatividad del formato.
		1.3.6	Implementar un programa para el uso, capacitación y difusión del formato.
		1.3.7	Aplicar el nuevo formato.
		1.3.8	Establecer tasa de captura incidental.
1.4	Organizar a los distintos sectores para colaborar en la inspección y vigilancia.	1.4.1	Promover la participación de las entidades federativas y municipios en la inspección y vigilancia.
		1.4.2	Mejorar la atención al sector productivo.
		1.4.3	Implementar talleres de información de la normatividad para el sector productivo.
		1.4.4	Fomentar la denuncia sobre delitos pesqueros.
		1.4.5	Intensificar la vigilancia de los oficiales federales de pesca con apoyo los gobiernos de los diferentes niveles.
1.5	Ordenamiento del esfuerzo pesquero dirigido a tiburones y rayas del GDMMC.	1.5.1	Evaluar el esfuerzo pesquero real de la pesquería.
		1.5.2	Regular el esfuerzo pesquero al sector productivo de tiburones y rayas.
		1.5.3	Actualizar el registro del esfuerzo de pesca.
		1.5.4	Evaluar estrategias para la regularización del esfuerzo pesquero basado en la evaluación del esfuerzo actual real.
		1.5.5	Evaluar la factibilidad de otorgar permisos para la pesca de rayas independiente a la de tiburones.

Componente 2. Concientizar a productores y todos los sectores de la sociedad para el aprovechamiento y conservación de las diferentes especies de tiburones y rayas del GDMMC.			
2.1	Talleres de buenas prácticas para la pesca de tiburones y rayas.	2.1.1	Identificar población objetivo de los talleres.
		2.1.2	Diseñar talleres considerando las necesidades del sector productivo
		2.1.3	Organizar talleres en las comunidades pesqueras.
		2.1.4	Implementar talleres.
		2.1.5	Evaluar el resultado de los talleres.
2.2	Campañas educativas a todos los niveles de la sociedad en general y autoridades involucradas acerca de la importancia de tiburones y rayas.	2.2.1	Identificar los actores principales de cada sector.
		2.2.2	Diseñar talleres a servidores públicos y en su caso ligarlo al servicio profesional.
		2.2.3	Realizar talleres a escuelas de nivel básico dirigido a la interrelación del medio ambiente y los recursos pesqueros.
		2.2.4	Realizar campañas de divulgación; didáctica, visual, spots, página web y redes sociales.
		2.2.5	Evaluar el impacto de la información difundida en los sectores.
2.3	Capacitar al sector pesquero en aspectos de normatividad y biología de las especies para facilitar la administración.	2.3.1	Capacitar al sector pesquero en aspectos de normatividad.
		2.3.2	Capacitación en aspectos biológicos y pesqueros.
		2.3.3	Impartir cursos de seguridad marítima a pescadores de tiburón del GDMMC.
		2.3.4	Impartir taller de llenado de bitácoras para el registro de la producción.
		2.3.5	Elaborar y distribuir carteles y trípticos.
2.4	Fortalecer la difusión y divulgación de las investigaciones y sus resultados al sector pesquero para concientizarlos de la situación de la pesquería.	2.4.1	Realizar programa para la divulgación de resultados de investigación.
		2.4.2	Efectuar talleres informativos de conocimientos generados por la investigación.
		2.4.3	Difundir los avances científicos.
		2.4.4	Distribuir el catálogo de especies de tiburones y rayas.
2.5	Establecer un protocolo para la pesca responsable de tiburones y rayas para su difusión.	2.5.1	Fomentar un Protocolo de Buenas prácticas para la pesca responsable de tiburones y rayas.
		2.5.2	Someter el protocolo para su validación.
		2.5.3	Promover y difundir el manual de Buenas prácticas para la pesca responsable de tiburones y rayas entre pescadores de tiburones, cazones y rayas por las autoridades correspondientes.

Componente 3. Establecer un programa de investigación continuo de tiburones y rayas en el GDMMC, mediante la coordinación interinstitucional y con el sector productivo.			
3.1	Coordinación para realizar estudios de aspectos biológicos, poblacionales, pesqueros y ecológicos de tiburones y rayas en el GDMMC, así como estudios socioeconómicos de las comunidades pesqueras.	3.1.1	Conocer los pescadores que se dedican a la captura de tiburones y rayas, incluyendo aquellos irregulares.
		3.1.2	Conocer el sector de investigación acorde a la actividad.
		3.1.3	Establecer una red de investigación de tiburones y rayas en el GDM y MC.
		3.1.4	Crear programa conjunto con la red de investigación.

3.2	Continuidad a los estudios biológico pesqueros de las pesquerías de tiburones y rayas.	3.2.1	Determinar los desembarcos de tiburones y rayas en pesquería dirigidas y no dirigidas en el GDMMC.
		3.2.2	Realizar estudios de aspectos biológicos y poblacionales.
		3.2.3	Dar continuidad a estudios pesqueros, incluyendo estudios para disminuir la captura incidental.
		3.2.4	Monitorear las migraciones que presentan los tiburones y rayas.
		3.2.5	Determinar zonas de operación de la flota pesquera. a través de observadores a bordo
		3.2.6	Monitoreo satelital de embarcaciones
		3.2.7	Solicitar recursos para la investigación de los recursos.
		3.2.8	Identificar estrategias y recomendaciones para el manejo de los recursos.
3.3	Aplicación de modelos de dinámica poblacional y evaluaciones de riesgo ecológico por efectos de la pesca para determinar la vulnerabilidad de las especies.	3.3.1	Establecer protocolo de investigación.
		3.3.2	Obtener recursos para llevar a cabo los proyectos de investigación.
		3.3.3	Ejecutar los proyectos de investigación.
		3.3.4	Evaluar resultados obtenidos de los proyectos de investigación.
		3.3.5	Presentar resultados de los proyectos de investigación.
3.4	Realizar investigación pesquera que aporte información para la actualización de la NOM-029-PESC-2006, pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.	3.4.1	Detectar solicitudes de modificación o necesidades de investigación.
		3.4.2	Integrar de grupos de investigación.
		3.4.3	Integrar programas y proyectos de investigación específicos.
		3.4.4	Establecer fuentes de financiamiento para desarrollar la investigación.
		3.4.5	Desarrollar la investigación.
		3.4.6	Emitir resultados de la investigación para la regulación normativa.
3.5	Realizar investigación biológica pesquera que aporte información para la evaluación permanente del impacto de la veda de tiburones en el Golfo de México y Mar Caribe.	3.5.1	Atender iniciativas del sector pesquero.
		3.5.2	Integrar programas y proyectos de investigación especificando el grupo de investigación.
		3.5.3	Establecer fuentes de financiamiento para desarrollar la investigación necesaria.
		3.5.4	Desarrollar la investigación.
		3.5.5	Aplicar resultados.
3.6	Identificar las necesidades de investigación para determinar regionalmente el efecto de la actividad petrolera sobre las poblaciones y el hábitat de tiburones y rayas.	3.6.1	Realizar solicitud para identificar las necesidades de investigación.
		3.6.2	Establecer un comité interdisciplinario de investigación.
		3.6.3	Definir protocolo de investigación para atender la problemática de la actividad petrolera.
		3.6.4	Proponer estrategias de remediación.
		3.6.5	Gestionar acciones para reducir los impactos en la actividad pesquera.
3.7	Identificar y analizar zonas para aprovechamiento no extractivo en las diferentes regiones del Golfo de México y Mar Caribe.	3.7.1	Identificar zonas de agregación de tiburones y rayas.
		3.7.2	Recomendar zonas de aprovechamientos no extractivo.

Componente 4. Establecer programas estratégicos de gestión y apoyo para mejorar la actividad pesquera.			
4.1	Determinar estrategias de aprovechamiento alternativo no extractivo de tiburones y rayas de acuerdo a la vocación regional.	4.1.1	Determinar tipo de aprovechamiento por regiones.
		4.1.2	Identificar y caracterizar las áreas y épocas de aprovechamiento.
		4.1.3	Estudiar la factibilidad técnica y financiera para la implementación de los proyectos alternativos.
		4.1.4	Impulsar las actividades de buceo recreativo o deportivo.
4.2	Programa alterno de acuacultura dirigido a pescadores de tiburones con miras a la reconversión productiva.	4.2.1	Determinar la factibilidad de cultivos alternos en zonas de interés.
		4.2.2	Identificar beneficiarios susceptibles de integrarse a la actividad y con capacidades para desarrollar los proyectos.
		4.2.3	Obtener recursos dirigidos a los proyectos alternativos.
		4.2.4	Gestionar permisos para las actividades alternativas.
		4.2.5	Capacitar y dar seguimiento técnico a los proyectos alternativos.
		4.2.6	Implementación del proyecto.
		4.2.7	Operación de los proyectos.
		4.2.8	Comercialización de los productos generados por los proyectos.
		4.2.9	Impacto y evaluación de los proyectos productivos.
4.3	Programa temporal de empleo dirigido a apoyar actividades paralelas en beneficio de la sustentabilidad del recurso durante los periodos de veda.	4.3.1	Solicitar apoyo a las dependencias involucradas.
		4.3.2	Identificar beneficiarios susceptibles de apoyo.
		4.3.3	Promover la participación del sector pesquero en el programa.
4.4	Gestionar la creación de programas estratégicos de apoyo en infraestructura y equipamiento al sector tiburonero en los diferentes estados.	4.4.1	Solicitar programas estratégicos de fortalecimiento a la actividad productiva.
		4.4.2	Identificar programas estratégicos para pescadores de tiburón.
		4.4.3	Establecer un análisis para identificar beneficiarios.
		4.4.4	Gestionar recursos dirigidos a la pesca de tiburones y cazones.
		4.4.5	Aplicar los recursos.
		4.4.6	Supervisar, monitorear y poner en marcha los programas.
		4.4.7	Evaluar el impacto.
4.5	Involucrar a las paraestatales para la gestión de recursos dirigidos a la investigación a fin de determinar sus posibles impactos sobre la actividad pesquera.	4.5.1	Definir proyectos de investigación.
		4.5.2	Gestionar el recurso ante la instancia requerida.
		4.5.3	Desarrollar el proyecto.
4.6	Impulsar los mecanismos existentes para certificación de calidad de productos.	4.6.1	Realizar talleres de divulgación y asesoría.
		4.6.2	Difusión en medios masivos de procesos para certificar la calidad del producto
		4.6.3	Impulsar la certificación de grupos de manejo del producto para la sustentabilidad de la pesquería.
4.7	Impulsar el aprovechamiento integral de los tiburones y rayas.	4.7.1	Capacitar a los pescadores en temas relacionados con el aprovechamiento sustentable.
		4.7.2	Identificar mercados para los subproductos.
		4.7.3	Gestionar recursos para apoyar el procesamiento de los sub-productos.

ANEXO II

Indicadores y metas de evaluación de acciones para contar con una administración pesquera eficiente. Fuente: Talleres participativos promovidos por el INAPESCA.

COMPONENTE 1. CONTAR CON UNA ADMINISTRACIÓN PESQUERA EFICIENTE

Línea de Acción 1.1. Mantener actualizado el marco normativo considerando aspectos regionales.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
1.1.1 Atender iniciativas de revisión y modificación de las regulaciones de manejo y la veda establecida en la NOM-029-PESC-2006.	El sector académico y sector pesquero someten solicitudes para revisar o modificar la NOM-029-PESC-2006 y la veda establecida.	Revisar e incorporar al marco normativo las recomendaciones.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, INAPESCA, Sector Pesquero, OSC
1.1.2 Modificar los instrumentos normativos.	Se proponen las actualizaciones a la norma con base en los informes técnicos por región.	Se actualiza la norma.					100%	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, INAPESCA, Sector Pesquero, OSC

Línea de Acción 1.2. Fortalecer los puestos de vigilancia para el control del tránsito del producto.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
1.2.1 Elaborar solicitud del sector.	El sector solicita la reactivación de puestos de vigilancia a CONAPESCA.	Solicitud realizada a CONAPESCA	100%							Sector Pesquero
1.2.2 Validar solicitud por autoridades.	Las autoridades validan la solicitud para rehabilitar puestos de vigilancia.	Rehabilitar todos los puestos de vigilancia.		20%	30%	50%	70%	100%	Vigentes	CONAPESCA, SENASICA
1.2.3 Establecer estrategias para que los puestos de vigilancia cuenten con infraestructura y procedimientos para no afectar la calidad de los productos.	Se cuenta con estrategias de operación en puestos de vigilancia para contar con el adecuado registro de la producción.	Establecer protocolos de buenas prácticas para los puestos de vigilancia.		20%	30%	50%	100%	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, SENASICA
1.2.4 Hacer eficiente el procedimiento administrativo en la aplicación de sanciones establecidas en la LGPAS.	Se cuenta con estrategias de sanción eficientes a pescadores y comerciantes referentes al control legal de procedencia de los recursos.	Mejorar el control de la producción mediante la aplicación de estrategias eficientes.		100%						CONAPESCA, SEMAR, Gobiernos Estatales y Municipales

Línea de Acción 1.3. Eficiente registro de la captura de tiburones y rayas para la flota menor, de mediana altura y altura del GDMMC.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
1.3.1 Realizar mejoras a las bitácoras de la pesquería de tiburones y rayas.	El sector solicita y propone a la autoridad, mejoras a las bitácoras de las diversas flotas que participan en la pesquería de tiburones y raya.	Solicitud estructurada y entregada a la autoridad correspondiente.	100%							Sector Pesquero CONAPESCA INAPESCA
1.3.2 Actualizar el manual de observadores del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y Protección de Delfines (PNAAPD) referente a Tiburones.	Se establecen entre los distintos sectores, las posibles actualizaciones al manual del PNAAPD	Manual actualizado.	100%							INAPESCA, FIDEMAR, CONAPESCA Sector Pesquero

1.3.3 Evaluar los formatos actuales utilizados en flota menor y de mediana altura dirigida a tiburones y rayas e integrar la propuesta.	Se realiza la evaluación entre el sector y la CONAPESCA de las bitácoras.	Generar las bitácoras para su posterior evaluación.	100%							CONAPESCA INAPESCA
1.3.4 Validar el nuevo formato.	CONAPESCA valida el formato para poder hacer las mejoras recomendadas por el sector.	Tener el formato para su evaluación en campo.	100%							CONAPESCA
1.3.5. Evaluar la operatividad del formato.	El sector pesquero y la CONAPESCA determinan la operatividad del formato.	Formato validado		100%						CONAPESCA INAPESCA
1.3.6. Implementar un programa para el uso, capacitación y difusión del formato.	Se llevan a cabo talleres para capacitar al sector en el uso de las bitácoras de la pesquería de tiburones.	Impartir todos los talleres para capacitar al sector.		100%						CONAPESCA
1.3.7. Aplicar el nuevo formato.	Se cuenta con el formato para llevar registros confiables de la producción.	Formato Aplicado		100%						CONAPESCA
1.3.8 Establecer tasa de captura incidental.	Se analizan estrategias de regulación de acuerdo a los resultados de investigación, en el registro de capturas incidentales de tiburones y raya en otras pesquerías.	Estrategias para aplicar la tasa de captura incidental.								CONAPESCA, Sector Pesquero INAPESCA

Línea de Acción 1.4. Organizar a los distintos sectores para colaborar en la inspección y vigilancia.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
1.4.1. Promover la participación de los estados y municipios en la inspección y vigilancia.	Los estados y municipios trabajan en inspección y vigilancia en coordinación con la CONAPESCA.	Instalar Comités de inspección y vigilancia.		100%						CONAPESCA
1.4.2. Mejorar la atención al sector productivo.	Se contrata personal con perfil necesario para realizar acciones de inspección y vigilancia.	Contar al menos con un inspector por oficina de pesca.		20%	30%	50%	70%	100%		CONAPESCA
1.4.3. Implementar talleres de información de la normatividad para el sector productivo.	Se realiza talleres de capacitación para pescadores.	Talleres realizados en las comunidades pesqueras de tiburón.	10%	20%	80%	100%				Comité de Inspección y Vigilancia, CONAPESCA INAPESCA
1.4.4. Fomentar la denuncia sobre delitos pesqueros.	Se fomenta la denuncia de delitos pesqueros entre productores y la sociedad.	Incrementar el número de denuncias.	100%	Vigente						Sector Pesquero
1.4.5. Intensificar la vigilancia de los oficiales de pesca con apoyo de la SEMAR.	Inspección y vigilancia en zonas de captura, lugares de desembarque, centros de acopio y venta.	Actividades de Inspección y vigilancia llevadas a cabo regularmente.	100%	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente			Comités de Inspección y Vigilancia, CONAPESCA SEMAR

Línea de Acción 1.5. Ordenamiento del esfuerzo pesquero dirigido a tiburones y rayas del GDMMC.										
Acción	**Indicadores**	**Meta final**	**PLAZO**							**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 10**	**Año 15**	
1.5.1. Evaluar el esfuerzo pesquero real de la pesquería.	Se realiza evaluación del esfuerzo pesquero real	Conocer el esfuerzo pesquero real.	100%	Se actualiza						CONAPESCA, INAPESCA, Sector Académico OSC
1.5.2. Regular el esfuerzo pesquero al sector productivo de tiburones y rayas.	Se incluye a la pesca de tiburones y rayas en el programa de regularización.	Aprobar programa de regulación.		100%						CONAPESCA, Sector Pesquero
1.5.3. Actualizar el registro del esfuerzo de pesca.	Se depura continuamente el padrón oficial de permisos.	Sistema de registro actualizado.	30%	60%	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA
1.5.4 Evaluar estrategias para la regularización del esfuerzo pesquero basado en la evaluación del esfuerzo actual real.	Se cuenta con programa de reordenamiento pesquero de tiburones y rayas.	Pescadores incorporados a la actividad legalmente con base en las evaluaciones realizadas anualmente		Pescadores incorporados a la actividad de forma legal	Pescadores incorporados a la actividad de forma legal	Pescadores incorporados a la actividad de forma legal	Pescadores incorporados a la actividad de forma legal			CONAPESCA, INAPESCA
1.5.5. Evaluar la factibilidad de otorgar permisos para la pesca de rayas de manera independiente a la de tiburones.	Se definen estrategias para evaluar el aprovechamiento de rayas en las zonas de interés de acuerdo a los resultados de investigación.	Estrategias aplicadas en zonas de interés.		100%						CONAPESCA, Comité del Plan de Manejo, Sector Pesquero, INAPESCA Academia

COMPONENTE 2. CONCIENTIZAR A PRODUCTORES Y TODOS LOS SECTORES DE LA SOCIEDAD PARA EL APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE TIBURONES Y RAYAS DEL GDMMC.										
Línea de Acción 2.1. Talleres de buenas prácticas para la pesca de tiburones y rayas.										
Acción	**Indicadores**	**Meta final**	**PLAZO**							**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 10**	**Año 15**	
2.1.1. Identificar población objetivo de los talleres.	Se cuenta con directorio de involucrados para invitarlos a talleres de buenas prácticas	Invitar a involucrados a los talleres de buenas prácticas.	100%							CONAPESCA Sector Pesquero
2.1.2. Diseñar el taller considerando las necesidades del sector productivo	Se acuerda temas y estrategias para el desarrollo de talleres de concientización	Plan de formación.	100%							CONAPESCA SEMAR, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.1.3. Organizar talleres en las comunidades pesqueras.	Se informa a los pescadores la convocatoria para los talleres de buenas prácticas para el aprovechamiento integral de los tiburones y rayas.	Pescadores se apropian de buenas prácticas de manejo.	100%	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente			CONAPESCA SEMAR, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.1.4. Implementar talleres.	Talleres realizados con asistencia de los diferentes sectores representados.	Se realizan talleres en regiones de influencia.	100%	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente			CONAPESCA SEMAR, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero OSC
2.1.5. Evaluar el resultado de los talleres.	Asisten a los talleres todos sectores involucrados en las buenas prácticas de pesca de tiburón.	Pescadores aplican buenas prácticas de pesca.		100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza		CONAPESCA SEMAR, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero

Línea de Acción 2.2 Campañas educativas a todos los niveles de la sociedad en general y autoridades involucradas acerca de la importancia de tiburones y rayas.

Acción	Indicadores	Meta final	Plazo							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
2.2.1. Identificar los actores principales de cada sector.	Se cuenta con análisis de involucrados relacionados con el sector.	Identificar los asistentes que requieran capacitación.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.2.2. Diseñar talleres a servidores públicos y en su caso ligarlo al servicio profesional.	Se cuenta con directorio de servidores públicos involucrados en los talleres	Se válida el programa de formación y se lleva a cabo su implementación.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.2.3. Realizar talleres a escuelas de nivel básico dirigido a la interrelación del medio ambiente y los recursos pesqueros.	Se llevan a cabo pláticas de educación pesquera.	Implementar talleres en comunidades pesqueras del Golfo de México y Mar Caribe	100%	Vigentes	Vigentes	Vigentes	Vigentes	Vigentes	Vigentes	CONAPESCA, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.2.4. Realizar campañas de divulgación; didáctica, visual, spots, página web y redes sociales.	Se diseñan campañas de información (materiales y forma de difusión)	Llevar a cabo las campañas de información en zonas pesqueras del GDM y MC.	100%	Vigentes	Vigentes	Vigentes	Vigentes	Vigentes	Vigentes	CONAPESCA, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.2.5. Evaluar el impacto de la información difundida en los sectores.	Se estima el porcentaje de la comunidades que han recibido la capacitación	Se conoce la población de las comunidades pesqueras que recibe la información.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero

Línea de Acción 2.3. Capacitar al sector pesquero en aspectos de normatividad y biología de las especies para facilitar la administración.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
2.3.1 Capacitar al sector pesquero en aspectos de normatividad.	Se diseñan e imparten los talleres de capacitación.	Todos los pescadores están capacitados	20%	30%	50%	60%	80%	90%	100%	CONAPESCA, SEMAR, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.3.2. Capacitación en aspectos biológicos pesqueros.	Se diseñan e imparten los talleres de capacitación.	Todos los pescadores están capacitados	20%	60%	80%	100%				CONAPESCA, SEMAR, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.3.3. Impartir cursos de seguridad marítima a pescadores de tiburón del GDM y MC.	Se solicita a la autoridad competente la impartición de cursos de seguridad marítima.	Todos los pescadores reciben el curso.	50%	100%				Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, SEMAR, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.3.4. Impartir taller de llenado de bitácoras de registro de la producción.	Se diseña y se lleva a cabo la capacitación en el llenado de bitácoras de registro.	Los pescadores hacen un llenado preciso de las bitácoras de registro de producción.	50%	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
2.3.5. Elaborar y distribuir carteles y trípticos.	Se diseñan las campañas de publicidad.	Ejecutar las campañas de publicidad al menos cada 5 años.	100%				Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero

Línea de Acción 2.4. Fortalecer la difusión y divulgación de las investigaciones y sus resultados al sector pesquero para concientizarlos de la situación de la pesquería.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
2.4.1. Realizar programa para la divulgación de resultados de investigación.	Se diseña el programa de difusión de resultados.	Se ejecuta el programa en zonas importantes de pesca de tiburón.	100%	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Sector Pesquero
2.4.2. Efectuar talleres informativos de conocimientos generados por la investigación.	Se implementa programa de capacitación para informar resultados de investigación.	Los distintos sectores conocen los resultados de las investigaciones.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, INAPESCA, RNIIPA, Sector Pesquero
2.4.3. Difundir los avances científicos.	Se distribuyen trípticos para la protección de los tiburones, se realizan capsulas informativas en medios masivos de comunicación.	La población en general recibe las notas informativas por los distintos medios de comunicación.	100%	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Sector Académico, Sector Productivo
2.4.4. Distribuir el catálogo de especies de tiburones y rayas.	Se actualiza el catálogo para la identificación de tiburones y rayas.	Todas las comunidades de importancia en la pesca de tiburón y rayas tienen el catálogo.	20%	60%	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, INAPESCA, Sector Académico, Sector Pesquero

Línea de Acción 2.5. Establecer un protocolo para la pesca responsable de tiburones y rayas para su difusión.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
2.5.1. Fomentar un Protocolo de Buenas prácticas para la pesca responsable de tiburones y rayas (BPPPRTR).	Se diseña el protocolo BPPPRTCR entre los distintos sectores involucrados.	Tener el protocolo de BPPPRTCR para someterlo a validación.	100%							CONAPESCA, INAPESCA, Sector Académico, Sector Pesquero
2.5.2. Someter el protocolo para su validación.	Las instancias correspondientes analizan y validan el protocolo de BPPPRTCR.	Manual de BPPPRTCR.		100%						CONAPESCA, INAPESCA, Sector Académico, Sector Pesquero
2.5.3. Promover y difundir el manual de BPPPRTCR entre pescadores de tiburones, cazones y rayas por las autoridades correspondientes.	Se da a conocer el manual entre pescadores de tiburones y rayas.	Las principales comunidades relacionadas con la pesca de tiburones y rayas conocen el manual.		100%	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Sector Académico, Sector Pesquero

COMPONENTE 3. ESTABLECER UN PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CONTINUO DE TIBURONES Y RAYAS EN EL GDMMC, MEDIANTE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL Y CON EL SECTOR PRODUCTIVO.

Línea de acción 3.1 Coordinación para realizar estudios de aspectos biológicos, poblacionales, pesqueros y ecológicos de tiburones y rayas en el GDMMC, así como estudios socioeconómicos de las comunidades pesqueras.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
3.1.1 Conocer los pescadores que se dedican a la captura de tiburones y rayas, incluyendo aquellos irregulares.	Se identifican los pescadores que se dedican a la pesca de tiburones y rayas.	Contar con el padrón de pescadores de los 6 estados del GDMMC.	100%							CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos Estatales y Municipales, Sector Pesquero
3.1.2 Conocer el sector de investigación acorde a la actividad.	Se identifican a investigadores de la región involucrados en estudios de tiburones y rayas.	Contar con directorio de investigadores	100%							INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico

3.1.3 Establecer una red de investigación de tiburones y rayas en el GDMMC.	Se determinan las necesidades de investigación y se establecen acuerdos para el desarrollo en conjunto.	Red de investigación estructurada.	100%							INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico
3.1.4 Crear programa conjunto con la red de investigación.	Se identifican las necesidades de investigación al seno de la red a partir del plan de manejo.	Programa de investigación establecido.	100%							INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico
Línea de acción 3.2 Continuidad a los estudios biológico pesqueros de las pesquerías de tiburones y rayas.										
Acción	**Indicadores**	**Meta final**	**PLAZO**							**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 10**	**Año 15**	
3.2.1 Determinar los desembarcos de tiburones y rayas en pesquería dirigidas y no dirigidas en el GDMMC.	Se establece el monitoreo continuo de los desembarcos de tiburones y rayas en campos pesqueros.	Informes técnicos anuales por estado.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, OSC
3.2.2 Realizar estudios de aspectos biológicos y poblacionales.	Se llevan a cabo estudios de reproducción, fecundidad, crecimiento, edad, mortalidad, genética, dinámica poblacional e interacciones ecológicas	Informes de investigación anual por estado.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, OSC
3.2.3 Dar continuidad a estudios pesqueros, incluyendo estudios para disminuir la captura incidental.	Se realizan estudios de esfuerzo, características de los sistemas de pesca, selectividad, capturas, CPUE, temporadas y zonas de pesca.	Informes de investigación anual por estado.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, OSC
3.2.4 Monitorear las migraciones que presentan los tiburones y rayas.	Se efectúan muestreos a través de marcado y muestreos en campo.	Informes de investigación anual por estado.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, OSC
3.2.5 Determinar zonas de operación de la flota pesquera. a través de observadores a bordo	Se cuenta con observadores a borde de las embarcaciones pesqueras.	Informes de investigación anual por estado.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	FIDEMAR, CONPESCA, INAPESCA
3.2.6 Monitoreo satelital de embarcaciones	Se solicita el equipo para el monitoreo de las embarcaciones a las instituciones pertinentes.	Informe del programa de investigación de monitoreo satelital.					30%	100%		CONPESCA, INAPESCA
3.2.7 Gestión de recursos ante diferentes instancias para la investigación	Se gestionan recursos ante instituciones involucradas y los proyectos cuentan con estos recursos para su operación anual.	Se operan los proyectos de investigación y se elaboran informes anuales.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero
3.2.8 Identificar estrategias y recomendaciones para el manejo de los recursos.	Se recomiendan estrategias de manejo y posteriormente se realiza el análisis de éstas.	Establecer propuestas para el manejo de los recursos.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero

Línea de acción 3.3 Aplicación de modelos de dinámica poblacional y evaluaciones de riesgo ecológico por efectos de la pesca para determinar la vulnerabilidad de las especies.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
3.3.1 Establecer protocolo de investigación.	Se trabaja en la elaboración del protocolo de investigaciones con los distintos sectores.	Todos los sectores trabajan bajo el mismo protocolo de investigación.	100%							INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico
3.3.2 Obtener recursos para llevar a cabo los proyectos de investigación.	Se gestionan los recursos con los distintos sectores ligados a la pesquería.	Se cuenta con recursos para llevar a cabo los proyectos de investigación.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero
3.3.3 Ejecutar los proyectos de investigación.	Se realizan las actividades descritas en los proyectos de investigación para el cumplimiento de los objetivos.	Generar informes de investigación anualmente.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico
3.3.4 Evaluar resultados obtenidos de los proyectos de investigación.	Se realiza el procesamiento de la información de los distintos proyectos de investigación en el GDMMC.	Informe de evaluación de las pesquerías en el GDMMC.						100%	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico
3.3.5 Presentar resultados de los proyectos de investigación.	Se informan los resultados de investigación a los sectores involucrados (gobierno, pesquero y científico).	Reuniones con los distintos sectores para informar los resultados obtenidos.						100%	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico

Línea de acción 3.4 Realizar investigación pesquera que aporte información para la actualización de la NOM-029-PESC-2006, pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
3.4.1 Detectar solicitudes de modificación o necesidades de investigación.	El sector pesquero presenta solicitud para modificar la norma.	Llevar a cabo recomendaciones a la norma.	100%				Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero
3.4.2 Integrar de grupos de investigación.	Se proponen estrategias para realizar la investigación.	Presentar propuesta de protocolo de investigación para realizar posibles modificaciones a la Norma.	100%				Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales, OSC
3.4.3 Integrar programas y proyectos de investigación específicos.	Los distintos sectores analizan el protocolo de investigación.	Se cuenta con propuesta de investigación para realizar modificación a la norma.	100%				Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales
3.4.4 Establecer fuentes de financiamiento para desarrollar la investigación.	Se analizan las posibles fuentes de financiamiento para los proyectos de investigación.	Se cuenta con los recursos para el desarrollo de la investigación	100%				Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales

3.4.5 Desarrollar la investigación.	Se realizan las actividades planteadas en los proyectos de investigación.	Contar con informe final de investigación del GDMMC.	100%				Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales
3.4.6 Emitir resultados de la investigación para la regulación normativa.	Se presentan los resultados de investigación y los estudios realizados.	Entregar solicitud de regulación de la normativa al Comité Consultivo Nacional de Normalizaciones de la Pesca Responsable.	100%				Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA CCNNPR, INAPESCA

Línea de acción 3.5 Realizar investigación biológica pesquera que aporte información para la evaluación permanente del impacto de la veda de tiburones en el GDMMC.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
3.5.1 Solicitar opinión técnica a la CONAPESCA para atender iniciativas del sector pesquero.	CONAPESCA recibe la solicitud del sector pesquero para la revisión, modificación o establecimiento de la veda.	Presentar recomendaciones a la norma.	100%				Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Sector Pesquero, INAPESCA, RNIIPA, CONAPESCA,OSC.
3.5.2 Integrar programas y proyectos de investigación especificando el grupo de investigación.	El grupo de investigación establece protocolo para evaluar el impacto de la veda en el GDMMC.	Protocolo de investigación validado.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, OSC.
3.5.3 Establecer fuentes de financiamiento para desarrollar la investigación necesaria.	Se gestionan los recursos ante las distintas dependencias.	Financiamiento anual para el desarrollo de los proyectos.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales, OSC
3.5.4 Desarrollar la investigación.	Se llevan a cabo las actividades para evaluar el impacto de la veda de tiburones.	Informe final de investigación anualmente	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, OSC
3.5.5 Aplicar resultados.	Se realiza evaluación a la veda para validar su impacto y operatividad	Dictamen de propuesta de veda.	100%	Vigente	Vigente	Vigente	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales

Línea de acción 3.6. Identificar las necesidades de investigación para determinar regionalmente el efecto de la actividad petrolera sobre las poblaciones y el hábitat de tiburones y rayas.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
3.6.1 Realizar solicitud para identificar las necesidades de investigación.	El sector pesquero presenta la solicitud de investigación.	La dependencia competente recibe la solicitud del sector pesquero.	100%							INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico Sector Pesquero Gobiernos Estatales y Municipales.

3.6.2 Establecer un comité interdisciplinario de investigación.	Se reúnen autoridades de los distintos gobiernos, sector pesquero y el sector de investigación.	Formar el comité de investigación dirigido a impactos de la actividad petrolera.	100%							INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico Sector Pesquero Gobiernos Estatales y Municipales
3.6.3 Definir protocolo de investigación para atender la problemática de la actividad petrolera.	Se establece dirigir la investigación a zonas, calidad del agua, sedimentos, actividad marítima, poblaciones y hábitat de tiburones y rayas.	Protocolo de investigación estructurado	100%							INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales
3.6.4 Proponer estrategias de remediación.	Comité del plan de manejo define que estrategias de remediación se tomaran.	Documento con estrategias de remediación.		100%						INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales
3.6.5 Gestionar acciones para reducir los impactos en la actividad pesquera.	Se lleva a cabo el acercamiento con PEMEX buscando estrategias para la reducir el impacto de la actividad.	Acuerdos establecidos con PEMEX.		100%						INAPESCA, RNIIPA, Sector Académico, Sector Pesquero, Gobiernos Estatales y Municipales
Línea de acción 3.7. Identificar y analizar zonas para aprovechamiento no extractivo en las diferentes regiones del GDMMC.										
Acción	**Indicadores**	**Meta final**	**PLAZO**							**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 10**	**Año 15**	
3.7.1 Identificar zonas de agregación de tiburones y rayas.	Se cuenta con análisis para determinar zonas de agregación.	Propuesta de zonas de agregación para establecerlas como zonas de aprovechamiento no extractivo.	100%							INAPESCA SEMARNAT, CONANP Sector Pesquero, Sector Académico OSC
3.7.2 Recomendar zonas de aprovechamientos no extractivo.	Se cuenta con información para definir las recomendaciones.	Establecer estrategias de aprovechamiento no extractivo.	100%							SEMARNAT, CONANP, INAPESCA, CONAPESCA, Sector Pesquero, Sector Académico

Componente 4. Establecer programas estratégicos de gestión y apoyo para mejorar la actividad pesquera.										
Línea de acción 4.1. Determinar estrategias de aprovechamiento alternativo no extractivo de tiburones y rayas de acuerdo a la vocación regional.										
Acción	**Indicadores**	**Meta final**	**PLAZO**							**Involucrados**
			Año 1	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 10**	**Año 15**	
4.1.1 Determinar tipo de aprovechamiento por regiones.	Se analizan técnica de aprovechamiento al seno del comité.	Contar con una propuesta por regiones para el aprovechamiento alternativo.	100%							INAPESCA, CONAPESCA, Sector Académico, Sector Pesquero
4.1.2 Identificar y caracterizar áreas y épocas de aprovechamiento.	Los distintos sectores establecen no usar zonas de uso común para éste tipo de aprovechamiento.	Propuesta de aprovechamiento alternativo a nivel regional.	100%							INAPESCA, CONAPESCA, Sector Académico, Sector Pesquero

4.1.3 Estudiar la factibilidad técnico y financiera para la implementación de los proyectos alternativos.	El sector pesquero se interesa en este tipo de aprovechamiento y solicitan estudios de factibilidad.	Contar con estudios de factibilidad técnica y financiera por región.		100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza			INAPESCA, CONAPESCA, Sector Pesquero
4.1.4 Impulsar las actividades de buceo recreativo o deportivo.	Se establece un programa para incorporar a los pescadores a la actividad como alternativa laboral.	Conocer el número de pescadores incorporados a la actividad	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza			CONAPESCA, CONANP, SEMARNAT, SECTUR, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Pesquero

Línea de acción 4.2. Programa alterno de maricultura dirigido a pescadores de tiburones con miras a la reconversión productiva.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
4.2.1 Determinar la factibilidad de cultivos alternos en zonas de interés.	Diagnóstico realizado por INAPESCA para el desarrollo de maricultura en la región.	Propuesta de cultivos alternos por región en el GDMMC.	100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza	CONAPESCA, SEMARNAT, Gobiernos Estales y Municipales Sector Pesquero, INAPESCA
4.2.2 Identificar beneficiarios susceptibles de integrarse a la actividad y con capacidades para desarrollar los proyectos.	Se realiza el diagnóstico de pescadores con capacidades para desarrollar los proyectos.	Beneficiarios identificados.	100%	Se actualiza						CONAPESCA, SEMARNAT, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Pesquero, INAPESCA
4.2.3 Obtener recursos dirigidos a los proyectos alternativos.	Se realiza la gestión de recursos ante las autoridades competentes.	Acuerdos con instancias ejecutoras			100%	Se actualiza	Se actualiza			CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Pesquero, RNIIPA
4.2.4 Gestionar permisos para las actividades alternativas.	Se obtienen permisos para el desarrollo de las actividades	Conocer el número de pescadores beneficiados con los permisos.		100%	Se actualiza	Se actualiza	Se actualiza			CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Pesquero
4.2.5 Capacitar y dar seguimiento técnico a los proyectos alternativos.	Se establece un programa donde se identifiquen las habilidades que se demandan por parte de los beneficiarios.	Todos los beneficiarios reciben asesoría o capacitación.			100%	Se actualiza	Se actualiza			CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Pesquero
4.2.6 Implementación del proyecto.	Se establece la infraestructura para los proyectos	Todos los proyectos cuentan con infraestructura de operación.			100%	Se actualiza	Se actualiza			CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.2.7 Operación de los proyectos.	Se cuenta con los insumos para la operación de los programas de maricultura.	Todos los proyectos cuentan con insumos para su operación.			100%	Se actualiza	Se actualiza			CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Pesquero
4.2.8 Comercialización de los productos generados por los proyectos.	Se identifican los canales de comercialización para productos de la maricultura.	Contar con una cadena de comercialización para los productos.			100%	Se actualiza	Se actualiza			CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Pesquero
4.2.9 Impacto y evaluación de los proyectos productivos.	Se analizan los posibles impactos y se fomentan mejoras de operación.	Se realiza el diagnóstico de los proyectos en términos técnicos y financieros.				100%	Se actualiza			CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Pesquero

Línea de acción 4.3. Programa temporal de empleo dirigido a apoyar actividades paralelas en beneficio de la sustentabilidad del recurso durante los periodos de veda.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
4.3.1 Solicitar apoyo a las dependencias involucradas.	El sector pesquero realiza la solicitud.	Se entrega la solicitud a las dependencias involucradas.	100%	100%	100%	100%	100%			SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.3.2 Identificar beneficiarios susceptibles de apoyo.	Se cuenta con listado de pescadores susceptibles de recibir apoyo.	Se establece número de beneficiarios.	100%	100%	100%	100%	100%			SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.3.3 Promover la participación del sector pesquero en el programa.	Se realizan actividades a través de la implementación de programa dirigido a pescadores de tiburón durante la veda.	Se entregan los recursos a los pescadores beneficiarios.	100%	100%	100%	100%	100%			SEDESOL, CONAPESCA Gobiernos Estales y Municipales Sector productivo

Componente 4. Establecer programas estratégicos de gestión y apoyo para mejorar la actividad pesquera.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
4.4.1 Solicitar programas estratégicos de fortalecimiento a la actividad productiva.	Se realiza la solicitud por parte del sector productivo.	Entregar la solicitud a las autoridades correspondientes.	100%							SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.4.2 Identificar programas estratégicos para pescadores de tiburón.	Se diagnostican los programas estratégicos por región o estado.	Establecer los programas estratégicos.	100%							SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.4.3 Establecer un análisis para identificar beneficiarios.	Se cuenta con un directorio de pescadores susceptibles a recibir apoyo.	Identificar a los pescadores de tiburón que tienen acceso a programa.	100%	100%	100%	100%	100%			SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.4.4 Gestionar recursos dirigidos a la pesca de tiburones y cazones.	Se lleva a cabo la gestión para los programas de apoyo o productivos.	Contar con los recursos para la ejecución de programas.		100%	100%	100%	100%			SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.4.5 Aplicar los recursos.	Se cuenta con programas aprobados dirigidos al sector tiburonero.	Se ejercen los recursos de los programas aprobados.		100%	100%	100%	100%	100%		SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.4.6 Supervisar, monitorear y poner en marcha los programas.	Existen casos de éxito de pescadores de tiburón.	Identificar los programas exitosos.		100%	100%	100%	100%	100%		SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.4.7 Evaluar el impacto.	Se realizan mejoras en la operación de los programas para contribuir a mejorar los resultados.	Identificar estrategias para alcanzar el éxito.			100%					SEDESOL, CONAPESCA, Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.4.8 Impulsar el establecimiento del Sistema Producto Tiburón, Cazón y Raya en el GDMMC	Se instalan los Sistemas Producto Tiburón	Establecer el Sistema Producto Tiburón en los seis estados del GDMMC								SEDESOL CONAPESCA Gobiernos estatales y municipales Sector productivo

Línea de acción 4.5. Involucrar a las paraestatales para la gestión de recursos dirigidos a la investigación a fin de determinar sus posibles impactos sobre la actividad pesquera.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
4.5.1 Definir proyectos de investigación.	Se integra el comité con la participación del sector pesquero, academia y OSC	Comité establecido	100%							INAPESCA, OSC, Sector Académico Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.5.2 Gestionar el recurso ante la instancia requerida.	El comité inicia comunicación para la gestión de apoyos por afectaciones al sector por parte de PEMEX.	Establecer acuerdos en el comité integrado.		100%						INAPESCA, OSC, Sector Académico Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo
4.5.3 Desarrollar el proyecto.	Se obtienen apoyos para la realización de estudios.	Proyectos implementados por año		100%						INAPESCA, OSC, Sector Académico Gobiernos Estales y Municipales, Sector Productivo

Línea de acción 4.6. Impulsar los mecanismos existentes para certificación de calidad de productos.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
4.6.1 Realizar talleres de divulgación y asesoría.	Talleres impartidos por SENASICA en la región a pescadores de tiburón.	Realizar talleres en las principales comunidades productoras de tiburón.	50%	100%						CONAPESCASENASICA
4.6.2 Difusión en medios masivos de procesos para certificar la calidad del producto	Programas de difusión de mecanismos para la certificación de productos en medios escritos	Realizar difusión en las principales comunidades productoras de tiburón	50%	100%						CONAPESCASENASICA
4.6.3 Impulsar la certificación de grupos de manejo del producto para la sustentabilidad de la pesquería.	Se cuenta con productores interesados en buenas prácticas.	Gestionar recursos para las buenas prácticas.	50%	100%						CONAPESCA, Sector productivo

Línea de acción 4.7. Impulsar el aprovechamiento integral de los tiburones y rayas.

Acción	Indicadores	Meta final	PLAZO							Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	
4.7.1 Capacitar a los pescadores en temas relacionados con el aprovechamiento sustentable.	Número de capacitaciones y pescadores involucrados.	Se cuenta con productores capacitados.	Número de capacitaciones y pescadores involucrados	Número de capacitaciones y pescadores involucrados	Número de capacitaciones y pescadores involucrados	Número de capacitaciones y pescadores involucrados	Número de capacitaciones y pescadores involucrados	Número de capacitaciones y pescadores involucrados	Número de capacitaciones y pescadores involucrados	CONAPESCA Sector productivo
4.7.2 Identificar mercados para los subproductos.	Se identifican procesadores interesados en los subproductos.	Se cuenta con una red de valor identificada.	Se cuenta con una red de valor identificada							CONAPESCA Sector productivo
4.7.3 Gestionar recursos para apoyar el procesamiento de los sub-productos.		Número de proyectos aprobados por año	Número de proyectos aprobados	Número de proyectos aprobados	Número de proyectos aprobados	Número de proyectos aprobados	Número de proyectos aprobados	Número de proyectos aprobados	Número de proyectos aprobados	CONAPESCA Sector productivo Gobiernos Estatales y Municipales