

**Plan de Manejo para la Pesquería
de Pez Espada en el Pacífico
Mexicano**

(BORRADOR)

Generalidades	3
Biología	3
Ámbito geográfico	4
Ámbito socioeconómico	4
Diagnóstico de las pesquería	6
Captura incidental y descartes	9
Unidad de la pesquería	10
Complejidad de la gestión de especies migratorias	10
Medidas de manejo existentes	11
Propuesta de manejo de la pesquería	12
Objetivos de la propuesta	12
Propósito	13
Líneas de Acción	13
Puntos de referencia en relación al rendimiento máximo sostenible, rendimiento óptimo y el estado de la población.	13
Reglas control de captura	14
Registro de la captura incidental	15
Reducción de la captura incidental y la mortalidad por captura incidental	15
Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo	15
Programa de inspección y vigilancia	16
Bibliografía	17

Generalidades

Biología

El pez espada es una especie epipelágica y mesopelágica (Tserpes y Tsimenides, 1995; Ménard et al., 2007), que se distribuye en aguas tropicales, subtropicales y templadas alrededor del mundo, entre los 50°N y 45°S en el Océano Pacífico Occidental y entre los 50°N y 35°S en el Océano Pacífico Oriental (OPO), incluyendo California y Hawái (Nakamura, 1985). Aún existe información incompleta sobre el número de stocks de esta especie en el Océano Pacífico, así como de la preferencia de hábitat, los patrones migratorios o la frecuencia en que las poblaciones de esta especie se mezclan (Abascal et al., 2010). Estudios realizados con marcadores satelitales indican posiblemente un flujo migratorio bajo, sin poder determinar patrones migratorios o estructura de stocks (Dewar et al., 2011). Los análisis de ADN mitocondrial sugieren que la población del pez espada en el Océano Pacífico no es homogénea (Reeb et al., 2000), pero se encontraron diferencias significativas entre muestras regionales de Hawái, el Océano Pacífico noreste (México y Ecuador), el Océano Pacífico sureste (Chile) y Australia (Alvarado-Bremer et al., 2006). Sin embargo, todavía se desconoce el grado de diferenciación, las zonas geográficas a las cuales pertenecen los posibles stocks, y el significado de la heterogeneidad genética de las poblaciones a nivel ecológico y evolutivo.

Con respecto a sus hábitos alimenticios, en aguas de la Península de Baja California, México, se ha determinado que se alimentan principalmente de calamares, como *Dosidicus gigas* y de cefalópodos (Markaida y Hochberg, 2005). Se considera que hay un cambio de dieta al aumentar la talla de los peces, lo que indicaría que probablemente los juveniles de esta especie se alimentan en mayor proporción de peces, mientras que los adultos lo hacen de calamares (Chancollon et al., 2006). Sin embargo, Clarke et al., (1995) analizando 132 estómagos de pez espada colectados en 1992-1993 cerca de Islas Azores y no encontraron diferencias en la dieta con respecto a la talla o sexo. Esta especie alcanza una longitud total de hasta 4.5 m (Nelson, 2006). El método más comúnmente usado para la determinación de la edad en pez espada, es mediante el conteo de bandas o anillos que se forman en las estructuras calcificadas, como otolitos o espinas de la aleta anal, en particular la segunda espina. Cada anillo de crecimiento en esta espina, es depositado anualmente (Arocha et al., 2003)

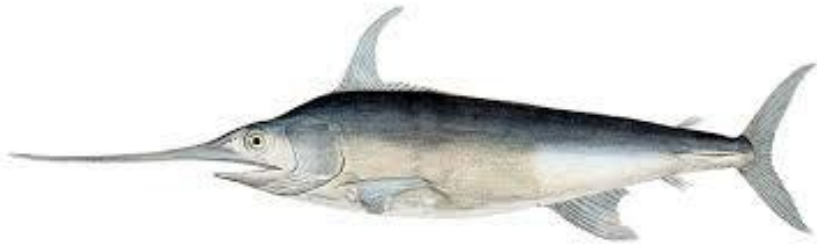


Figura 1. Pez espada (*Xiphius gladius*).

Ámbito geográfico

El Pez Espada (*Xiphias gladius*) habita en todo el Océano Pacífico entre 50°N y 50°S, aproximadamente y es la única especie de la familia Xiphiidae. Es capturado principalmente por las pesquerías palangreras de países de Lejano Oriente y del hemisferio occidental. La especie alcanza la madurez a la edad de 5 a 6 años, cuando mide unos 150 a 170 cm. de talla. Es probable que desove más de una vez por temporada. Ocurren frecuentemente proporciones desiguales de sexos. En el caso de peces de más de 170 cm, la proporción de hembras aumenta con el aumento en la talla.

Existen solamente datos fragmentarios sobre los desplazamientos del Pez Espada. Suele permanecer a mayor profundidad de día que de noche. Suele vivir en zonas frontales. Hay varias en el Océano Pacífico oriental (OPO), entre ellas zonas frente a California y Baja California, frente a Ecuador, Perú, y Chile, y en el Pacífico ecuatorial. El Pez Espada tolera temperaturas de entre unos 5° y 27° C, pero su rango óptimo es de 18° a 22° C. Se han encontrado larvas de la especie únicamente a temperaturas de más de 24° C.

Las capturas comerciales y en la pesca deportiva de esta especie son bastante bajas en aguas de las zonas económicas exclusivas de los países del Istmo Centroamericano, posiblemente por razones de la temperatura del agua y por la profundidad a la que se coloca la línea. Dado que el rango óptimo de temperatura es de 18° C a 22° C y la termoclina está definida por la isoterma de 24° C, esta especie según indican los pescadores es capturada por debajo de esta.



Figura 2. Zonas de distribución y pesca del pez espada en el Océano Pacífico Oriental (Fuente: Fishsource).

Ámbito socioeconómico

El Pez espada (*X. Gladius*) es la única especie reservada a la pesca deportiva para la cual también se expiden permisos de pesca comercial en México. En el país, existe una flota que ha reducido su número, de 48 embarcaciones palangreras y rederas a alrededor de 30

embarcaciones activas, de las cuales 20 tienen base en Ensenada, BC (16 palangreras y 4 rederas) y 10 en San Carlos, BCS. Estas operan frente a la costa occidental de la península de Baja California y se dedican además de pez espada a otras pesquerías como tiburón, escama y recursos demersales (DOF 2010).

La captura de pez espada presentaba una tendencia decreciente al parecer influenciada por la caída en el precio del producto. A partir de 1994 se notó una ligera recuperación con un pico máximo en 1998, disminuyendo nuevamente por la reducción de la flota hasta mantener promedios de 300 t (DOF 2010).

Tabla 2. Capturas estimadas/reportadas de pez espada en el Pacífico Oriental, la porción norte del PO y México. (Fuente: ICAT, CONAPESCA y NMFS.)

Año	México
2008	767
2009	613
2010	663
2011	460
2012	416
2013	643
2014	1,309
2015	665
2016	459
2017	688
2018	196
2019	222
2020	287

En años recientes, se observan bajas en las capturas de los últimos años, se deben a que la flota opera de manera ocasional tanto en San Carlos como en Ensenada. Las capturas de pez espada en las actividades de pesca deportiva, son poco significativas de alrededor del uno por ciento del total comparado con otras especies como el marlín (DOF 2010).

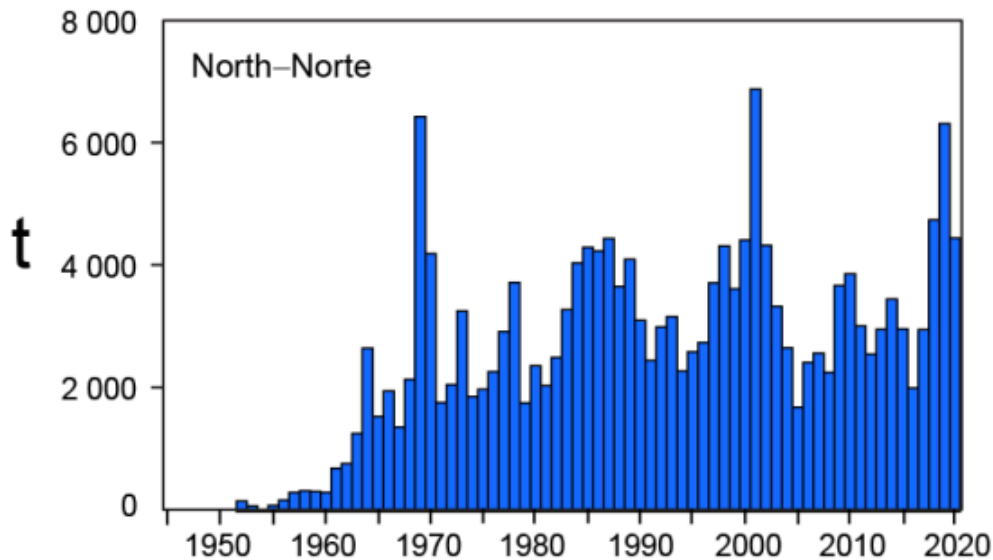


Figura 3. Capturas retenidas de pez espada en el OPO Norte para 1945–2020 (tomado de IATTC 2022)

De acuerdo con el programa pescando datos¹, todos los permisos vigentes a la fecha de elaboración de este documento, se encontraban registrados para embarcaciones con base en el puerto de Ensenada, Baja California.

Diagnóstico de las pesquería

La más reciente evaluación de stock de Pez espada al nivel organización regional de ordenación pesquera (o RFMO por sus siglas en inglés) indicó que la población en 2016 estaba por encima del punto de deterioro del reclutamiento y que desde 1950 hasta 2012 osciló por encima del nivel de RMS (ISC 2018). Por otra lado, la CIAT considero que la población en 2019 probablemente no sufrió sobrepesca y era muy probable que no estuviera ocurriendo sobre explotación en el Océano Pacífico nororiental (CIAT 2020).

¹ <https://pescandodatos.causanatura.org/permisos>

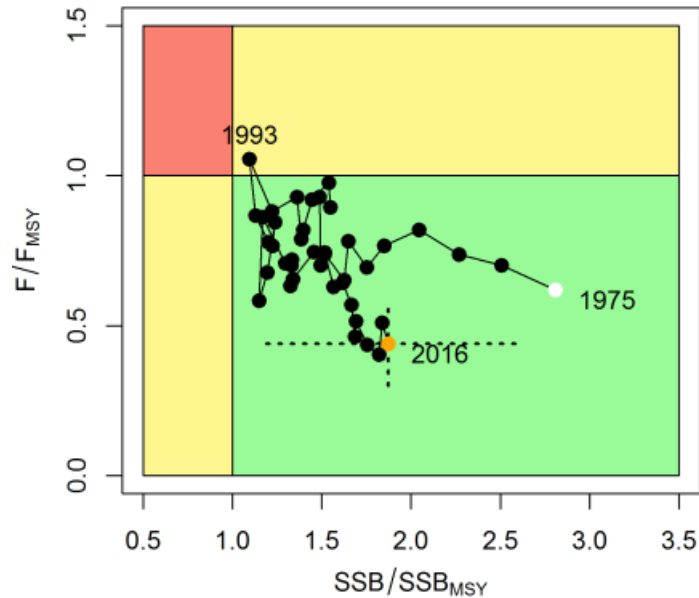


Figura 4. Diagrama de Kobe de la serie temporal de estimaciones de la mortalidad por pesca relativa y la biomasa relativa de la población reproductora del norte occidental y central Pez espada del Océano Pacífico (*Xiphias gladius*) durante 1975-2016 (ISC 2018)

En 2020, el personal de la CIAT organizó el 1er Taller Técnico sobre el Pez Espada en el OPO Sur (SWO-01), en formato virtual, en preparación para la evaluación de la CIAT de 2021. Se revisó la información más reciente sobre la estructura de la población, y se estableció un plan para explorar su incertidumbre. El área al norte de 5°S y al sur de 10°N será explorada en la evaluación del OPO sur, que incluye el área al sur de 5°S que definió el límite de la población en la evaluación anterior (SAC-02-09). El personal de la CIAT propuso al Grupo de Trabajo sobre Peces Picudos del ISC que se incluyera el área al norte de 10°N en la próxima evaluación del pez espada del Pacífico norte (ISC/21/BILLWG-01)/ El Grupo de Trabajo sobre Peces Picudos del ISC aceptó la propuesta y planea evaluar la población del Pacífico norte en 2022.

Una evaluación por sexo y por edad del pez espada en el Océano Pacífico al norte de la línea ecuatorial, realizada en 2007, indicó que, al nivel de esfuerzo de pesca en 2002, existía un riesgo insignificante de que la biomasa reproductora disminuyera a menos del 40% de su nivel sin pesca. En una región parcialmente traslapada, los resultados de una evaluación del pez espada del Pacífico norte completada en 2019 utilizando datos de hasta 2016 (ISC/18/ANNEX/16) indicaron que la biomasa de la población estaba 87% por encima de SSB_{RMS} y la mortalidad por pesca estaba 45% por debajo de la F_{RMS} , lo que indicaba que la población no estaba sobreexplotada y que no existía sobrepesca con base en los niveles actuales de esfuerzo de pesca.

En el OPO norte, el esfuerzo de pesca de palangre anual total para las principales flotas palangreras aumentó de unos 25 millones de anzuelos en 2007 a unos 49 millones de anzuelos en 2013 y es de alrededor de 43 millones de anzuelos en 2015-2019. El promedio de los últimos cinco años continúa siendo significativamente inferior al promedio de 2001-2003 de 83 millones de anzuelos. Con base en la evaluación más reciente para parte del OPO norte, y el largo periodo de capturas relativamente estables que han promediado 3,494 t en los últimos 10 años (Figura

5), es probable que el pez espada no esté sobre pescado y es muy probable que no esté ocurriendo sobrepesca en el OPO norte (IATTC 2022).

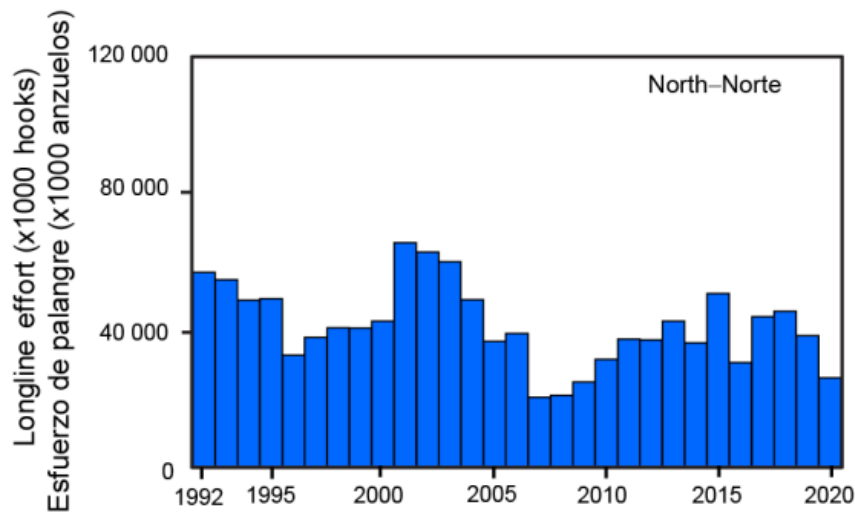


Figura 5. Esfuerzo de pesca de palangre (en millones de anzuelos) en el OPO Norte para las principales flotas palangreras durante el periodo 1992–2020 (IATTC 2022).

De manera más reciente, en 2022 Balmori y Madrid (en prensa) analizaron la información de producción de los diferentes países que explotan al pez espada, para obtener indicadores y puntos de referencia, como la capacidad de carga, el máximo rendimiento sostenible, y el estatus de las poblaciones. Los autores reportaron que en promedio en el Océano Pacífico Oriental (OPO), el promedio de captura anual, considerando la producción de ocho países, fue de 3,162.8 t (entre 1950 y 2020), la captura total reportada fue de 224,562.1 t durante el mismo periodo. Con una captura máxima de 15,409.2 t en 2018. Los autores utilizaron esta producción como una referencia de la capacidad de carga y con base en esto utilizar la relación $c/c_{Max} \approx 1.0$ como indicador de niveles de pesca. Con base en esto, los autores reportaron que en 2018, 2019 y 2020 se presentaron condiciones de sobrepesca (figura 6).

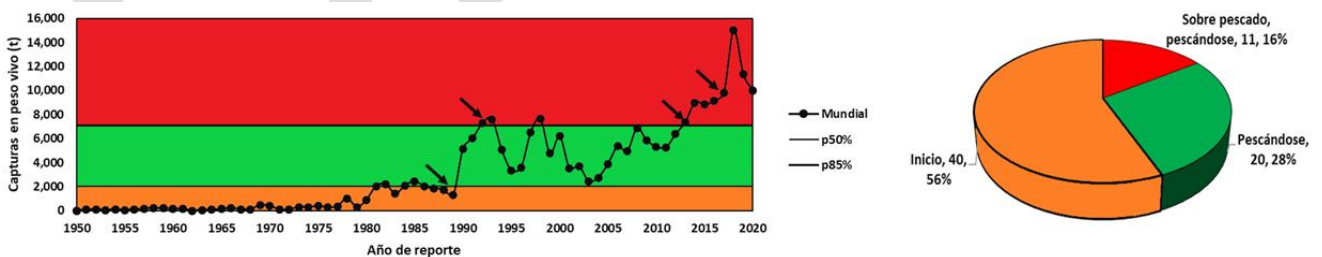


Figura 6. Capturas de Pez Espada a nivel mundial (FAO 2021) y comparados contra producción máxima

Finalmente, utilizando modelos de producción excedente los autores estimaron los niveles de mortalidad por pesca (F) en relación a la mortalidad por pesca que permite mantener el rendimiento máximo sostenible (F_{MRS}) entre 1979 y 2020, encontrando que en 93% de los años, en la mortalidad por pesca se encontró por debajo del F_{MRS} y la biomasa reproductora por arriba

de la biomasa mínima para obtener el MRS (B_{MRS}); sin embargo, en los últimos tres años de la serie, la pesquería ha pasado por colapso ($B < B_{MRS}$) o sobrepesca ($F > F_{MRS}$). Por lo que refuerzan la necesidad de establecer reglas de control de captura.

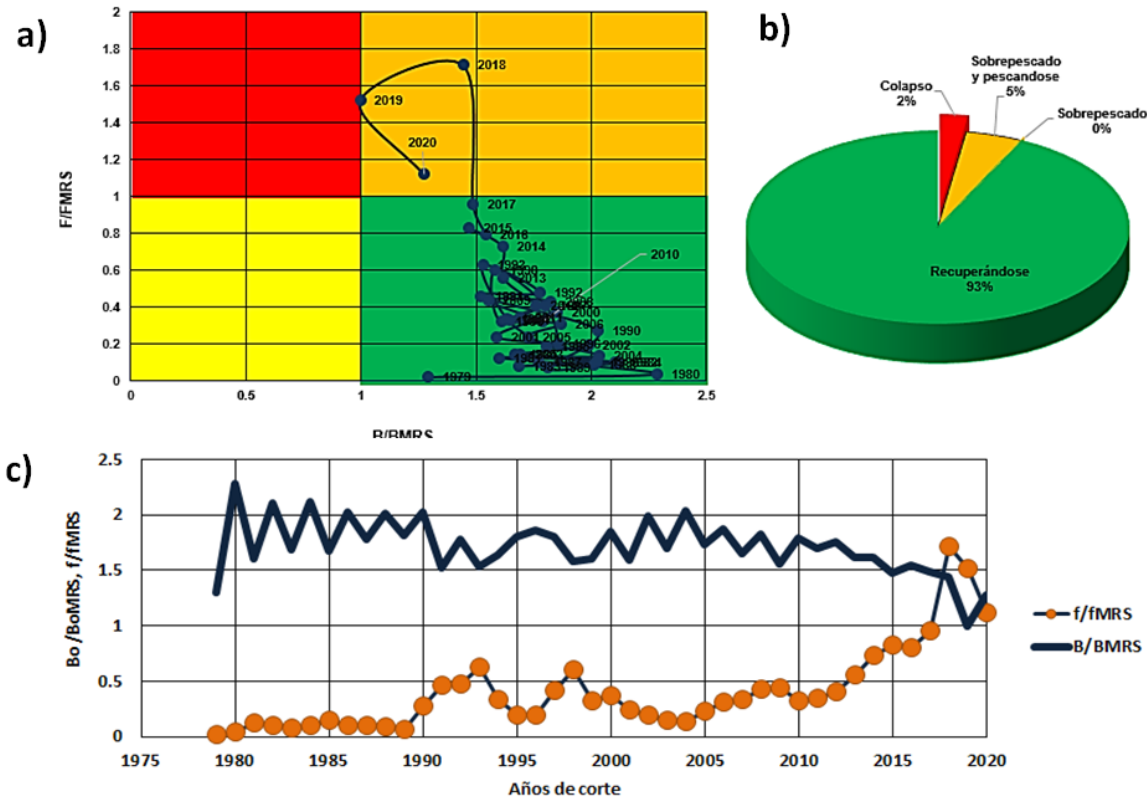


Figura 7. a y c) Indicadores de F/F_{MRS} y B/B_{MRS} , b) porcentajes de cada categoría de la pesca de Pez espada, durante la serie de tiempo de 1970-2020.

Captura incidental y descartes

Las pesquerías de palangre en general son conocidas por llegar a tener interacciones con varias especies en peligro, amenazadas o protegidas (ETP por sus siglas en inglés), como aves y tortugas marinas (en particular verdes y carey) (Wallace et al. 2010), y existen datos de captura incidental de muchas de estas especies en pesquerías similares, i.e. Hawái (NOAA-NMFS 2018). Como parte de las recomendaciones del WCPFC, algunas medidas de conservación buscan reducir los efectos negativos de la captura de especies ETP, una de las principales, es contar con un monitoreo constante de la composición de la captura, y en particular la captura incidental, con el fin de entender el nivel de interacción con estas especies, incluidos los tiburones ((WCPFC 2011); (WCPFC 2013); (WCPFC 2014)), aves marinas (WCPFC 2015) y tortugas marinas (WCPFC 2008).

A nivel regional, hay algunos resultados de evaluaciones de stock realizadas por la Comisión de Pesca del Pacífico Occidental y Central (WCPFC por sus siglas en inglés). Sin embargo, en México aún existen vacíos de información reciente sobre la composición de las capturas, particularmente para las especies que se descartan. En general, se requiere más información sobre las tasas de mortalidad por pesca, específicamente estimaciones mejoradas de la

condición de salud y la mortalidad posterior a la liberación, para refinar y mejorar las evaluaciones de tiburones y las evaluaciones de los impactos en otras especies ETP (Musyl et al. 2014); (Musyl et al. 2015); (Rice y Semba 2014); (Clarke et al. 2014).

En México, el aleteo comercial de tiburones está prohibido, pero la flota de palangre podría tener interacciones con especies de elasmobranchios en peligro de extinción (tiburón martillo festoneado), vulnerables (mako, tiburón oceánico, zorro (*Alopias* spp.)) o casi amenazadas (tiburón azul, tiburón sedoso) (NOAA-NMFS 2018) . Existen prohibiciones de retención de tiburones sedosos (WCPFC 2013) y tiburones punta blanca oceánicos (WCPFC 2011) en las flotas de WCPFC. Evaluaciones de poblaciones recientes determinaron que el estado de las especies de tiburones varía desde aquellos con datos deficientes (es decir, que no se pudo determinar su estado (Comité Científico Internacional 2018) hasta no sobreexplotados (tiburones azules (Comité Científico Internacional 2014)) y aquellos con señales de sobre pesca (tiburones oceánicos de puntas blancas y tiburones sedosos (Rice and Harley 2012); (Rice and Harley 2013). De aquí la necesidad de contar con mayor cantidad de información que permita identificar que especies están presentes en las capturas, así como el nivel de interacción con las mismas, y con esto poder establecer medidas de manejo apropiadas.

Unidad de la pesquería

El Pez espada se captura principalmente palangres fuera de la zona de 50 millas de la costa. Se utilizan embarcaciones mayores con motor interno. Cada embarcación cuenta con una tripulación de entre cuatro a cinco a cinco pescadores.

Complejidad de la gestión de especies migratorias

La gestión de especies altamente migratorias (EAM) como el pez espada, representa grandes desafíos. Existen, numerosas especies son manejadas dentro de este esquema, entre los que se encuentran especies de atún, marlín, y tiburones. Es debido a su movimiento y el amplio rango de distribución que el conocimiento específico sobre patrones migratorios, así como el estado de los recursos es limitado. Especialmente para el caso de especies de picudos, como el pez espada, que cuentan con menor cantidad de información, que especies de túnidos ampliamente aprovechadas en todo el mundo.

Para lograr contar con mejores esquemas de manejo, se recomienda llevar a cabo evaluaciones periódicas y exhaustivas de las poblaciones aprovechadas, y en particular de ciertas especies objetivo. Considerando que estas especies son capturadas por numerosas naciones y de aguas distantes en todo el Pacífico. Existen dos organizaciones regionales de ordenación y manejo pesquero (RMFO por sus siglas en inglés) responsables de la conservación en el Pacífico. Estas son la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT²) y la Comisión de pesca del Pacífico Central Oriental (WCPFC³ por sus siglas en inglés).

Estos grupos generan tratados que les otorgan un amplio margen para gestionar y conservar a las EAM. Pero principalmente gestionan pesquerías de túnidos tropicales (aleta amarilla, barrilete), atunes de zonas templadas (atún rojo del Pacífico y atún blanco del Pacífico norte), y ciertos picudos (pez espada). Cada vez más, las OROP están adoptando medidas que se ocupan

² <https://www.iattc.org/es-es>

³ <https://www.wcpfc.int/home>

de especies no objetivo, incluidos tiburones, otros picudos y otras especies de cuidado como tortugas marinas, mamíferos marinos y aves marinas.

Además de la existencia de organismos de investigación, que buscan generar la ciencia adecuada para el manejo de dichas especies, como es el Comité Científico Internacional para el Atún y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (o ISC⁴ por sus siglas en inglés). De estos organismos, los países miembros (incluido México), están obligados a implementar estas medidas para sus pesquerías nacionales.

Medidas de manejo existentes

En México, el sistema de manejo pesquero opera bajo la constitución federal, y acompañado de la ley federal de pesca que tiene que ser aprobada por el órgano legislativo (LGPAS 2015). La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS) es la principal normativa para la gestión y exploración de los recursos marinos en el país, y la que establece las bases y mecanismos de manejo de los diferentes recursos.

Dentro de la LGPAS se mencionan otros mecanismos que están relacionados con la resolución de Disputas en el que intervienen instituciones a nivel federal, estatal y municipal. Dentro de los instrumentos principales se encuentra:

- La Carta Nacional Pesquera (DOF, 11/06/2018), documento elaborado y actualizado por el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPECA) que proporciona información que permite conocer dónde, cuándo y cuánto se permite pescar, sin alterar el equilibrio ecológico y la forma más adecuada para extraer especies susceptibles de aprovechamiento. Es el documento vinculante dentro de la legislación mexicana que contiene a las estrategias y acciones que deben de ser ejecutadas dentro la política pesquera de México.

El organismo de manejo de los recursos pesqueros y la aplicación de la legislación en materia de pesca, cae dentro de la jurisdicción de la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA).

Con relación al Pez espada, en México no existe pesquería comercial autorizada dirigida a su captura dentro de la franja costera de 50 millas, debido a que la especie se encuentra reservada a la pesca deportiva. Sin embargo se reportan sus capturas incidentales en otras pesquerías (artesanal, atún y tiburón) y las cuales están reguladas por la NOM017-PESC-1994 (D.O.F. 05/09/95).

Además de la franja de las 50 millas, existen, otras dos zonas de exclusión de pesca comercial de picudos (marlín, pez vela y pez espada):

- a) frente a la península de Baja California, abarcando inclusive la boca del Golfo de California
- b) frente al Golfo de Tehuantepec.

⁴ https://isc.fra.go.jp/about_isc/rules_and_procedures.html

En la Reserva de la Biósfera Islas del Pacífico de la Península de la Baja California, existen disposiciones específicas para la pesca deportiva en la zona de amortiguamiento marina de las Islas Cedros y San Benito.

Después de las 50 millas, la captura comercial está permitida por la legislación mexicana (CNP 2012), pero no existen esquemas de manejo distintos a los permisos de pesca que otorgan acceso a la pesquería y especifican los artes autorizados (CNP 2012).

A nivel de la CIAT, no existe una estrategia de captura que este ligada de manera directa al estado de la población de pez espada, y con excepción de algunas regulaciones que se aplican a la flota de palangre múltiple (que tiene varias especies como objetivo), no existen medidas vigentes.

Propuesta de manejo de la pesquería.

La presente propuesta está basada desde el punto de vista de planeación estratégica que busca definir objetivos meta del manejo del recursos, así como las acciones y/o componentes necesario para alcanzar los mismos. Se considero la existencia de información actual, mejores prácticas y se incluyen a los actores que pueden ayudar a llevar a cabo los pasos necesarios para el manejo adecuado.

Objetivos de la propuesta

Estos objetivos reflejan las necesidades identificadas en la pesquería y la especie objetivo para lograr un desarrollo sostenible de la actividad con base en las metas de la LGPAS. Estos se resumen en:

Objetivo 1. Minimizar la captura incidental de especies protegidas en la pesquería de pez espada a través de la puesta en práctica de medidas de mitigación, mejora en artes de pesca y/o aumento en la responsabilidad de las actividades pesqueras.

Objetivo 2. Minimizar la captura de especies no comercializables en la pesquería de pez espada a través de la mitigación, la innovación de aparejos y el aumento en la responsabilidad individual.

Objetivo 3. Apoyar el desarrollo y la implementación de una estrategia de captura y ordenación del pez espada en coordinación con los administradores de pesquerías nacionales y organismos internacionales. Como el CIAT, ISC y el WCPFC*

Para lograr esto, es necesario establecer medidas de manejo que permitan mantener los niveles de biomasa saludable y que las capturas se mantengan estables cerca del RMS. Por lo cual se incluyen las siguientes recomendaciones:

- i. Continuar con el aporte de información para la generación de estimaciones más precisas del estado de salud del stock, en coordinación con instancias nacionales e internacionales
- ii. Apoyar la generación de información sobre la composición de la captura, identificar niveles de interacción con artes de pesca y especies en categoría de protección.
- iii. Valorar medidas adicionales para el control de mortalidad por pesca con base en recomendaciones dirigidas por los RFMOs.

- iv. Valorar modificaciones a la selectividad de los palangres, con el fin de disminuir interacciones negativas con organismos ETP.

Propósito

Se establece como objetivo central que: "La pesca comercial de Pez espada llevada a cabo en la costa occidental de la península de Baja California es sustentable", por lo que se sugieren acciones que pretenden alcanzar la sustentabilidad de la pesquería".

El Plan de Manejo Pesquero de Pez espada en la costa occidental de la península de Baja California está integrado por los tres objetivos principales. Las líneas de acción deben de ir encaminadas a aumentar las probabilidades de conservar la población de pez espada en niveles sustentables; garantizar la generación de información confiable con relación al estado de aprovechamiento e impactos de especies capturadas, asegurar el cumplimiento de la Normatividad pesquera, y generar más conocimiento sobre la capacidad de adaptación con base en impactos analizados.

Líneas de Acción

Como se mencionó anteriormente, la pesquería de Pez espada es una de las varias que son estudiadas y buscan ser reguladas a nivel internacional y en coordinación con otras naciones a través de las RFMOs. El manejo precautorio de especies migratorias como el espada, requieren de la reducción de niveles de incertidumbres sobre todo de aquellos que tienen un impacto directo en la especie, en particular el esfuerzo de pesca. Por otro lado, se deben de buscar e implementar medidas correctivas, que permitan prevenir el rápido crecimiento de esfuerzo y evitar la sobrepesca. Algunas de estas medidas, son el establecimiento de puntos específicos de control y monitoreo.

Puntos de referencia en relación al rendimiento máximo sostenible, rendimiento óptimo y el estado de la población.

Los puntos de referencia son guías para gestionar las poblaciones explotadas en función de la biomasa de dichas poblaciones y los volúmenes de captura (mortalidad por pesca) que se están produciendo. Se utilizan para determinar si se está produciendo sobrepesca o si una población está sobreexplotada. Las reglas de control u otros procedimientos predeterminados se pondrán en marcha con el fin de reducir la mortalidad por pesca.

Sin embargo, para lograr establecer este tipo de puntos de referencia, es necesario contar con la mayor cantidad de información disponible, en el caso de espada, de aquellas especies que la capturan.

- Rendimiento máximo sostenible (MSY)
- Tasa de mortalidad por pesca (F_{MSY})
- Tamaño de la población para alcanzar el RMS (B_{MSY})

Considerando que el RMS es un promedio a largo plazo, no es necesario estimarlo anualmente. Pero como se estima en función de la cantidad de información disponible. Y aun cuando se pueden utilizar valores indirectos para puntos de referencia basados en RMS. Estos puntos de referencia relacionados con el RMS pueden especificarse de varias maneras, por ejemplo, con relación a un nivel de agotamiento de la población (biomasa en relación con la biomasa no explotada) o potencial de desove proporción (el potencial de desove por recluta referenciado al nivel sin pescar). Es por esto que la consolidación de información clara sobre el esfuerzo pesquero es determinante para lograr definir estos puntos de referencia.

Considerando los resultados de Balmori y Madrid (en prensa) que estimaron estos puntos de referencia y encontraron que en años recientes los valores de F se encuentran por encima de la F_{MSY} y que sobrepesca puede estar ocurriendo, pero los niveles de B aún se encuentran por encima de la B_{MSY} y por lo tanto no sobrepescados. Los autores resaltaron la necesidad de generar esquemas de control de captura.

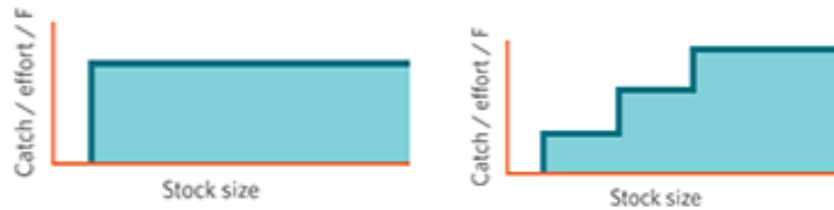
Reglas control de captura

Las estrategias de captura, también denominadas procedimientos de gestión, representan la última generación de enfoques basados en la ciencia para la gestión pesquera eficaz. Cuando se desarrollan adecuadamente, estas estrategias de ciclo completo comienzan con objetivos de gestión precisos e incluyen el seguimiento de la población después de la implementación para que los administradores y las partes interesadas tengan una idea clara del mejor camino a seguir para los peces y la pesquería. Las reglas de control de captura (HCR, por sus siglas en inglés) son el componente operativo de una estrategia de captura, esencialmente pautas acordadas previamente que determinan cuánta pesca se puede realizar, en función de los indicadores del estado de la población objetivo.

Estos indicadores pueden basarse en datos de seguimiento (monitoreo de las capturas) o en modelos predictivos. Para las reglas empíricas de control de captura, los indicadores provienen de una o más medidas directas del estado del stock, como un estudio de abundancia o cálculos de cuánto esfuerzo se necesita para pescar, conocido como índice de captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Para las HCR basadas en modelos, el indicador suele ser un nivel de abundancia estimado por un modelo de evaluación de poblaciones.

Hay cuatro tipos principales de HCR: de regla constante, con umbral, escalonada y deslizante. Las acciones de gestión para regular la pesca pueden basarse en la captura, el esfuerzo (por ejemplo, el número de días de pesca) o la tasa de mortalidad por pesca (F). Las HCR también pueden requerir modificaciones en otros controles, como la duración o la escala de las vedas de espacio-tiempo o los límites de tamaño.

Algunos ejemplos del uso de HCR en especies altamente migratorias como el Pez espada, es el tipo de reglas que utilizan RFMOs en especies de atún. Como son las reglas de umbral (que permiten la pesca de un stock hasta que se alcanza un máximo definido y después se detiene la pesca) o la escalonada (en donde se incorporan diferentes “escalones” o niveles de pesca hasta que el stock muestra mejorías).



Registro de la captura incidental

Considerado los posibles impactos que la pesquería genera en captura incidental y con la finalidad de reducir dichos impactos, se recomienda establecer una metodología de notificación estandarizada para evaluar la cantidad y el tipo de captura incidental que se produce en la pesquería, e incluir medidas de conservación y manejo en la medida de lo posible y en la siguiente prioridad:

1. minimizar la captura incidental; y
2. minimizar la mortalidad de la captura incidental que no se puede evitar.

Se recomienda establecer una metodología estandarizada para el registro de las capturas incidentales, y poder evaluar la cantidad y el tipo de captura incidental que ocurre en la pesquería y que incluya especies que se capturan aun y cuando no se vendan, conserven o descarten.

Reducción de la captura incidental y la mortalidad por captura incidental

Para la búsqueda de acciones que tienen como objetivo reducir la captura incidental y la mortalidad por captura incidental serán definidas con base en el nivel de interacción / impacto. El plan de manejo debe de prever una revisión de posibles medidas, con base en los resultados de los sistemas de toma de información, diseñarlas, ponerlas en práctica, y evaluar su efectividad de minimizar la captura incidental. Algunas de las medidas medidas/métodos incluyen:

- vedas o cierres de zonas temporales o áreas específicas.
- restricciones o modificaciones de artes, o uso de artes alternativos
- programas educativos
- estándares de desempeño

Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

Se deberá establecer un Comité de Manejo de la Pesquería conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y se buscara asegurar la participación de los individuos y comunidades vinculados al aprovechamiento de Pez espada para la revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo, para este efecto la CONAPESCA establecerá el Comité que se podría integrar con representantes de instituciones de gobierno federal, estatal y municipal, de pescadores tanto del sector social como privado y representantes de instituciones académicas y de investigación. El Comité podrá elaborar sus propias reglas de operación.

Se sugiere revisar y actualizar el PMP cada tres años, considerando que es el plazo contemplado para llevar a cabo las acciones propuestas en el corto plazo. Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores:

- De manejo para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones y
- De resultados para valorar en un segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos (componentes, propósito y fines).

En el Anexo 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 precisamente 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 tres años posteriores a la implementación del Plan de Manejo.

Programa de inspección y vigilancia

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, será la CONAPESCA la responsable para verificar y comprobar el cumplimiento del presente Plan de Manejo, así como de las disposiciones reglamentarias de la Ley, las normas oficiales que de ella deriven, por conducto de personal debidamente autorizado, y con la participación de la Secretaría de Marina en los casos que corresponda.

Bibliografía

- Abascal, Jaime Mejuto, Manuel Quintans, Ana Ramos-Cartelle, Horizontal and vertical movements of swordfish in the Southeast Pacific, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 67, Issue 3, April 2010, Pages 466–474, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp252>
- Alvarado Bremer J. R., Hinton M. G., Greig T. W.. Evidence of spatial heterogeneity in Pacific swordfish (*Xiphias gladius* L.) revealed by the analysis of *Idh-A* sequences, *Bulletin of Marine Science*, 2006, vol. 79 (pg. 493-503)
- Arocha F., Moreno C., Beerkircher L., Lee D.W., Marcano L.. Update on growth estimates on swordfish, *Xiphias gladius*, in the Northwestern Atlantic, *Collective Volume of Scientific Papers International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas*, 2003, vol. 55 (pg. 1416-1429)
- Berger et al., Introduction to Harvest Control Rules for WCPO Tuna Fisheries (November 2012), <https://www.wcpfc.int/system/files/MOW1-IP-06-Intoduction-HCRs-WCPO-Fisheries-%28MI-WP-03%29.pdf>
- Chancollon, Claire Pusineri, Vincent Ridoux, Food and feeding ecology of Northeast Atlantic swordfish (*Xiphias gladius*) off the Bay of Biscay, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 63, Issue 6, 2006, Pages 1075–1085, <https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2006.03.013>
- CIAT 2020. INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION 1ST TECHNICAL WORKSHOP ON SWORDFISH IN THE SOUTHERN EPO Review current state of knowledge, identify available data sources, review stock assessment assumptions for swordfish in the southern EPO. https://www.iattc.org/getattachment/468b708f-d792-4db4-8d1f-c020f81e564a/SWO-01-NTC_1st-technical-workshop-on-swordfish-in-the-south-EPO.pdf
- Clarke M.R., Clarke D.C., Martins H.R., Da Silva H.M.. The diet of the swordfish (*Xiphias gladius*) in Azorean waters, *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 1995, vol. 13 A(pg. 53-69)
- Clarke, S., M. Sato, C. Small, B. Sullivan, Y. Inoue, and D. Ochi. 2014. Bycatch in longline fisheries for tuna and tuna-like species: a global review of status:220.
- Dewar H., Polovina J.. Deploying satellite tags on swordfish using the California harpoon fleet, *Pelagic Fisheries Research Program Newsletter*, 2005, vol. 10 (pg. 4)
- DOF 1995. 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.
2010. ACUERDO mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. Jueves 2 de Diciembre 2010.
2012. ACUERDO por el que se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Pesquera. 24 de Agosto del 2012.
- IATTC 2022. INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION 100TH MEETING Phoenix, Arizona USA 01-05 August 2022. <https://www.iattc.org/getattachment/6aff9a86-590c-4f24->

- ISC-BILLWG. 2018. Stock Assessment for Swordfish (*Xiphias gladius*) in the Western and Central North Pacific Ocean through 2016. ISC/18/ANNEX/16. Document available: http://isc.fra.go.jp/pdf/ISC18/ISC_18_ANNEX_16_Stock_Assessment_of_WCNPO_Swordfish_through_2016_FINAL.pdf
- Markaida and Hochberg, F.G.. (2005). Cephalopods in the Diet of Swordfish (*Xiphias gladius*) Caught off the West Coast of Baja California, Mexico. *Pacific Science*. 59. 25-41. 10.1353/psc.2005.0011.
- Musyl et al. 2015. Postrelease survival, vertical and horizontal movements, and thermal habitats of five species of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. https://www.academia.edu/6720172/Postrelease_survival_vertical_and_horizontal_movements_and_thermal_habitats_of_five_species_of_pelagic_sharks_in_the_central_Pacific_Ocean
- Musyl, M. K., C. D. Moyes, R. W. Brill, B. L. Mourato, A. West, L. M. McNaughton, W.-C. Chiang, and C.-L. Sun. 2014. Postrelease mortality in istiophorid billfish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 72(4):538-556. <https://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/cjfas-2014-0323>
- Nakamura, I. 1985. FAO species catalogue. Vol 5. Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. FAO fisheries symposium. 5(125): 65pp
- Nelson, J.S. (2006) *Fishes of the World*. 4th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 601 p.
- Reeb C. A., Arcangeli L., Block B. A.. Structure and migration corridors in Pacific populations of the swordfish, *Xiphias gladius*, as inferred through analyses of mitochondrial DNA, *Marine Biology*, 2000, vol. 136 (pg. 1123-1131)
- Rice, J., and S. J. Harley. 2012. Oceanic Whitetip Shark Stock Assessment (2012) | WCPFC. <https://www.wcpfc.int/doc/sc8-sa-wp-06/oceanic-whitetip-shark-stock-assessment>
- Rice, J., and S. J. Harley. 2013. Stock Status Pacific Silky Shark | WCPFC. <https://www.wcpfc.int/node/31613>
- Rice, J., and Y. Semba. 2014. Age and Sex Specific Natural Mortality of the Blue Shark (*Prionace glauca*) in the North Pacific Ocean | WCPFC. <https://www.wcpfc.int/node/19008>
- Wallace, B. P., A. D. DiMatteo, B. J. Hurley, E. M. Finkbeiner, A. B. Bolten, M. Y. Chaloupka, B. J. Hutchinson, F. A. Abreu-Grobois, D. Amorocho, K. A. Bjorndal, J. Bourjea, B. W. Bowen, R. B. Dueñas, P. Casale, B. C. Choudhury, A. Costa, P. H. Dutton, A. Fallabrino, A. Girard, M. Girondot, M. H. Godfrey, M. Hamann, M. López-Mendilaharsu, M. A. Marcovaldi, J. A. Mortimer, J. A. Musick, R. Nel, N. J. Pilcher, J. A. Seminoff, S. Troëng, B. Witherington, and R. B. Mast. 2010. Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. *PLoS ONE* 5(12):e15465. <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0015465>
- WCPFC. 2008. Conservation and Management of Sea Turtles. Conservation and Management Measure 2008-03. <https://www.wcpfc.int/system/files/CMM%202008-03%20%5BSea%20turtles%5D.pdf>

WCPFC. 2011. *Conservation and Management Measure for Oceanic Whitetip Sharks* | WCPFC.
<https://www.wcpfc.int/doc/cmm-2011-04/conservation-and-management-measure-oceanic-whitetip-sharks>

WCPFC. 2013. *Conservation and Management Measure for Silky Sharks* | WCPFC.
<https://www.wcpfc.int/doc/cmm-2013-08/conservation-and-management-measure-silky-sharks>

WCPFC. 2014. *Conservation and Management Measure for Sharks* | WCPFC.
<https://www.wcpfc.int/doc/cmm-2010-07/conservation-and-management-measure-sharks>

WCPFC. 2015. *CMM 2015-03 CMM to Mitigate the Impact of Fishing for Highly Migratory Fish Stocks on Seabirds.pdf*. <https://www.wcpfc.int/system/files/CMM%202015-03%20CMM%20to%20Mitigate%20the%20Impact%20of%20Fishing%20for%20Highly%20Migratory%20Fish%20Stocks%20on%20Seabirds.pdf>

DRAFT