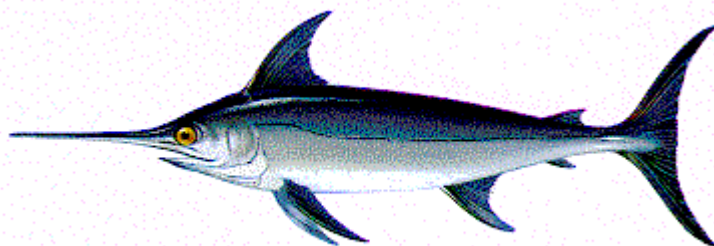

INFORME TÉCNICO (R. PESQ.) N° 227/2014

ESTADO DE LA PESQUERÍA DEL PEZ ESPADA EN EL ÁREA DE PESCA FRENTE A CHILE



Xiphias gladius Linnaeus, 1758

Por Francisco Ponce M

Noviembre de 2014

INDICE

INDICE	1
I. OBJETIVO	2
II. ANTECEDENTES DEL RECURSO Y LA PESQUERÍA	2
1. Características del Recurso	2
1.1. Distribución	2
1.2. Madurez sexual y desove	3
1.3. Migraciones	5
1.4. Unidad de Stock	6
2. Caracterización de la pesquería	9
2.1. Desarrollo de la pesquería	9
2.2. Área de la pesquería	10
3. Regulaciones de la Pesquería	10
3.1. Régimen de acceso	10
3.2. Ordenamiento de la pesquería	11
3.3. Artes y aparejos de pesca	12
III. INDICADORES	12
1. Indicadores de la pesquería	12
1.1. Flota pesquera y fuerza de trabajo	12
1.2. Flota pesquera en operación	13
1.3. Zonas de captura, capturas y rendimientos de pesca	14
2. Indicadores del recurso	18
2.1. Estructura de tamaños	18
2.2. Estructura de edades	19
2.3. Estado del recurso	20
IV. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	22
V. RECOMENDACIÓN	23
VI. REFERENCIAS	24

I. OBJETIVO

El presente informe tiene como objetivo aportar los antecedentes que describen el estado en que se encuentra la pesquería de pez espada en el área de pesca frente a las costas chilenas y que fundamentan la proposición para prorrogar la suspensión transitoria de nuevas inscripciones en el Registro Nacional de Pescadores Artesanales, sección recurso albacora o pez espada y el ingreso de nuevas solicitudes y otorgamiento de autorizaciones de pesca a naves industriales para esta pesquería, de acuerdo a las disposiciones contenidas en el artículo 50, inciso tercero, de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

II. ANTECEDENTES DEL RECURSO Y LA PESQUERÍA

1. Características del Recurso

1.1. Distribución

El pez espada (*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758) es una especie pelágica, considerada en la Convención de Derecho del Mar como una especie altamente migratoria, de distribución cosmopolita, encontrándose en aguas tropicales, subtropicales y templadas de todos los océanos y mares interiores del mundo, con excepción de las zonas polares (Bedford y Hagerman, 1983; Nakamura, 1985 Joseph *et al.*, 1994), Figura 1. Bedford y Hagerman (1983), reportan para el Pacífico una distribución latitudinal entre 50°N y 50°S, con áreas de mayor concentración en el Pacífico Noroeste entre 20°N y 45°N, en el Pacífico Este desde California a Chile y en el Pacífico Suroeste desde Australia a Nueva.

Frente a la costa chilena esta especie se encuentra, desde el límite norte de la República hasta cerca de los 40° Latitud Sur, asociado a aguas entre 13 °C y 24 °C, acercándose y alejándose de la costa, de acuerdo al desplazamiento de los frentes de aguas cálidas provenientes desde el noroeste y a desplazamientos migratorios de carácter trófico y reproductivo.

Aunque el pez espada es conocido como una especie mesopelágica oceánica de aguas superficiales con más de 15 °C, no parece tener dificultades para el desplazamiento en profundidad, llegando incluso a los 550 metros de profundidad. En base a estudios de marcaje se ha demostrado que esta especie presenta un claro patrón diurno-nocturno de movimientos verticales, descendiendo durante el día y subiendo a la superficie en la noche. Existe también una relación entre los movimientos verticales, la luz y la cantidad de oxígeno disuelto (Carey & Robinson, 1981).

Los adultos toleran temperaturas de 5 °C a 27 °C con un rango óptimo entre los 18 °C a 22 °C (Nakamura, 1985). Beckett (1974) estima que la isoterma de 13 °C constituye el límite inferior de la distribución del pez espada en el O. Atlántico Noroccidental y que los individuos de menos de 90 kilos tendrían una distribución limitada a aguas con temperaturas no inferiores a los 18 °C. Es probable, que junto con su desarrollo corporal el pez vaya adquiriendo una mayor tolerancia a la temperatura. En este sentido, numerosos autores concuerdan que la distribución estaría fuertemente condicionada por este parámetro. Junto a lo anterior, de acuerdo a lo indicado por Joseph *et al.* (1994), las poblaciones de esta especie son más abundantes en áreas de convergencia de corrientes cálidas y frías y de producción primaria relativamente alta que crean condiciones capaces de soportar a grandes depredadores pelágicos como el pez espada. Ovchinnikov (1970) menciona que las zonas frontales con gradientes rápidos de temperatura, salinidad y gran cantidad de materia biogénica, tales como la Corriente del Golfo (O. Atlántico), Kuroshio (O. Pacífico Norte) y Humboldt (O.

Pacífico Suroriental), juegan un rol principal en la distribución del pez espada. Asimismo Gatica, y colaboradores (2009) encontraron una relación significativa entre la posición latitudinal de la Corriente de Deriva de los Vientos del Oeste (CDO) y la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) nominal de la flota redera artesanal en una escala mensual. La relación encontrada entre la CDO y la abundancia relativa de pez espada sugiere que la CDO constituye un posible indicador de macro escala de la variabilidad oceanográfica meteorológica, frente a la cual esta especie presenta patrones de distribución y cambios en su disponibilidad. En este mismo sentido, Espíndola *et al* (2009) señalan que la variabilidad intraestacional en la tasa de captura obtenida por la flota palangrera industrial que captura pez espada, coincide con las variaciones en las condiciones oceanográficas de mesoescala en la zona donde se desarrolla la pesquería frente a Chile. Estas fluctuaciones son modificadas durante la presencia de eventos del Niño-Oscilación del Sur (Espíndola *et al*, 2011).

La distribución de las larvas del pez espada también presentan como limitante la temperatura. Estas se encuentran con mayor frecuencia en temperaturas sobre los 24 °C. La presencia más austral de larvas de pez espada en el O. Pacífico Suroriental se ha encontrado en los 22° 38' S; 105° 24' W. La ausencia de larvas a lo largo del ecuador hacia el este de los 100° W, se debe probablemente al efecto de aguas con bajas temperaturas en la surgencia ecuatorial, a la corriente del Perú y a la extensión de esta última (Nishikawa y Ueyanagi, 1974).

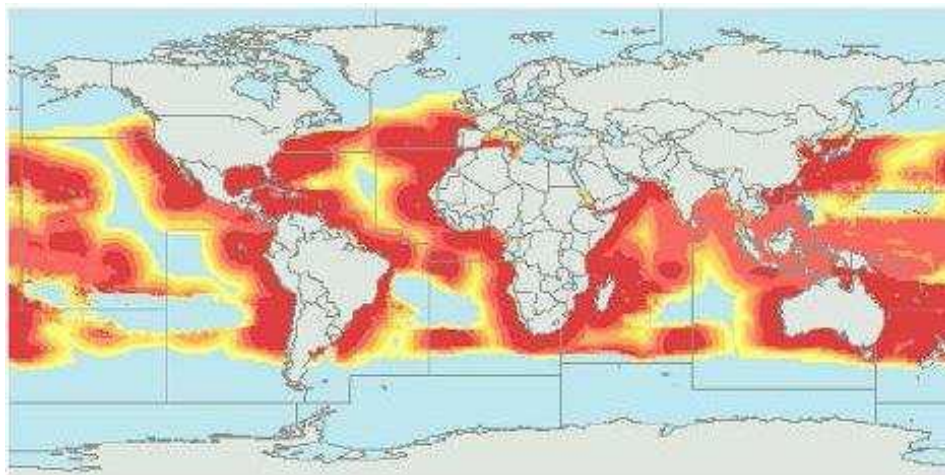


Figura N°1: Distribución geográfica del recurso Pez espada (*Xiphias gladius*) (Fuente: www.fishbase.org)

1.2. Madurez sexual y desove

La madurez del pez espada en el O. Pacífico Oriental, ha sido estudiada por Yabé *et al.* (1959), Kume y Joseph (1969), Uchiyama y Shomura (1974), Shingu *et al* (1974), Weber y Goldberg (1986), Miyabe y Bayliff (1987), Nakano y Bayliff (1992), Chong *et al* (1996), Zárate (1997) y Uosaki y Bayliff (1999). Los trabajos de Uchiyama y Shomura (1974), Chong *et al* (1996) y Zárate (1997), han realizado un examen microscópico de las gónadas.

Estudios recientes han sido consistentes en documentar la ausencia de desove en la costa del O. Pacífico Oriental. Weber y Goldberg (1986) encontró que todas las hembras capturadas al sur de California durante

agosto – noviembre de 1987 estaban maduras pero reproductivamente inactivas. Datos de las costas de California y también de la pesquería mexicana sugieren que los peces espada capturados por ambas pesquerías están reproductivamente inactivos (Castro- Longoria, 1994 en De Martini, 1999). En el caso chileno, tanto los bajos índices gonádicos como los estados de desarrollo gonadal (estado II) de los peces espada capturados por la flota evidencian una falta de actividad reproductiva (Chong *et al*, 1996; Zárate, 1997; Donoso, 2000; Claramunt *et al*, 2009).

El ovario de un pez espada contiene cientos de millones de huevos, cuyas porciones maduran durante toda la vida del pez espada, después de la edad de primera madurez. Uchiyama y Shomura (1974) obtuvieron estimaciones de 2,24 a 9,38 millones de huevos del grupo más avanzado de peces entre 83 y 204 kilogramos. El pez espada desova probablemente en intervalos frecuentes, en cual caso su fecundidad anual sería mucho mayor. Al respecto Claramunt (2003) y Claramunt *et al* (2009), informan que el pez espada es un pez de desove sincrónico por grupo, estimando a través de análisis histológico que la mayor incidencia de hembras sexualmente activas ocurre durante los meses de enero y febrero, lo que implica que esta especie tiene una época reproductiva corta. Los machos registran un desarrollo espermatogénico diferente, la máxima funcionalidad testicular y emisión de espermatozoides se circunscribe a los meses de enero a marzo.

Durante el período 1992-1993, Zárate (1997) realizó un estudio sobre la biología reproductiva del pez espada en base a capturas obtenidas entre Isla de Pascua y el continente. En base a las áreas de captura se observa un desplazamiento significativo a fines de septiembre en sentido este oeste, desde el continente hacia mar abierto, el que reúne características de movimiento migratorio reproductivo (de acuerdo con De la Serna y Alot, 1990), evidenciado por presencia de hembras en estado de desarrollo gonadal IV, faltarían aproximadamente tres meses para que ocurriera el desove, el pez espada debería desplazarse hacia la zona de reproducción, ausencia de juveniles en la captura, constituida principalmente por individuos sobre los 165 cm de longitud. En el período febrero – marzo, el desplazamiento observado se produce en el sentido oeste este, desde las islas hacia el continente y reúne características de migración trófica (ausencia de reproductores maduros, las capturas están constituidas principalmente por individuos post desovados o en estado inactivo, presencia de juveniles en la captura). Considerando el alto grado de madurez sexual que presentaron los ejemplares capturados en noviembre y diciembre en el sector de Isla de Pascua (evidenciando algunos ejemplares próximos a la puesta) y la ausencia absoluta de estados maduros en otros períodos del año, concluye el desove del pez espada frente a nuestras costas estaría ocurriendo en áreas al oeste del meridiano 100° W entre los paralelos 15° S 30° N, donde las temperaturas superen los 24°C.

Yabé *et al*, 1959, examinando 372 hembras capturadas por la flota japonesa en el Pacífico Norte, sólo encontraron 5 hembras maduras y mencionaron que las hembras en este sector comenzaban a madurar a los 170 -192 cm de longitud medida desde la mandíbula inferior a la horquilla caudal (LMIH), aproximadamente a los 5 o 6 años. Kume y Joseph (1996) concluyeron que las hembras del pez espada de California comenzaban a madurar a tamaños algo menores, 158 cm LMIH. Y que regularmente se encontraban en condición grávida sobre los 192 cm LMIH. Nakano y Bayliff (1992), sin embargo, encontraron un pez espada del intervalo 130-140 cm LMIH que ya había alcanzado la madurez.

Zárate (1997) encontró que frente a las costas chilenas a los 165 cm LMIH el 50% de las hembras maduran y pasados los 200 cm de LMIH, casi todas estaban maduras. Sin embargo, hubo un pequeño porcentaje de maduros en los intervalos de 131-140 y 51-160 cm de LMIH. Los machos comenzaron a madurar a los 151-161 cm de LMIH y pasados los 195 cm casi todos estaban maduros. A su vez, Chong *et al*, (1996) infiere para las hembras, una talla de primera madurez al 50% de 188,5 cm de LMIH.

En el caso del O. Atlántico la madurez al 50% de los machos se estima entre los 112 y 129 cm LMIH (16 a 25 Kg peso tronco), 1,4 años de edad y la de las hembras entre los 179 – 182 cm LMIH (72 a 74 Kg peso tronco), 5,5 años de edad (Taylor y Murphy, 1992). Todos los machos están maduros a partir de los 145 – 160 cm (edad 5) y las hembras en los 195-200 cm LMIH (edad 9). En general el pez espada alcanza los 140 cm LMIH (33 Kg. de peso tronco) a la edad de tres años y madura a los 5 años (ICCAT, 1997).

En resumen, se puede decir que en el Océano Pacífico, las hembras de pez espada inician su madurez sexual a los 158 cm de longitud Mandíbula Inferior Horquilla (LMIH) y sobre los 192 cm LMIH, todas las hembras están maduras. En el caso de los machos la madurez se inicia a los 112 cm LMIH y sobre los 150 cm LMIH todos los machos están maduros

1.3. Migraciones

Las migraciones horizontales del pez espada, de gran escala temporal, son explicadas mediante el comportamiento propio de las etapas del ciclo de vida de la especie (Fig. 2).

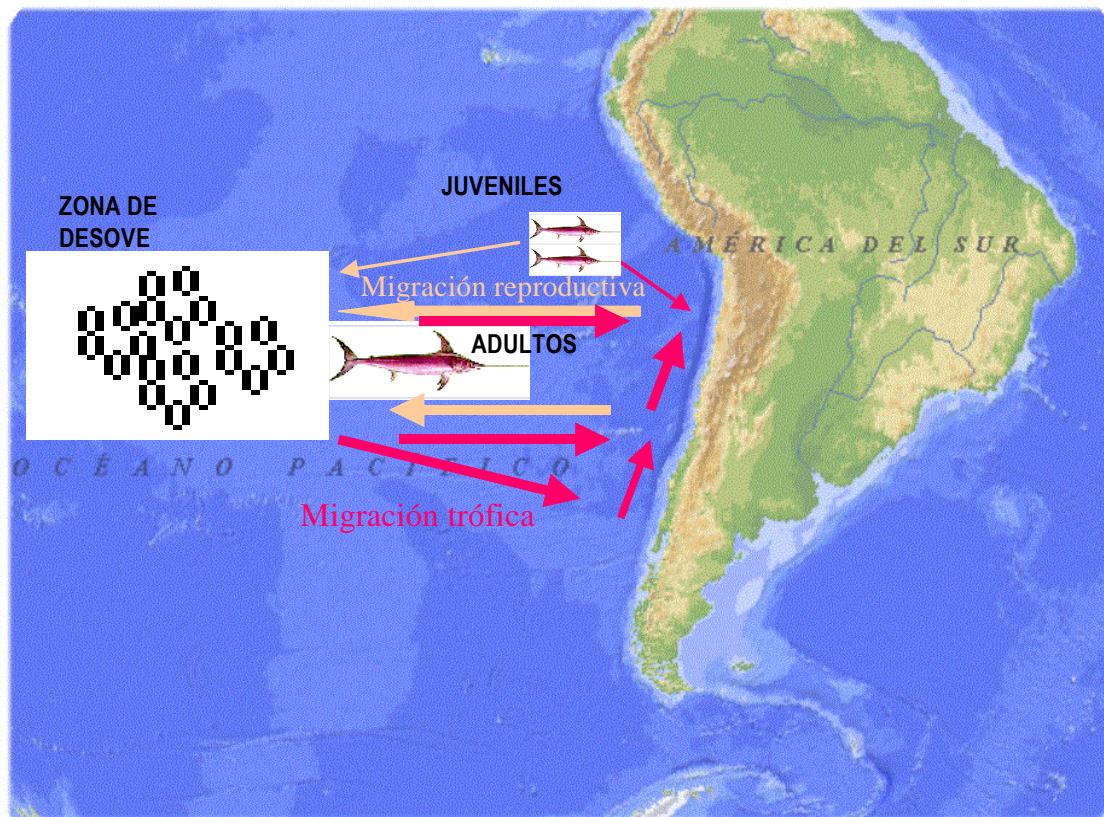


Figura. 2 Esquema del probable circuito migratorio del pez espada en el Océano Pacífico Sudeste

Las necesidades alimenticias y reproductivas constituirían los principales desencadenantes de estos movimientos. En el Océano Pacífico Sudeste, las migraciones consisten en movimientos hacia aguas templadas o frías para alimentarse en otoño - invierno y volver hacia aguas cálidas en primavera - verano a

desovar. A lo largo de las regiones costeras de América del Sur, los peces se mueven hacia el norte, desde Chile hacia Perú desde abril a septiembre y mar adentro para desovar desde noviembre hasta febrero. Los antecedentes basados en la presencia de hembras en desove y post-desove durante el mes de enero, indican que la población desova en las cercanías de la Isla de Pascua y Salas y Gómez, al oeste de los 100° W. La duración del período de desove podría estar relacionada con la temperatura del agua, probablemente esta aparente asociación esté relacionada con la viabilidad y desarrollo de los huevos, siendo los 24 °C aparentemente la temperatura mínima necesaria para desoves exitosos, como lo indica la ausencia de ejemplares maduros en aguas de menor temperatura y los antecedentes de temperatura del agua requerida para la sobrevivencia de las larvas (Nishikawa y Ueyanagi, 1974).

1.4. Unidad de Stock

Se ha avanzado bastante en el conocimiento de la estructura de la población del pez espada en el Pacífico. Se sabe de varias regiones específicas de desove, y los análisis de los datos de pesca y genéticos indican que ocurre un intercambio de peces espada limitado entre zonas geográficas, inclusive entre el Océano Pacífico oriental y occidental, y norte y sur (Hinton y Bremer, 2007) .

Inicialmente la información aportada por diferentes autores, referente a la distribución del pez espada en el Océano Pacífico, planteaba tres hipótesis de unidad de stock.

Sakagawa y Bell (1980), después de examinar la data de distribución de larvas de pez espada y las tasas de captura de palangres, plantean dos hipótesis de estructura de stock para el O. Pacífico, una referida a la presencia de un solo stock y otra basada en la presencia de tres stocks, uno en el O. Pacífico Norte, otro en el O. Pacífico Centro-Sur Oriental y otro en el O. Pacífico Centro-Sur Occidental.

Bartoo y Coan (1989) también plantean ambas hipótesis, con ligeras diferencias respecto a lo planteado por Sakagawa y Bell en cuanto a las áreas que abarcarían las tres unidades de stock. El razonamiento seguido por Bartoo y Coan para postular una sola unidad de stock en el O. Pacífico, se basa en que las áreas de pesca aparecen contiguas en todo el océano. La hipótesis de tres stocks se basa en el hecho que ellos observaron tres áreas generales de aparente mayor abundancia, noreste, suroeste y este del O. Pacífico, que se hacen contiguas por regiones intermedias de bajas capturas.

Skillman (1989) comparando los datos de las capturas por unidad de esfuerzo de cuatro áreas índices, concluye que en el O. Pacífico se encuentra sólo un gran stock.

Sosa-Nishisaki y Shimizu (1991), sobre la base de localización de las áreas con altas capturas por unidad de esfuerzo, designan cuatro stocks, uno frente a Japón, en el O. Pacífico Noreste y Central, otro, frente a la península de Baja California, otro, frente a la costa oeste de América del Sur y otro, frente a la costa este de Australia y norte de Nueva Zelanda. Sin embargo, estos autores enfatizan que para hacer una discriminación completa de los stocks, se requiere mayor información biológica.

Chow y otros (1997) sobre la base de estudios preliminares de muestras de ADN mitocondrial provenientes de seis localidades del O. Pacífico, indican que la diferenciación genética de las muestras es baja y que la técnica utilizada no permite diferenciar stocks.

Reeb y Block (2000) en base a 281 muestras de pez espada recolectadas en el O. Pacífico, encuentran mediante análisis de ADN mitocondrial, diferencias significativas entre las poblaciones del O. Pacífico Oeste

en cambio las del O. Pacífico Este aparecen genéticamente continuas. Sin embargo, utilizando ADN nuclear (microsatélites), de las mismas muestras, distinguen un grupo genético a lo largo de la costa de Chile y Ecuador, mientras que las aguas de California y México parecen contener una mezcla de poblacional del noroeste y sureste.

La mejor información científica disponible, basada en datos genéticos y de la pesca, indica que el pez espada del Océano Pacífico noreste y el Océano Pacífico sudeste (al sur de 5°S) constituyen dos poblaciones separadas. Además, es posible que una población del Pacífico noroeste se desplace ocasionalmente al OPO en varias ocasiones. (Hinton y Bremer, 2007) Fig. 3.

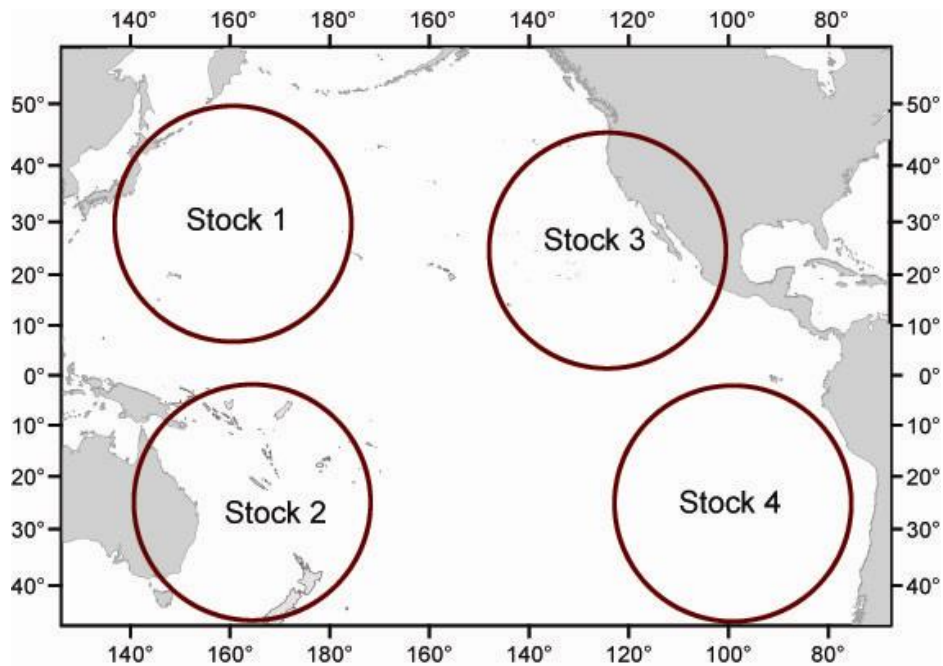


Figura 3. Unidades de stock del pez espada en el Océano Pacífico propuestas por Sosa-Nishizaki (1990) y Sosa-Nishizaki y Shimizu (1991). (Tomada de Hinton y Bremer, 2007)

Los estudios de genética poblacional efectuados en Chile, indican una baja diferenciación genética de las poblaciones del O. Pacífico, concordando con los estudios realizados por Reeb *et al.* (2000), en el sentido de postular un cierto grado de diferenciación de las poblaciones del Pacífico Noroeste y Suroeste, mientras que las poblaciones del Pacífico Noreste y Sureste parecen estar interconectadas a través del Ecuador.

Los estudios realizados hasta la fecha concluyen que el pez espada en el Pacífico Oriental presentaría dos unidades poblacionales, una en el hemisferio norte y otra en el hemisferio sur (Hinton y Deriso, 1998; Sosa-Nishizaki y Shimizu, 1991)

La información obtenida del análisis de las capturas de la flota chilena indica la presencia de áreas de alimentación frente a la costa Sudamericana en que la fracción poblacional está representada principalmente por individuos juveniles (Cordillera de Nazca) y áreas de alimentación en que la fracción poblacional está constituida principalmente por ejemplares adultos (zona costera de la zona central de Chile continental)

El ciclo migratorio del pez espada en el Océano Pacífico Sur Oriental (OPSO), indicaría la presencia de un stock que converge en la zona ecuatorial con el stock proveniente del Océano Pacífico Norte Oriental.

Hinton y Bremer (2007) basándose en los estudios previos, postulan para el Océano Pacífico cuatro unidades poblacionales con suficiente independencia para considerarlas unidades de stock, Figura 4.

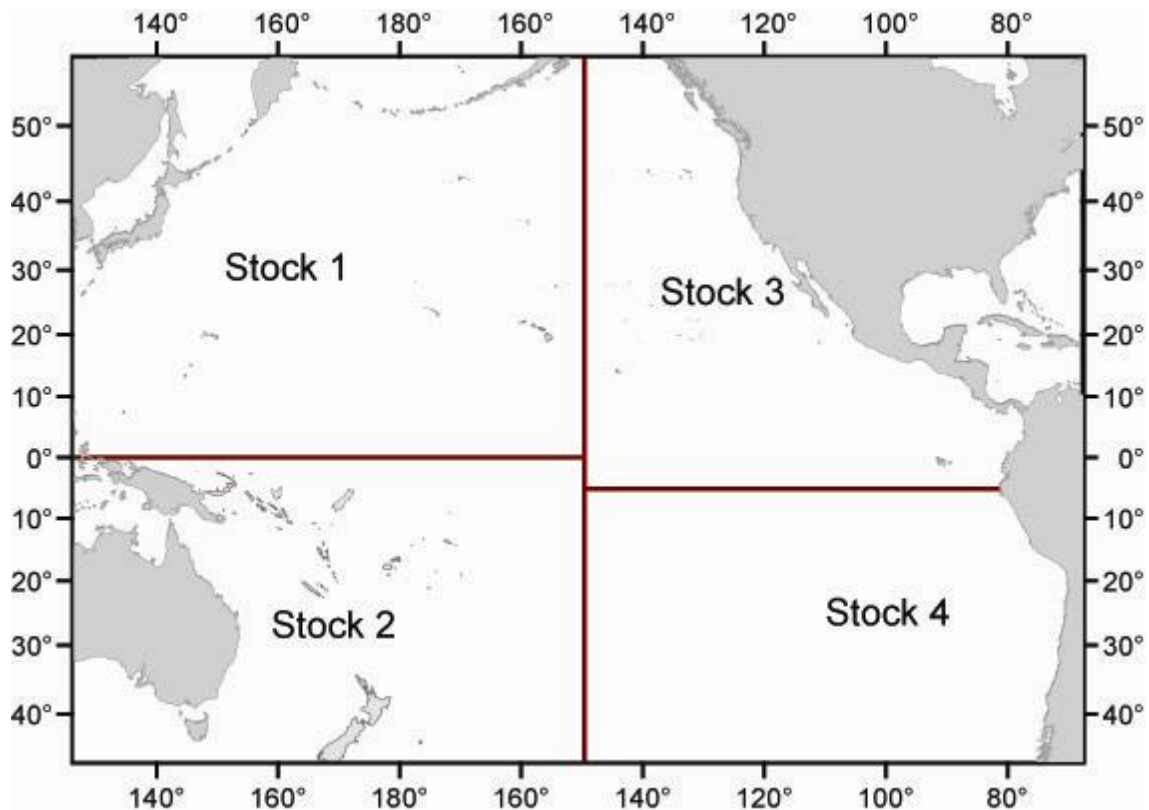


Figura 4. Estructura del stock de pez espada en el Océano Pacífico. Pacífico Este, según Hinton y Deriso (1998) e Hinton (2003), Pacífico Oeste según múltiples autores, incluyendo Sosa-Nishizaki and Shimizu (1991), Reeb *et al* (2000), y Alvarado Bremer *et al* (2006). (Tomada de Hinton y Bremer (2007))

De acuerdo a los antecedentes expuestos se postula la presencia de una unidad de stock en el Océano Pacífico Sudeste que incorpora las costas desde Chile hasta el Ecuador, la que presenta un cierto grado de mezcla con poblaciones presentes en el hemisferio norte a través del Ecuador.

Esta hipótesis requiere ser comprobada con mayores evidencias empíricas y constituye una gran debilidad la falta de certidumbre sobre la localización del área de desove en el Pacífico Sudeste. Se ha reportado que las zonas de desove del pez espada están asociadas con temperaturas mayores a 24°C, siendo la zona localizada al oeste y norte de Isla de Pascua una zona plausible. Al respecto, cabe indicar que en esta zona se han capturado ejemplares sexualmente maduros; asimismo que al norte y oeste de esta isla se han colectado larvas de pez espada (Grall y de Sylva, 1983; Nishikawa y Ueyanagi, 1974). Refuerza lo anterior el hecho

que la operación de las flotas palangreras chilena y japonesa muestran un movimiento estacional. Entre noviembre y febrero se alejan las operaciones de pesca del continente hacia los 100-120°O y al norte de 20°S; después de febrero las operaciones de pesca se aproximan nuevamente hacia el continente, movimiento de la flota que se ha interpretado que reproduce la migración estacional del recurso hacia y desde la zona de desove (Barría *et al.*, 2008; Sosa-Nishizaki y Shimizu, 1991; Uosaki y Bayliff, 1999). Estos antecedentes dan sustento a la hipótesis sobre una unidad de stock en el Pacífico Sur Oriental, cuyos límites geográficos estarían contenidos en la macrozona 5° - 50° LS y desde la costa de América del Sur hasta los 150 ° L. W.

2. Caracterización de la pesquería

2.1. Desarrollo de la pesquería

El pez espada ha constituido un recurso tradicional para los habitantes de nuestras costas, existiendo registros de su captura por pescadores ancestrales. En efecto, Oliver (1943) reporta frecuentes hallazgos de restos óseos de esta especie en cementerios indígenas del Golfo de Arauco y del litoral de Lebu. A su vez, Olguín, *et al.* (2014) identifican restos ictiológicos de pez espada en las excavaciones arqueológicas realizadas en el sitio Agua Dulce (Taltal, II Región) que evidencian la navegación y caza de especies oceánicas en la costa sudamericana del Pacífico durante el Holoceno Medio, *ca.* 7.000 años atrás.

En el período reciente, la información disponible desde el año 1943, señala que hasta el año 1985 la pesquería chilena de pez espada, tuvo un desarrollo incipiente, caracterizado por una actividad efectuada tradicionalmente por pescadores artesanales que utilizaban embarcaciones menores de 12 metros de eslora, cuyos desembarques anuales en conjunto no superaban las 600 toneladas (con excepción del período 1946-1948) y la operación de un reducido número de embarcaciones (menos de 50) que utilizaban arpones para la captura de este recurso. La pesca comercial del pez espada en este período era una actividad artesanal. A partir de 1985 se observa un marcado incremento en el número de embarcaciones superiores a 15 metros que solicitaron autorización para explotar este recurso atraídos por los incentivos económicos asociados a la actividad (rentabilidad). Este proceso de incorporación de nuevas naves fue acompañado de mayor tecnificación para llegar cada vez más lejos de la costa, sobre las 120 millas, y por esta misma razón la autoridad marítima comenzó a exigir mayores implementos de seguridad y medios de comunicación (Ponce y Bustos, 1991).

A mediados de la década del 80 la pesquería artesanal de pez espada adquirió mayor dinámica, iniciando un acelerado desarrollo inducido por el ingreso del producto al mercado internacional, la incorporación de la red de enmalle como principal arte de pesca, la disponibilidad de créditos estatales orientados a desarrollar la pequeña y mediana empresa y el acceso a productos de la tecnología espacial, como son las cartas de distribución de la temperatura superficial del mar y posteriormente los posicionadores satelitales (GPS). Este impulso, generó una flota constituida por embarcaciones artesanales e industriales, con mayor capacidad de operación y mayor número de embarcaciones, lo que permitió ampliar las zonas de pesca más allá de las 200 millas e incrementó fuertemente los desembarques nacionales (Barbieri *et al.* 1990)

En adición a lo anterior, el año 1991 se inicia la captura de pez espada con palangre. Este aparejo de pesca es utilizado por flota de carácter industrial, que orienta sus actividades extractivas principalmente hacia aguas de las zonas económicas exclusivas de las islas oceánicas (San Félix y San Ambrosio y Archipiélago de Juan Fernández) y aguas internacionales.

En los últimos 20 años, la flota redera ha modificado las características de las redes de enmalle, pasando de mallas de 15 pulgadas entre nudos a 18 pulgadas, luego a 20 y 22 pulgadas, también se ha disminuido el diámetro del hilo en el tejido de la red y se cambió el color del hilo desde color de verde a negro. Junto a lo anterior, a partir del año 1986 se incorporó el uso de luces químicas en las redes para aumentar su eficiencia.

2.2. Área de la pesquería

En base a la información disponible sobre los posibles stocks presentes en el Océano Pacífico, el manejo de la pesquería del pez espada realizado por Chile, tiene como hipótesis que las capturas de pez espada realizadas dentro de la zona económica exclusiva chilena y en la alta mar adyacente a ésta, provienen de una misma unidad de stock. En este contexto el área de la pesquería corresponde a todo el Océano Pacífico Sur Oriental, equivalente al área estadística FAO 87 (Fig. 5).



Figura 5. Área de la pesquería de pez espada que incide en la pesquería chilena de este recurso, esta área corresponde al área estadística FAO 87.

3. Regulaciones de la Pesquería

3.1. Régimen de acceso

El artículo 6° transitorio de la Ley General de Pesca y Acuicultura, suspendió transitoriamente, a contar del 6 de septiembre de 1991 y hasta el 31 de diciembre de ese mismo año, la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal, sección pesquería del pez espada (*Xiphias gladius*), por haberse alcanzado el estado de plena explotación. Asimismo, suspende, por igual período, el ingreso de nuevas solicitudes y el otorgamiento de autorizaciones de pesca a naves pesqueras industriales para esta pesquería.

El segundo inciso de este artículo establece que las naves industriales que cuenten con autorización vigente y que hayan registrado captura de esta especie en el Servicio Nacional de Pesca durante el año anterior al de la entrada en vigencia de esta ley (6 de septiembre de 1990 al 6 de septiembre de 1991), quedarán sometidas al régimen de plena explotación.

A su vez, el tercer inciso de este mismo artículo, indica que las naves artesanales mayores de 15 toneladas de registro grueso que al 6 de septiembre de 1991 cuenten con resolución vigente de la Subsecretaría de Pesca, se entenderán por este solo hecho como inscritas en el registro artesanal, en la sección pesquería del pez espada, en las regiones correspondientes. Asimismo, las naves artesanales de hasta 15 toneladas de registro grueso, que cuenten con un certificado otorgado por el Servicio Nacional de Pesca que acredite que estas naves operaron en la pesquería del pez espada, se entenderán por este solo hecho inscritas en el registro artesanal.

Posteriormente, en virtud de las facultades otorgadas a la Subsecretaría de Pesca en el artículo 18° transitorio de la Ley General de Pesca y Acuicultura, por Resolución N° 1.529 de 1991, se mantuvo suspendido durante el año 1992 la recepción de solicitudes y el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca para la pesquería del pez espada; y por resolución N° 1.530 del mismo año, se suspendió a partir del 3 de enero de 1992 y hasta el 31 de diciembre de 1992 la inscripción en el registro artesanal para esta misma pesquería.

En los años siguientes y en virtud de las disposiciones del artículo 50 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, mediante resoluciones exentas de la Subsecretaría de Pesca números 1.280, de 1992; 764, de 1993; 1.225, de 1994; 2.167, de 1996 ; 2616, de 1999 ; 3629, de 2004 y 4321 de 2009, se ha mantenido consecutivamente la suspensión de inscripción en el Registro Artesanal, sección pesquería del recurso pez espada y el ingreso de nuevas solicitudes y el otorgamiento de autorizaciones de pesca a naves industriales para esta pesquería. La resolución 4.321 de 2009, tiene vigencia hasta el 31 de diciembre de 2014.

Los fundamentos de las restricciones de acceso anteriormente señaladas, se han basado en la mejor evidencia técnica disponible, sobre el grado de explotación del recurso y situación de la pesquería.

Sin perjuicio de lo anterior, el año 2010 se dictó la Ley 20.445 que permitió regularizar la nómina de armadores industriales y artesanales habilitados para operar en la pesquería del pez espada. Esta norma es complementada por la Ley 20.560 del año 2012, respecto a la flota artesanal de la Tercera Región.

3.2. Ordenamiento de la pesquería

El ordenamiento de la pesquería considera zonas de operación de las embarcaciones según su tamaño. Estas medidas fueron establecidas mediante el Decreto Supremo (MINECON) N° 293 (1990), (DO 15/10/1990) el cual establece que las naves con eslora superior a 28 metros, deben operar al oeste de las 120 millas náuticas de la costa y aquellas con eslora igual o inferior a 28 metros de eslora no tienen restricción.

Asimismo por Resolución Subpesca N°135 (1992), (DO 25/02/1992) se extendió el área de operación de la flota artesanal inscrita, estableciendo una zona de operación común desde la I Región hasta la X Región.

3.3. Artes y aparejos de pesca

Mediante el Decreto Supremo (MINECON) N° 293 (1990), (DO 15/10/90) se estableció el tamaño máximo de las redes de enmalle y número máximo de anzuelos calados por lance de pesca a utilizar por embarcaciones mayores de 28 metros de eslora y embarcaciones con eslora igual o menor a 28 metros:

- a. Establece la longitud máxima de las redes a utilizar por la flota chilena en 2.470 m.
- b. Para embarcaciones con eslora mayor a 28 m establece:
 - Superficie máxima de red: 37.500 bz^2 ó 125.574 m^2
 - Número máximo de anzuelos por lance: 2.000
- c. Para embarcaciones con eslora igual o menor a 28 m establece:
 - Superficie máxima de red : 25.000 bz^2 ó 83.722 m^2
 - N° máximo de anzuelos por lance: 1.200

Junto a lo anterior, Chile suscribió y ratificó la Convención sobre prohibición de la pesca con redes de deriva de gran escala en el Pacífico Sur, mediante Decreto Supremo (M.R.E.) N° 1.516 (1994), (DO 03/03/1994) que aprueba y ordena cumplir como ley de la República el Protocolo II de dicha Convención. Esta Convención define como redes de gran escala a aquellas cuya longitud excede los 2.500 metros.

Posteriormente, mediante Resolución Exenta de la Subsecretaría de Pesca N° 1307, de 23 de mayo de 2008, se estableció que la medición de la longitud total y superficie máxima de las redes de pared a que se refieren los artículos 5°, 6° y 7° del D.S. N° 293 de 1990, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, se efectuará considerando la sumatoria total de los paños de red encabalgados y armados que opere, transporte o mantenga a bordo cada embarcación. No se considerará para estos efectos el material utilizado como repuesto o remiendo el que no podrá exceder de un paño de red mayor a 100 metros de longitud máxima, sin encabalgar ni armar. Dicha regulación rige en el área marítima de la XV a la XII Región, con excepción del área marítima comprendida desde la V a la IX Regiones e islas oceánicas.

III. INDICADORES

1. Indicadores de la pesquería

1.1.Flota pesquera y fuerza de trabajo

El número de embarcaciones inscritas en el Registro Pesquero Artesanal, sección pesquería del recurso pez espada, incrementó en el período 1996 – 1999 desde 1.173 a 1.291, disminuyendo posteriormente a 375 el año 2004 y a 282 el año 2009, al efectuar la actualización del Registro Artesanal, posteriormente con la promulgación de las Leyes 20.445 el año 2010 y 20.560 el año 2012, el número de embarcaciones inscritas aumento a 707 el año 2014. Por otra parte, el número de pescadores artesanales inscritos en la pesquería, tuvo una disminución persistente durante el período 1996-2004, incrementándose sucesivamente en el período siguiente (Tabla I).

TABLA I
Número de usuarios y embarcaciones inscritas en el Registro Nacional de Pescadores Artesanales, Sección Recurso Pez Espada, en los años 1996, 1999, 2004, 2009 y 2014

AÑOS	TOTAL USUARIOS	TOTAL NAVES
1996	5.543	1.173
1999	5.482	1.291
2004	3.423	375
2009	3.574	282
2014	3.849	707

(Fuente: SERNAPesca, 2014)

1.2. Flota pesquera en operación

De las 1.291 embarcaciones artesanales inscritas el año 1999, operaron 133 embarcaciones rederas (10,3% de la flota inscrita en el Registro), utilizando puertos bases localizados desde Caldera a Lebu. Además, en este período operaron 20 embarcaciones palangreras industriales, de las cuales 17 operaron desde Coquimbo, las otras tres, operaron desde Valparaíso, San Antonio y San Vicente. En el período 2003-2004, operaron cerca de 50 embarcaciones artesanales, la mayoría utilizando red de pared como arte de pesca, aunque se observó una pequeña proporción de embarcaciones derivando hacia el uso de palangre o espinel de media agua (2 el año 2003 y 7 el año 2004.). En el año 2008 se registró la operación de 114 embarcaciones artesanales disminuyendo a 46 el año 2009, de las cuales sólo dos operaron con palangre de media agua el año 2008 y una el año 2009. En el caso de las embarcaciones industriales, en el año 2003 operaron 13 naves palangreras, siniestrándose dos de ellas, lo que redujo a 11 el número de naves el año 2004, número que posteriormente se redujo a 7 el año 2008 y a 5 el año 2009. Actualmente existen 707 embarcaciones artesanales inscritas en la pesquería del pez espada y sólo 181 registran operación. Asimismo, de las 19 naves industriales autorizadas para operar en la pesquería, sólo registran operación 6 embarcaciones.

En la Fig. 6, se indica el número de embarcaciones registradas por IFOP que han operado en la pesquería de pez espada en los últimos 24 años. De acuerdo a la información obtenida en el seguimiento de la pesquería realizado por el Instituto de Fomento Pesquero, la flota redera tuvo una tendencia decreciente en el número de embarcaciones en el período 1991 – 2001, posteriormente mantuvo una tendencia al incremento en el número de embarcaciones en operación hasta el año 2010, volviendo a decrecer en los años posteriores. A su vez, la flota palangrera presenta una relativa estabilidad en el número de embarcaciones en operación fluctuando entre 10 y 6 naves en los últimos diez años.

Previo al año 2.000, cerca del 40% la flota redera estaba compuesta por embarcaciones industriales, en los años posteriores, la flota redera ha estado integrada exclusivamente por embarcaciones artesanales.

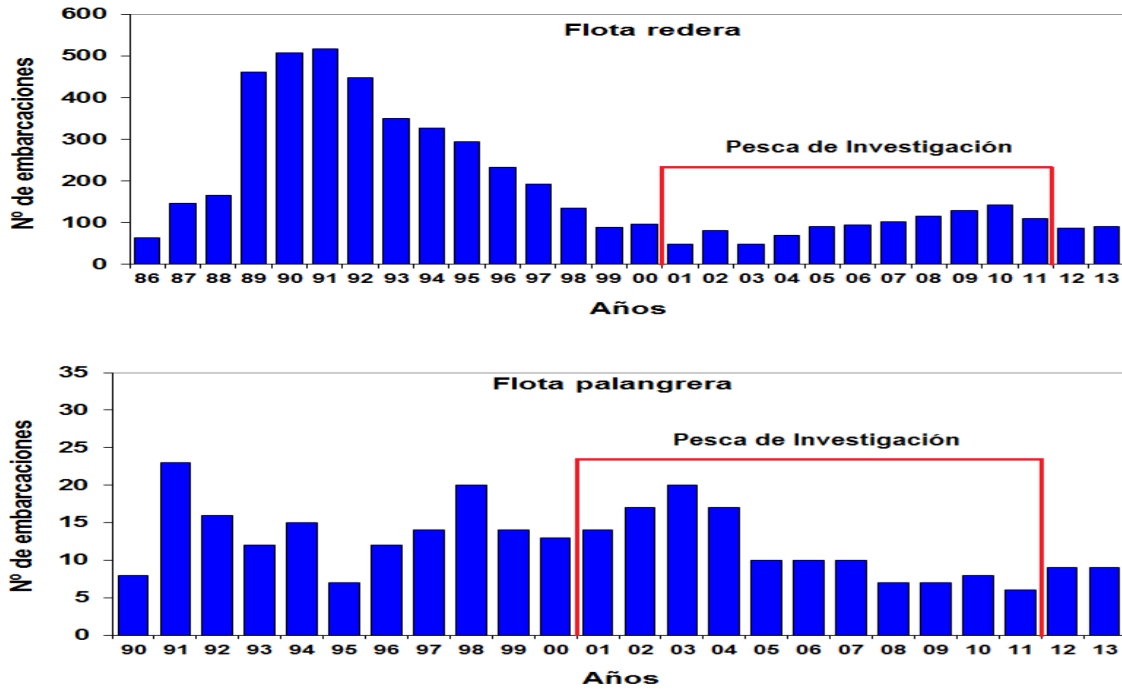


Figura 6. Número de embarcaciones rederas (período 1986-2013) y palangreras (período 1990-2013) registradas por IFOP en faenas de pesca de pez espada. El período enmarcado señala el lapso en que ambas flotas operaron en el contexto de pesca de investigación que permitía a las embarcaciones no inscritas o no autorizadas, operar en la pesquería de pez espada (Fuente IFOP. Barría *et al*, 2014).

1.3.Zonas de captura, capturas y rendimientos de pesca

Zonas de captura:

El área de pesca de pez espada utilizada por la flota chilena, se ha mantenido constante en los últimos 10 años, variando la intensidad del esfuerzo aplicado estacionalmente en diferentes zonas, de acuerdo a la distribución de condiciones oceánicas que se asocian a la presencia del recurso. No obstante lo anterior, en los últimos 4 años se ha observado el resurgimiento de la pesquería artesanal costera de pez espada en la zona norte del país, la Fig. 7, referencia la distribución de los puntos centrales de los lances de pesca de la flota chilena, registrados por el Instituto de Fomento Pesquero en el período 2007-2013.

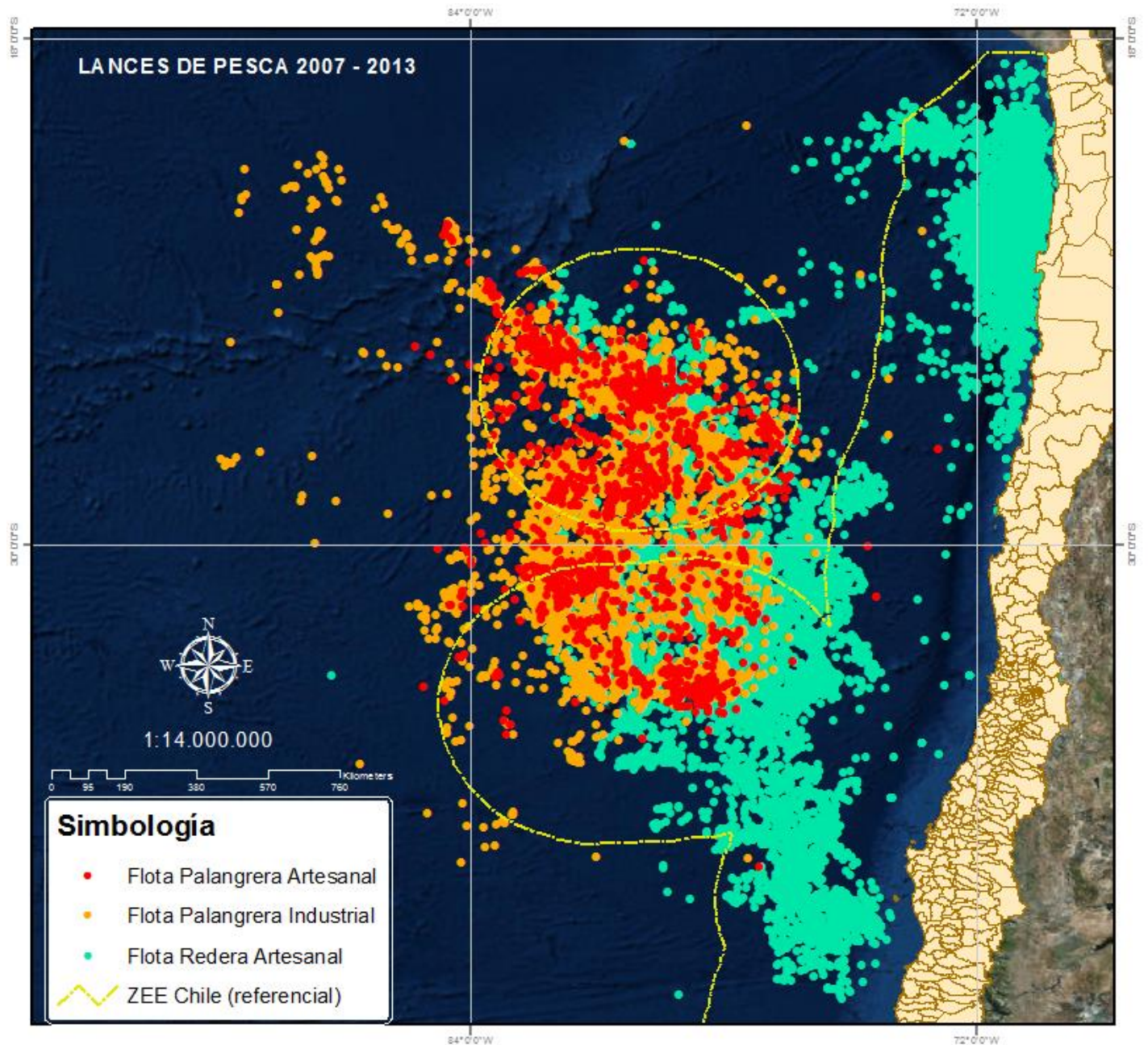


Figura.7 Distribución espacial de las zonas de operación de las flotas pesqueras que capturaron pez espada durante el período 2007-2013 (Fuente Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, datos proporcionados por IFOP, 2014)

Capturas:

La Fig. 8, muestra los niveles de captura de pez espada obtenidos durante el año 2013 por las diferentes flotas, agrupadas en cuadrículas de 2x2 grados. La gráfica señala la importancia de la Zona Económica de las Islas Desventuradas (San Félix y San Ambrosio) como zona de pesca de pez espada para la flota artesanal e industrial.

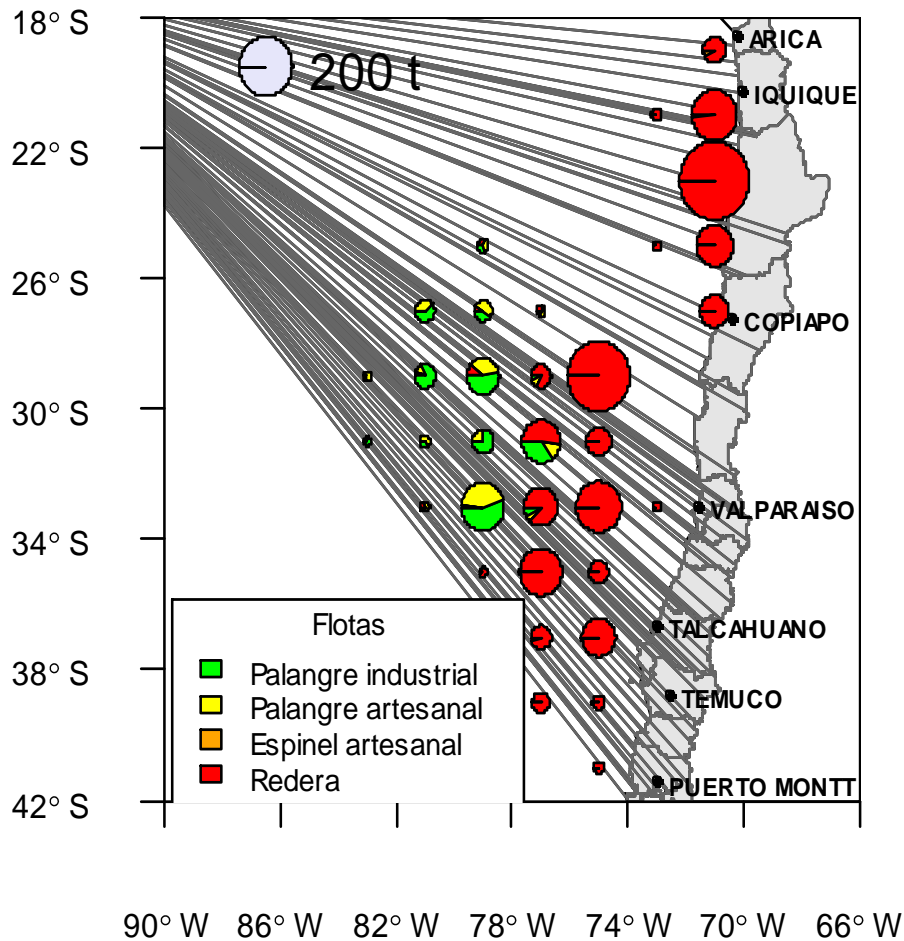


Figura 8. Distribución espacial de la operación de las flotas pesqueras que capturaron pez espada durante el año 2013. El tamaño de las burbujas es proporcional a las capturas (Fuente Barría *et al*, 2014).

El pez espada es un recurso altamente migratorio compartido por flotas de diferentes países, en el caso del stock del OPSO, es compartido por Chile, China, Costa Rica, Perú, Ecuador, Colombia, España, Japón, República de Corea, El Salvador, Guatemala, Panamá, Polinesia Francesa, Belice, México, Nicaragua, Taiwán, Uruguay y Vanuatu. Lo anterior implica que las capturas obtenidas en esta área por las flotas extranjeras afectan los intereses de nuestro país en esta pesquería, especialmente su sostenibilidad.

Los registros de desembarque de las capturas reportadas a FAO por los países que pescan en el OPSO (Área FAO 87) para el período 1950 a 2013, se indican en la Fig. 9, donde es posible observar los incrementos de las capturas de las flotas española, chilena, peruana, japonesa y ecuatoriana en los últimos cinco años, alcanzando el máximo histórico de captura para el área, ca. 22.500 toneladas, el año 2011. Siendo España y Chile los responsables de ca. 65% de los desembarques informados.

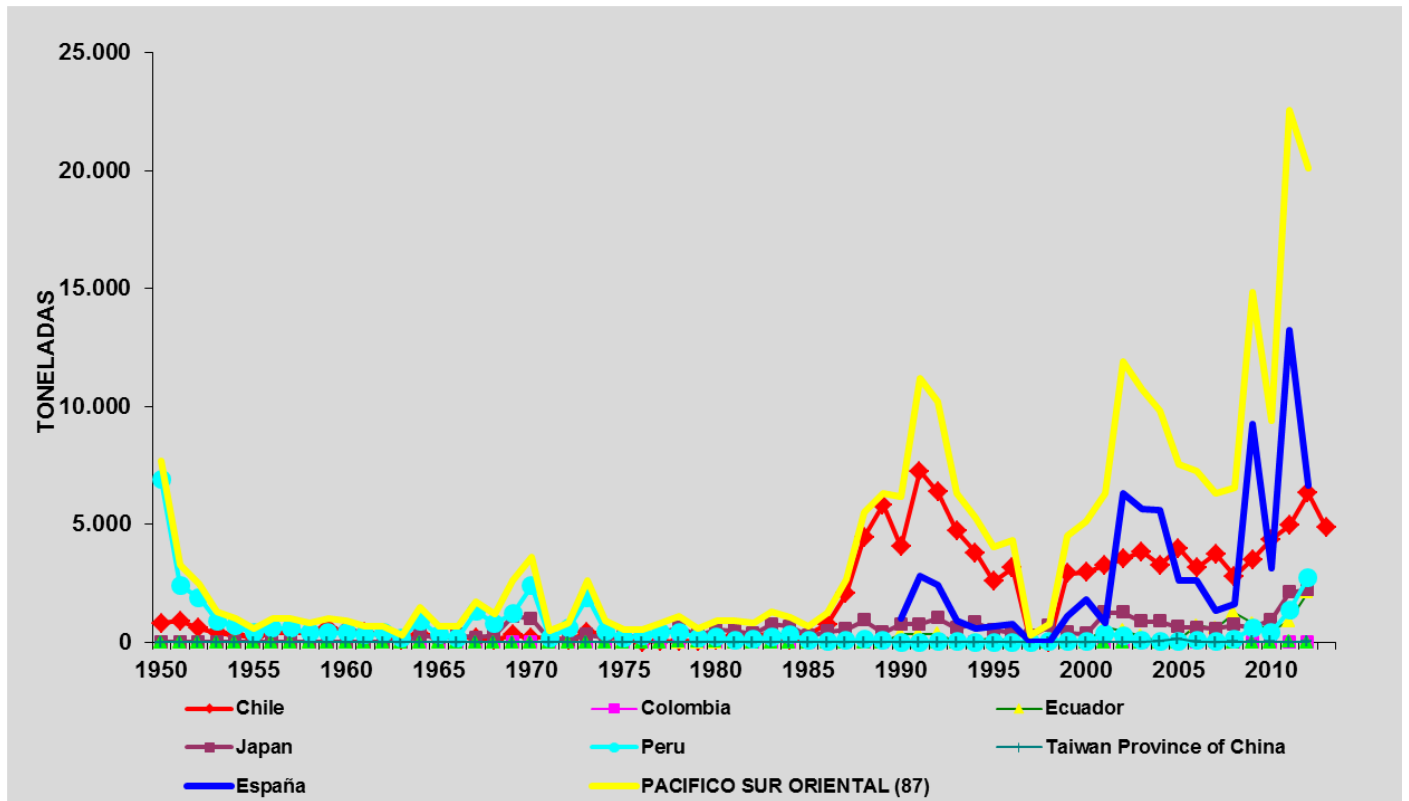


Figura 9. Desembarque de capturas de pez espada declaradas en el Área FAO 87, incluyendo las capturas chilenas en el período 1950 a 2013. (Fuente: FAO, 2014.)

En el ámbito interno, los desembarques de la pesquería presentan cuatro focos de operación, los desembarques de la flota palangrera industrial se han centrado históricamente en el puerto de Coquimbo, a diferencia de la flota artesanal que en los principios de la pesquería centró sus operaciones en los puertos de la zona a norte (Iquique, Tocopilla), desplazándose posteriormente hacia la zona central (San Antonio y Valparaíso) y desde fines de los años 90 en adelante, los mayores desembarques se registran en los puertos de Lebu y San Vicente. En los últimos cuatro años ha resurgido la actividad en los puertos del norte (Arica, Iquique, Tocopilla y Antofagasta).

Rendimientos de pesca:

La CPUE nominal de la flota palangrera, que operó desde el año 2001 al 2013, muestra una fluctuación con una tendencia estable, lo cual constituye un elemento diagnóstico relevante de estabilidad del recurso, las variaciones obedecerían principalmente a cambios en la composición de tamaños de la captura, al capturar ejemplares de menor peso corporal. Durante el periodo 2009-2011 se observa un alza de la CPUE, Figura 10.

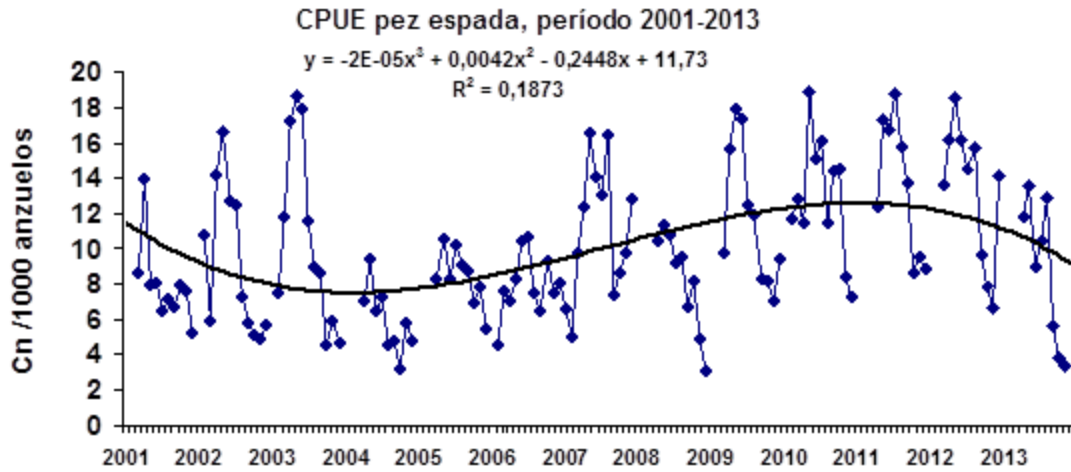


Figura 10. Serie histórica de rendimientos de pesca, muestra la variación intra e interanual de la cpue nominal estimada para la flota palangrera chilena en el período 2001-2013 (Fuente, IFOP: Barría *et al*, 2014)

2. Indicadores del recurso

2.1. Estructura de tamaños

En las capturas se observa una alta proporción de ejemplares reclutas, especialmente en las capturas obtenidas en la zona norte de la pesquería (al norte de los 25° L.S.), en las áreas oceánicas con mayores temperaturas se observa generalmente una mezcla de ejemplares adultos y juveniles, los cuales no son discriminados por los aparejos y artes de pesca utilizados. En la zona sur (al sur de los 35° L.S.) y a inicios de la temporada de pesca (marzo), se registra la mayor proporción de ejemplares de mayor tamaño presentes en la pesquería. Lo anterior configura una distribución de tamaños completa en el stock. En la Fig. 11, se representa la tendencia media y la proporción de ejemplares bajo el tamaño de primera madurez sexual capturados por las flotas en conjunto para el período 2001-2013. Los datos muestran para el período analizado una tendencia media relativamente estable en la proporción de ejemplares juveniles en la captura (sobre el 60%), las fluctuaciones mensuales sugieren tendencias cíclicas interanuales.

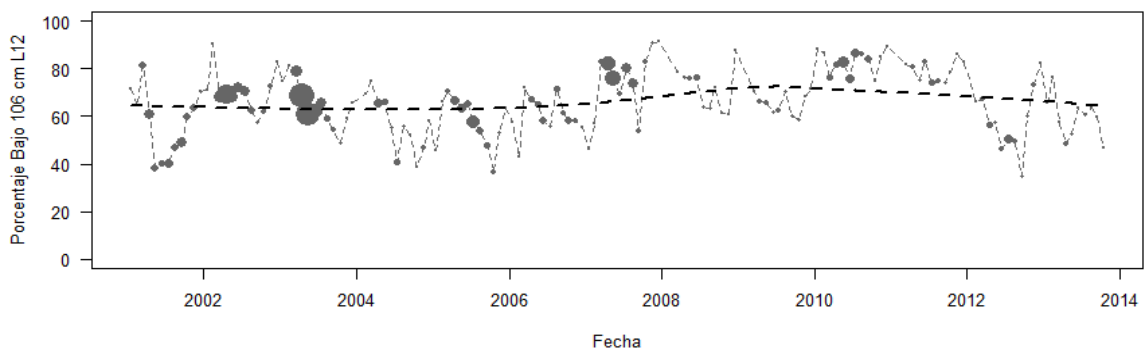


Figura 11. Variación del porcentaje medio de individuos bajo 100 cm L1-2 D. de pez espada, período 2002-2013. Variación temporal, en base mensual (Fuente, IFOP: Barría *et al*, 2014).

2.2. Estructura de edades

La distribución de edad de las capturas de pez espada, para ambas flotas combinadas, durante el periodo 2006 al 2013 ha sido unimodal concentrándose la mayor captura en los grupos de edad dos al cuatro (GE II al IV) siendo la moda principal el GE III en la mayoría de los años a excepción del 2010 en que el GE II fue el más importante. La captura de la flota palangrera ha sido similar durante todos los años, constituida por ejemplares juveniles centrados entre los GE II al IV. Una situación diferente se presenta en la flota redera, donde las capturas se distribuyen en un número mayor de grupos de edad, desde el GE II al VIII en la mayoría de los años. Aunque la moda de la flota redera, en un gran número de años se situó en el GE III o IV, presentó también una captura importante de grupos de edad mayores, como el V, VI o VII. Lo anterior influye significativamente en la estructura de edad de la captura nacional de pez espada, debido a que a partir del año 2004 los desembarques de la flota redera han vuelto a superar los niveles de captura de la flota palangrera.

En la Fig. 12, se puede apreciar la influencia de las capturas de la flota artesanal sobre la distribución de edad total de la pesquería para el año 2013, aportando con capturas importantes de los GE III al VII, concentrando la captura sobre una parte importante de la población adulta, a diferencia de la flota palangrera que centra sus capturas en los GE II al IV.

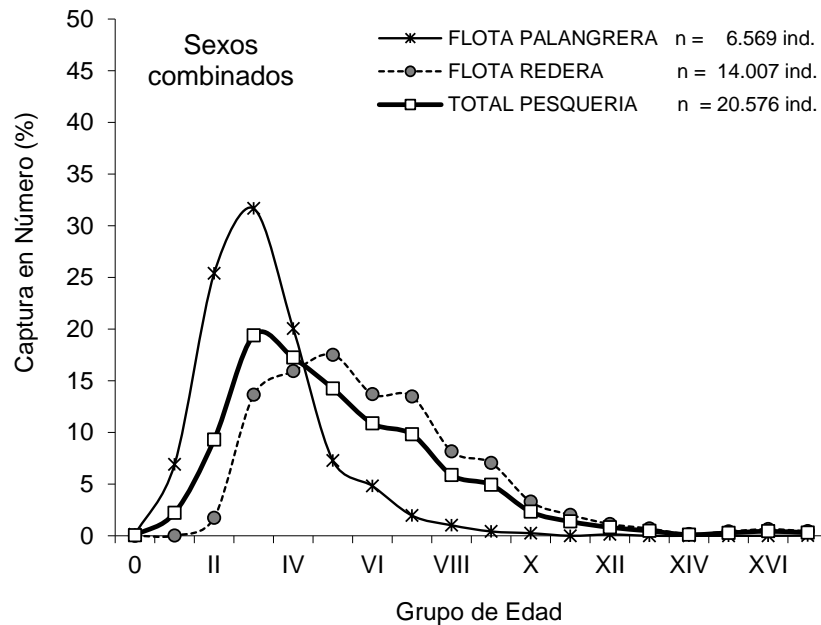


Figura 12. Comparación del porcentaje de la captura en número de individuos por grupo de edad de pez espada, entre las distintas flotas nacionales para el área total, año 2013 (Fuente, IFOP: Barría *et al*, 2014).

2.3. Estado del recurso

Con el objetivo de revisar y estimar con la mejor información científica disponible los Puntos Biológicos de Referencia (PBR), especie-específicos para las principales pesquerías nacionales, conforme a lo señalado por la LGPA, se desarrolló un estudio coordinado por IFOP, con la participación de expertos internacionales. El estudio se basó en tres talleres internacionales de trabajo, el primero se realizó en diciembre del 2013, y tuvo como objetivos definir y/o establecer el estándar técnico de trabajo para la estimación especie-específica del Rendimiento Máximo Sostenido (RMS) y el Punto Biológico de Referencia (PBR) asociado a éste y PBR afines. El segundo taller se efectuó en abril del 2014, en cual se determinaron las biomazas y mortalidades por pesca al nivel del RMS, y las biomazas límites, que definen el agotamiento o colapso de los stocks. El tercer taller internacional, tuvo por objetivo estimar la mortalidad por pesca límite que conduce a la biomasa límite y a proponer el marco biológico de referencia en el ámbito de los comités científico técnicos referidos en la LGPA. En los talleres participaron 7 expertos internacionales, los científicos de IFOP, miembros de los Comités Científico Técnico (CCT) y otros científicos nacionales relacionados al tema.

Como producto del último taller, se desarrollaron diagramas de fase o de estado, que muestran la trayectoria histórica de la biomasa y de la mortalidad por pesca relativa a los puntos de referencia objetivos, para cada recurso analizado.

El diagrama de fase (o diagrama de estatus del stock) es una representación gráfica que resume la situación del stock actual e histórico. Es una trayectoria de dos dimensiones de la biomasa reproductora y la mortalidad por pesca en el tiempo. El stock de biomasa y las estimaciones de mortalidad por pesca de la evaluación del stock se utilizan para calcular, para cada año, la relación de Mortalidad por Pesca del período vs Mortalidad por Pesca en Rendimiento Máximo Sostenido (F / F_{RMS}) y Biomasa del Stock Desovante vs Biomasa en Rendimiento Máximo Sostenido (B_{SS} / B_{RMS}). Estas estimaciones posteriormente se trazan, iniciando la trayectoria desde el punto verde (o de color gris claro, en impresión blanco y negro) al punto final en azul (punto de mayor tamaño en negro, en impresión blanco y negro). Los puntos de referencia biológicos se muestran como líneas horizontales y verticales localizadas en 1.

Estructura del diagrama de fase. El cociente de biomasa anual (B_{SS} / B_{RMS}) se representa en el eje horizontal y la tasa de mortalidad por pesca anual (F / F_{RMS}) se representa en el eje vertical. Las líneas verticales indican los puntos de referencia de B_{RMS} (B objetivo) y B_{LIM} . La línea horizontal muestra el punto de referencia F_{RMS} (F objetivo). La zona blanca es donde se define la condición del stock como sub explotado, el área coloreada en amarillo (gris en impresión blanco y negro) se asigna a la condición de Plenamente Explotado, el color gris claro con trama en líneas diagonales se refiere al estado de sobrepesca, el área sombreada de color gris claro con trama punteada se asigna a la condición de sobre-explotado, el área gris-rosáceo con trama de puntos negros se asigna a la condición conjunta sobrepesca y sobreexplotado y el área gris-rosáceo oscuro con trama de puntos blancos se define como Empobrecido (agotado¹ o colapsado²).

¹ El concepto agotado denota la condición en la que el stock logra por sí mismo recuperar sus atributos poblacionales en situación sin pesca

² El concepto colapsado denota la condición en la que el stock no puede recuperarse por sí mismo aún en situación sin pesca

IV. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El pez espada es una especie pelágica, considerada en la Convención de Derecho del Mar como una especie altamente migratoria, de distribución cosmopolita. Frente a la costa chilena se encuentra, desde el límite norte de la República hasta cerca de los 40° Latitud Sur, asociado a aguas entre 13 °C y 24 °C, acercándose y alejándose de la costa, de acuerdo al desplazamiento de los frentes de aguas cálidas provenientes desde el noroeste y a desplazamientos migratorios de carácter trófico y reproductivo.

En el Océano Pacífico, las hembras de pez espada inician su madurez sexual a los 158 cm de longitud Mandíbula Inferior Horquilla (LMIH) y sobre los 192 cm LMIH, todas las hembras están maduras. En el caso de los machos la madurez se inicia a los 112 cm LMIH y sobre los 150 cm LMIH todos los machos están maduros.

La hipótesis sustentada en la información disponible postula la presencia de una unidad de stock de pez espada en el Océano Pacífico Sudeste, que incorpora las costas desde Chile hasta el Ecuador, cuyos límites geográficos estarían contenidos en la macro zona 5° - 50° LS y desde la costa de América del Sur hasta los 150° L. W.

En la pesca del pez espada se utilizan 4 aparejos de pesca, arpón, palangre, espinel y red de enmalle o de pared. El arpón es muy poco utilizado en la actualidad, siendo los otros tres aparejos los que explican la captura y el esfuerzo pesquero.

Con la aplicación de las Leyes 20.445 y 20.560, en los años 2010 y 2012 respectivamente, la flota artesanal incrementó el número de embarcaciones inscritas en el RPA, pesquería del pez espada en un 250,7 %, operando solo el 25,6% de ellas (181 embarcaciones registran desembarque el año 2013).

Los registros de desembarque de las capturas reportadas a FAO por los países que pescan en el OPSO (Área FAO 87) en el período 1950 a 2013, manifiestan un fuerte incremento de los desembarques desde el año 2010 en adelante, como reflejo de los desembarques declarados por España y Chile, alcanzando el máximo histórico de 22,5 mil toneladas el año 2011. En el caso de Chile, la mayor proporción de los desembarques declarados en el último quinquenio corresponden a la flota artesanal.

La serie histórica de la CPUE nominal de la flota palangrera industrial, muestra, en términos globales, una fluctuación que indica una relativa estabilidad en el período 2001-2013. Los cambios observados en los niveles de captura, estarían asociados principalmente a las fluctuaciones en los niveles del esfuerzo aplicado, manteniéndose la captura en el orden de magnitud de los excedentes productivos del recurso, de otra manera se hubiera expresado en una disminución más conspicua de la CPUE.

El esfuerzo de pesca sobre el pez espada, se concentra en áreas de alimentación del recurso, teniendo una nula presencia en la probable área de desove, en el período analizado se observa una mantención del área de pesca y una intensificación del esfuerzo hacia la zona costera del litoral norte del país y en la Zona Económica Exclusiva de las islas oceánicas, especialmente Islas Desventuradas.

En las capturas se observa una alta proporción de ejemplares reclutas, sin que se observe una desestructuración de la composición en tamaños de la captura, lo cual permite inferir que hasta la fecha no existe falla en el reclutamiento a la pesquería. En este sentido, con los actuales niveles de captura, la tasa de

renovación de la población explicada por el reclutamiento, permite compensar la captura ejercida por la flota sobre la fracción juvenil del stock, manteniendo la población en un estado de equilibrio estacionario. La alta proporción de ejemplares pequeños dificulta la aplicación de medidas asociadas a la discriminación por tamaño, debido al descarte y liberación forzada a la que se verían enfrentadas las flotas. Si bien, se detecta una mayor proporción de ejemplares pequeños en las capturas obtenidas en la zona norte de la pesquería, en las áreas oceánicas con mayores temperaturas se observa generalmente una mezcla de ejemplares adultos y juveniles, los cuales no son discriminados por los aparejos y artes de pesca utilizados. En la zona sur (al sur de los 35° L.S.) y a inicios de la temporada de pesca, se registra la proporción más elevada de ejemplares de mayor tamaño presentes en la pesquería. Esta combinación de proporciones de tamaños en su conjunto, genera una captura con representación completa de los grupos etarios de la población.

La información proporcionada, permite inferir que el stock de pez espada se encuentra en una condición estacionaria, con un nivel de explotación que mantiene la pesquería en un nivel asimilable a un nivel de plena explotación, con niveles de mortalidad de ejemplares juveniles que es compensada por el reclutamiento poblacional, permitiendo una tasa de sobrevivencia de las tallas mayores que mantienen una adecuada distribución de tamaños del stock. Los resultados obtenidos en base a la aplicación del Diagrama de Fase, señalan que el stock de pez espada se encuentra en un estado de plena explotación con un nivel de biomasa desovante por sobre la biomasa objetivo ($B_{SS} > B_{MRS}$) pero con un nivel de mortalidad por pesca que supera la Mortalidad por Pesca en Máximo Rendimiento Sostenido ($F > F_{MRS}$).

V. RECOMENDACIÓN

En atención a que el recurso pez espada se encuentra en plena explotación, se recomienda prorrogar por un período de cinco años la suspensión transitoria de nuevas inscripciones en el Registro Nacional de Pescadores Artesanales, sección recurso albacora o pez espada y en consecuencia, por igual período el ingreso de nuevas solicitudes y otorgamiento de autorizaciones de pesca a naves industriales para esta pesquería, de acuerdo a las disposiciones contenidas en el artículo 50, inciso tercero, de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

VI. REFERENCIAS

- Allen R. y R. Punsly. 1984.** Catch rates as indices of abundance of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the eastern Pacific ocean. *Inter-Am. Trop. Tuna Comm. Bull* 18:303-379.
- Anon, 1994.** Análisis del mercado de albacora. Informe Técnico, Subsecretaría de Pesca, 19 pp.
- Barbieri, M.A. 2001.** Invest. CTP pez espada año 2001. Revisión metodológica. Informe Final Subsecretaría de Pesca-IFOP. 70 pp.+Anexos.
- Barbieri, M.A. C. Canales, V. Correa, M. Donoso, A. González, B. Leiva, A. Montiel, y E. Yáñez. 1998.** Development and present state of the swordfish, *Xiphias gladius*, fishery in Chile. US: *Nat. Mar. Fish. Serv., NOAA Tech. Rep.NMFS* 142:77-88.
- Barbieri M.A. E. Yáñez, L. Ariz y A. González. 1990.** La pesquería del pez espada: Tendencias y perspectivas. In *Perspectivas de la Actividad Pesquera en Chile (Escuela de Ciencias del Mar, UCV: Valparaíso, Chile, 1990, pp. 196-214.*
- Barbieri M.A. C. Canales, V. Correa, M. Donoso, A. González, B. Leiva, A. Montiel y E. Yáñez, 1998.** Development and Present State of Swordfish, *Xiphias gladius*, Fishery in Chile. In *Biology and Fisheries of Swordfish, Xiphias gladius*. Papers from the International Symposium on Pacific Swordfish, Ensenada Mexico, 11-14 December 1994. I. Barrett, O. Sosa-Nishizaki and N. Bartoo Editors. NOAA Technical Report NMFS (142). Technical Reports of the Fishery Bulletin. Pág 1-10
- Barbieri M.A. J. Donoso, E. Yáñez, A. González, V. Catastí y M. García, 1995.** Monitoreo de la pesquería del recurso pez espada (I - X Regiones), 1994. Informe Final Proyecto FIP N° 93-11, 81 pp + anexos.
- Barbieri M.A. J. Donoso, E. Yáñez, V. Correa y A. González, 1996.** Evaluación indirecta del stock de pez espada en las Regiones I a X. Informe Final Proyecto FIP N° 94-29, 74 pp.
- Beverton, R. y S. J. Holt. 1957.** On the dynamics of exploited fish populations, Chapman & Hall, Fish and Fisheries Series 11.
- Barría, P. M. Donoso, F. Cerna, J. Azócar, M. Nilo y E. Palta. 2003.** Seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Investigación situación pesquería recursos altamente migratorios, 2003. Informe de Avance corregido. IFOP-SUBPESCA: 89 p (más tablas y anexo).
- Barría, P. J. Azocar, A. González, C. Bernal, S. Mora, F. Cerna, H. Miranda y D. Devia. 2013.** Convenio I: Asesoría integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura 2012. Actividad 1: Seguimiento General de Pesquerías. Pesquería Recursos Altamente Migratorios 2012. Informe Final. pp.137 + Tablas y anexos.
- Barría, P. J. Azocar, A. González, C. Bernal, S. Mora, F. Cerna, D. Devia y H. Miranda. 2014.** Convenio I: Asesoría integral para la Pesca y la Acuicultura 2013. Proyecto 1.14: Programa de seguimiento de Recursos Altamente Migratorios 2013. Informe Final. pp.164 + anexos.
- Bartoo, N.W. y A. L.Coan, Jr. 1989.** An assessment of the Pacific Swordfish resource. In Stroud, Richard H. (editor), *Planning the Future of Billfishes: Research and Management in the 90s and Beyond*. Proceedings of the Second International Billfish Symposium; Kailua_Kona; Hawaii, August 1-5, 1998, Part 1: Fishery and Stock Synopses, data Needs and management, National Coalition for marine Conservation, Inc., Savannah, Georgia:137-151.

- Boggs, C.H. 1989.** Vital rate statistical for billfish stock assessment. In Stroud, Richard H (editor). Planning the Future of Billfishes: Research and Management in the 90s and Beyond. Proceedings of the Second International Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii, August 1-5, 1988, part 1: Fishery and stock Synopses, data Needs and management, National Coalition for Marine Conservation, Inc Savannah, Georgia:225-233.
- Canales, C. y F. Ponce. 1995.** Estimación de la talla crítica de pez espada (*Xiphias gladius*) y proposición de un tamaño mínimo de extracción. Informe Técnico. Subsecretaría de Pesca, Chile. 10 pp. +Anexos.
- Castillo, K. C. Ibáñez, C. González y J.Chong, 2007.** Dieta del pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, en distintas zonas de pesca frente a Chile central durante otoño de 2004. Revista de Biología Marina y Oceanografía 42(2):149-156, agosto de 2007.
- Chong, J. 1992.** Determinación de edad y estimación de crecimiento en albacora (*Xiphias gladius*, L). Etapa I. Informe Técnico, U. Cat. Sma. C., 33 pp.
- Chong, J. et al. 1996.** Estudio del proceso reproductivo y marcadores genéticos en el pez espada (*Xiphias gladius* L) durante la temporada de pesca 1995, frente a las costas de Chile, Informe Técnico, U. de Concepción, 62 pp.
- Chow, S. Y. Okamoto, Y. Uozumi, Y. Takeuchi y A. Takeyama. 1997.** Genetic stock structure of the swordfish (*Xiphias gladius*) inferred by PCR-RFLP analysis of the mitochondrial DNA control region. Mar. Biol. 127:359-367.
- Claramunt, G. G. Herrera, M. Donoso y E. Acuña, 2009.** Periodo de desove y fecundidad del pez espada (*Xiphias gladius*) capturado en el Pacífico suroriental. Lat. Am. J. Aquat. Res., 37(1): 29-41, 2009. Special issue: "Swordfish fisheries in the southeastern Pacific Ocean". E. Yañez (Ed). DOI: 10.3856/vol. 37-issue1-fulltext-3.
- De Martini, E.E. J. Uchiyama y W. Happy. 1999.** Sexual maturity, sex ratio, and size composition of swordfish, *Xiphias gladius*, caught by the Hawaii-based pelagic longline fishery. Fish. Bull. 98:489-506.
- De Martini, E.E. 1999.** Size-at-maturity and related reproductive biology. Proceedings of the 2nd International Pacific Swordfish Symposium. NOAA-TM-NMFS-SWFSC, pág.:161-169.
- Donoso M. y C. Montenegro, 1992a.** Inves. monitoreo pesquería de albacora, temporada 1989-1990, Informe Técnico, SUBPESCA - IFOP, 41 pp.
- Donoso M. y C. Montenegro, 1992b.** Inves. monitoreo pesquería de albacora temporada 1991, Informe Técnico, SUBPESCA - IFOP, 36 pp.
- Donoso M. y C. Montenegro, 1993.** Investigación monitoreo pesquería de albacora temporada 1992, Informe Técnico, SUBPESCA - IFOP, 71 pp.
- Donoso, M. y J. Chong, 1995.** Investigación clave talla-edad del desembarque de pez espada (*Xiphias gladius*) durante la temporada de pesca 1994-1995. Informe Técnico, SUBPESCA-IFOP, 8 pp.
- Donoso, M. y J. Chong, 1997.** Investigación clave talla-edad del desembarque de pez espada (*Xiphias gladius*) durante la temporada de pesca 1995-1996. Informe Técnico, SUBPESCA-IFOP, 24 pp.

- Donoso, M. 1999.** Investigación situación pesquería pelágica zona centro-sur, 1998. Pesquería de pez espada. Informe Técnico, SUBPESCA-IFOP, 147 pp.
- Espíndola, F. E. Yañez y M.A. Barbieri, 2011.** El Niño Southern Oscillation and spatial-temporal variability of the nominal performances of swordfish (*Xiphias gladius*) en the Southeastern Pacific. Revista de Biología Marina y Oceanografía Vol.46,N| 2:231-242, Agosto 2011.
- Espíndola, F. R. Vega, E. Yañez, 2009.** Identification of the spatial-temporal distribution pattern of swordfish (*Xiphias gladius*) in the Southeastern Pacific. . Lat. Am. J. Aquat. Res., 37(1): 43-57, 2009. Special issue: "Swordfish fisheries in the southeastern Pacific Ocean". E. Yañez (Ed). DOI: 10.3856/vol. 37-issue1-fulltext-4.
- Fournier, D.A. J.R. Sibert, J. Majkowski y J. Hampton, 1990.** MULTIFAN a likelihood-based method for estimating growth parameters and age composition from multiple length frequency data sets illustrated using data for southern blue fin tuna (*Thunnus maccoyii*). Can J. Fish. Aquat. Sci. 47:301-317.
- Gatica, C. R. Quiñones, D. Figueroa, R. Wiff, E. Navarro y M. Donoso, 2009.** Asociación entre la Corriente de Deriva de los Vientos del Oeste, la abundancia relativa del pez espada (*Xiphias gladius*) frente a la costa de Chile. Lat. Am. J. Aquat. Res., 37(1):97-105, 2009. Special issue: "Swordfish fisheries in the Southeastern Pacific Ocean". E. Yañez (Ed). DOI: 10.3856/vol. 37-issue1-fulltext-8.
- Hilborn, R. y C. Walters, 1992.** Quantitative Fisheries Stock Assessment, Chapman and Hall, NY, 570 pp.
- Hinton, M. y M. Maunder. 2011.** Status of swordfish in the Eastern Pacific Ocean in 2010 and Outlook for the future. Document SAC-02-09. Inter-American Tropical Tuna Commission Scientific Advisory Committee. 2nd Meeting. La Jolla, California (USA). 9-12 May 2011. 33 pp.
- Hinton, M. and J. Alvarado Bremer. 2007.** Stock structure of swordfish in the Pacific. Document SAR-8-11. Inter-American Tropical Tuna Commission. Working Group to review stock assessment. 8th Meeting. La Jolla, California (USA). 7-11 May 2007. 11pp.
- Ibáñez, C. C. González y L. Cubillos, 2004.** Dieta del pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, en aguas oceánicas de Chile central en invierno de 2003. Invest. Mar. Valparaíso, 32(2):113-120, 2004.
- Ito, R. A. Coan, 1999.** US Swordfish fisheries of the North Pacific. Proceedings of the 2nd International Pacific Swordfish Symposium. NOAA-TM-NMFS-SWFSC, pág.:19-38.
- Kimura, D.K. 1981.** Standardized measures of relative abundance based on modeling log(c.p.u.e.), and their application to Pacific Ocean perch (*Sebastes alutus*). J. Cons. int. Explor. Mer 39:211-218.
- Kleiber, P. 1999.** Very preliminary North Pacific Swordfish Assessment. 2nd Meeting of the Interim Scientific Committee for Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. Mimeo, 18 pp.
- Leiva, B. 1993.** Análisis de estructuras para el cálculo de la edad y del crecimiento del pez espada (*Xiphias gladius*), y evaluación preliminar de los parámetros de crecimiento. Tesis, U. Cat. Valp., 83 pp.
- McCullagh, P. y J.A. Nelder, 1989.** Generalized linear models, Chapman and Hall, NY, 511 pp.
- Mejuto, J. y B. García-Cortés. 2002.** Revisión actualizada de la información científico-técnica sobre la actividad de la flota comunitaria (española) de palangre de superficie de pez espada (*Xiphias gladius*) en el Pacífico S.E.,

con especial referencia al período 1998-2001. Tercera Reunión Técnica de pez espada entre la Comunidad Europea–Chile. Santiago de Chile, mayo 2002.

- Mejuto, J. B. García-Cortés y R. Lorca. 2003.** Observaciones científicas realizadas a bordo de un palangrero de superficie comercial de la U.E (España) en el Océano Pacífico Sur durante el año 2002. Doc. BST/2003, New York, 22-23 julio 2003. 13 pp.
- Mejuto, J. y B. García-Cortés 2003.** Actualización de la información científico-técnica sobre la actividad de la flota de la U.E (España) en el Pacífico S.E., con especial referencia al año 2001. Doc. BST/2003, New York, 22-23 julio 2003. 11 pp.
- Montiel, A. 1996.** Determinación de la edad y del crecimiento del pez espada (*Xiphias gladius*) explotado frente a las costas de Chile. Tesis, U. Cat. Valp., 79 pp.
- Olguín L. D. Salazar y D. Jackson. 2014.** Chungara, Revista de Antropología chilena. Vol 46,Nº2, 2014, pp. 177-192.
- Parma, A. 1993.** Retrospective catch-at-age analysis of Pacific halibut: implications on assessment of harvesting policies. Proc. Int. Symp. Manag. Strat. Expl. Fish Pop. AK-SG-93-02, pp: 247-264.
- Payá, I. C. Canales, D. Bucarey, M. Canales, F. Contreras, E. Leal, R. Tascheri, A. Yañez, M.J. Zuñiga. 2014.** Convenio II: Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2014. Proyecto 2.16: Revisión de los Puntos biológicos de referencia (rendimiento máximo sostenible) en las pesquerías nacionales. Documento de avance 3. 72 pp.
- Polachek, T. R. Hilborn y A.E. Punt, 1993.** Fitting surplus production models: comparing methods and measuring uncertainty. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50:2597-2602.
- Ponce, F. 1996.** Evaluación de stock del recurso pez espada (*Xiphias gladius*). Informe Técnico, Subsecretaría de pesca, Valparaíso, 10 pp.
- Ponce, F. y R. Bustos. 1991.** La pesquería de pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758 en Chile. Revista Pacífico Sur, N| 19,1991, pp 25-34.
- Roa, R. B. Ernst y M. Donoso. 1999.** Investigación CTP pez espada año 2000. Informe Técnico, SUBPESCA – IFOP – Universidad de Concepción, 57 pp.
- Serra, R. G. Böhm y M. Donoso. 1996.** Programa de seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Proyecto: Investigación situación pesquería pelágica zona centro-sur, 1995. Informe Técnico, SUBPESCA - IFOP, 68 pp.
- Serra, R. G. Böhm, M. Donoso y H. Miranda. 1997.** Programa de seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Proyecto: Investigación situación pesquería pelágica zona centro-sur, 1996. Informe Técnico, SUBPESCA - IFOP, 89 pp.
- Serra, R. et al. 1998.** Programa de seguimiento del estado de situación de las principales pesquerías nacionales. Proyecto: Investigación situación pesquería pelágica zona centro-sur, 1997. Informe Técnico, IFOP, 61 pp.

- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).** Anuarios estadísticos de pesca. Años: 1969 a 1997. Ministerio de Agricultura, Chile.
- Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA).** Anuarios estadísticos de pesca. Años: 1978 a 2009. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile.
- Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA).** Anuarios estadísticos de pesca. Años: 2010 a 2013. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Chile.
- Sosa-Nishizaki O. 1995.** Ageing swordfish using otoliths: review of background information. Proceedings of the 2nd International Pacific Swordfish Symposium.
- Sosa-Nishizaki, O. y M. Shimizu. 1991.** Spatial and temporal CPUE trends and stock unit inferred from them for the Pacific swordfish caught by the Japanese tuna longline fishery. Bulletin of the National Research Institute of Far Seas Fisheries 28: 75-89.
- Uchiyama, J.H. A.R. Skillman, J. D. Sampagna y E. E. De Martini. 1998.** A preliminary assessment of the use of hard parts to age central Pacific swordfish, *Xiphias gladius*. U.S. Nat.Mar.Fish. Serv., NOAA Tech. Rep.NMFS 142: 261-273.
- Uozomi, Y. y K. Yokawa, 1999.** Japanese swordfish fisheries in the Pacific Ocean. Proceedings of the 2nd International Pacific Swordfish Symposium. NOAA-TM-NMFS-SWFSC, pág.:3-8.
- Velasco, F. y M. Quintans. 1999.** Feeding habitats in pelagic longline fisheries: a new methodological approach applied to swordfish (*Xiphias gladius*) in central eastern atlantic.SCRS/99/128. 8 pp. y Anexos.
- West, G. 1990.** Methods of Assessing Ovarian Development in Fishes: a Review. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 41:199-222.
- Weidner, D. y J. Serrano. 1997.** World swordfish Fisheries. An analysis of Swordfish Fisheries, Market Trends, and Trade Patterns. Past-Present-Future. Vol. IV. Latin America. Part A. South America. Section 1. Pacific. Segment B. Chile. Prepared by The Office of Science an Tecnology. NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-27. pp. 429-843.
- Yabé, H. S. Ueyanagi, S. Kikawa y H. Watanabe. 1959.** Study on the life-history of the swordfish. Nanki Reg. Fish. Es. Lab., Rep., 10:107-150.
- Zárate, P. 1997.** Biología reproductiva del pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758 en aguas chilenas. Tesis. Universidad Católica del Norte, Coquimbo. 111 p.