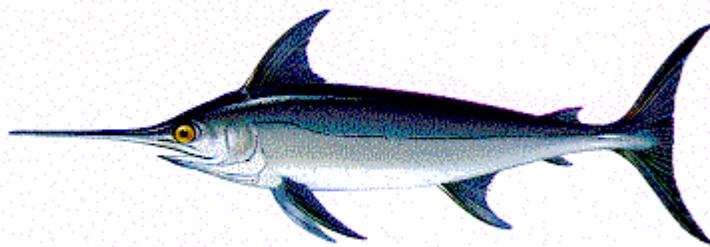

INFORME TÉCNICO (R. PESQ.) N° 16/2012

DEROGACIÓN DEL TAMAÑO MÍNIMO DE CAPTURA EN LA PESQUERÍA DEL PEZ ESPADA



Xiphias gladius Linnaeus, 1758

Enero de 2012

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	5
2. Caracterización de la pesquería	7
2.1. Desarrollo de la pesquería	7
2.2. Área de la pesquería	8
3. Regulaciones de la Pesquería	8
3.1. Régimen de acceso	8
3.2. Ordenamiento de la pesquería	9
3.3. Tamaño mínimo de captura	9
3.4. Artes y aparejos de pesca	10
III. INDICADORES	10
1. Indicadores de la pesquería	10
1.1. Flota pesquera en operación	10
1.2. Zonas, capturas, esfuerzo y rendimientos de pesca	11
2. Indicadores del recurso	14
2.1. Estructura de tamaños	14
IV. ANÁLISIS	17
V. RECOMENDACION	18
VI. REFERENCIAS	19

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 derogar el tamaño mínimo de captura establecido para esta pesquería.

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 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) Figura 1. Dentro de la Convención de Derecho del Mar, esta especie está incluida entre las especies altamente migratorias.

Frente a la costa chilena esta especie se encuentra durante todo el año, 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 biógena, 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.

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 & Ueyanagi, 1974).

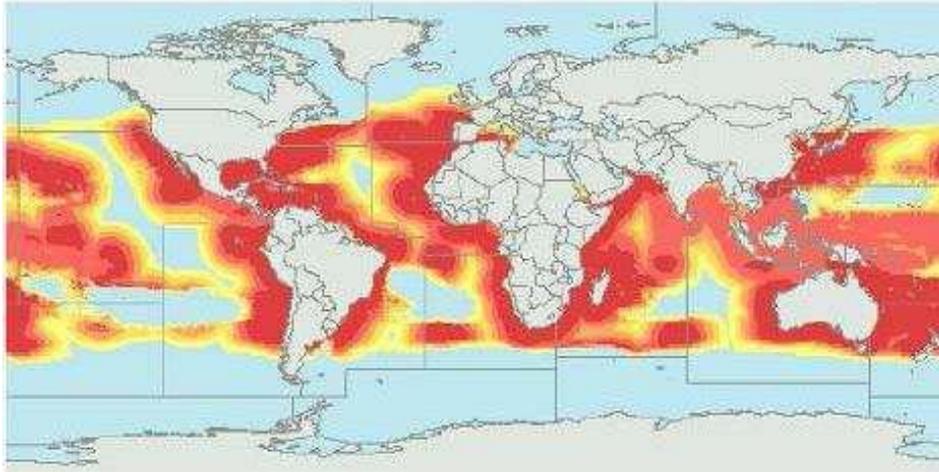


Figura N°1: Distribución geográfica del recurso Pez espada (*Xiphias gladius*) (Fuente: www.fishbase.org)

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 & Joseph (1969), Uchiyama & Shomura (1974), Shingu et al. (1974), Weber & Goldberg (1986), Miyabe & Bayliff (1987), Nakano & Bayliff (1992), Chong et al. (1996), Zárate (1997) y Uosaki & Bayliff (1999). Los trabajos de Uchiyama & 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 & 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, 2003).

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), informa 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 & 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 & 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 & 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 (Figura 2). 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.

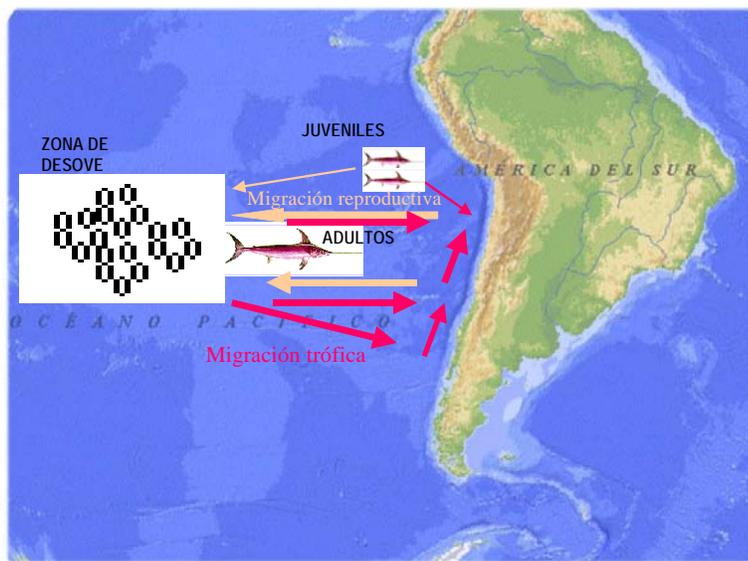


Figura. 2 Esquema del probable circuito migratorio del pez espada en el Océano Pacífico Sudeste

1.4.Unidad de Stock

La información aportada por diferentes autores, referente a la distribución del pez espada en el Océano Pacífico, plantea 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, Nishikawa 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 & 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.

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 a lo menos dos unidades poblacionales, una en el hemisferio norte y otra en el hemisferio sur (Hinton y Deriso, 1998; Soza-Nishizaki y Shimizu, 1991), sin embargo el límite entre ambas subpoblaciones es impreciso y su grado de conectividad desconocido (Barría y Canales, 2003).

Este resultado requiere ser comprobado con mayores evidencias empíricas y constituye una gran debilidad la falta de certidumbre sobre la localización del área de desove. 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 la 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.

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.

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.

2. Caracterización de la pesquería

2.1. Desarrollo de la pesquería

La pesquería de este recurso ha sido efectuada en forma tradicional por los pescadores artesanales desde tiempos 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. Sin embargo, hasta el año 1985 la pesquería chilena tuvo un desarrollo incipiente, caracterizado por una actividad desarrollada tradicionalmente por pescadores artesanales que utilizaban embarcaciones menores de 12 metros de eslora, bajos niveles de desembarque (menores de 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.

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.

Junto 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.

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 (Figura 3).

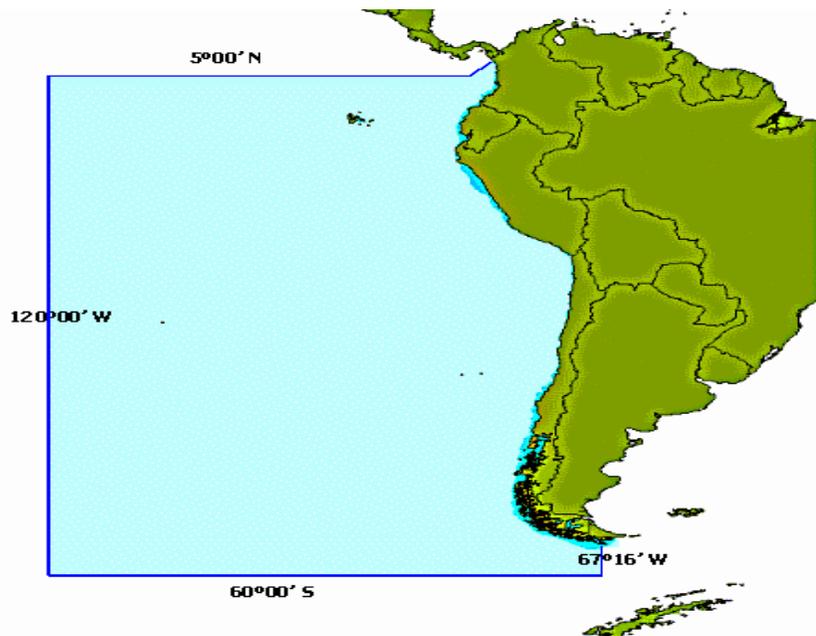


Figura 3. Área de la pesquería de pez espada que incide en la pesquería chilena de este recurso, esta área corresponde al área estadística FAO 87.

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 se han establecido 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. Tamaño mínimo de captura

Mediante Resolución Subpesca N° 406 (1997), (DO 02/04/1997) modificada por Resolución Subpesca N° 1.639 (1998), (DO 28/11/1998) se estableció la talla mínima de captura y desembarque de pez espada en 106 cm de longitud primera a segunda aleta dorsal, esta norma establece como margen de tolerancia hasta el 30% de ejemplares bajo 106 cm de longitud primera a segunda aleta dorsal, expresado en número respecto a la

captura o desembarque de pez espada. Con todo, la fracción de ejemplares de tamaño inferior a 100 cm de longitud, no podrá exceder al 10% de los ejemplares de pez espada capturados o desembarcados.

Esta regulación señala, además, que en los casos en que las capturas sean iguales o inferiores a 10 ejemplares, el margen de tolerancia permitido será de dos ejemplares bajo la talla mínima, con independencia al número total de ejemplares desembarcados.

3.4. 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 m^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 m^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 encabalgarse ni armarse. 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 en operación

El año 1999, operaron 133 embarcaciones rederas, 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 incrementando a 143 el año 2010, de las cuales sólo dos operaron con palangre de media agua en los años 2008-2009 y una el año 2010. 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 5 el año 2008, incrementando a 6 el año 2010.

En la Figura 4, se indica el número de embarcaciones que han operado en la pesquería de pez espada en los últimos 20 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 y posteriormente ha mantenido una tendencia al incremento en el número de embarcaciones en operación. A su vez, la flota palangrera presenta una relativa estabilidad en el número de embarcaciones en operación fluctuando entre 10 y 7 naves en los últimos seis 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 por embarcaciones artesanales.

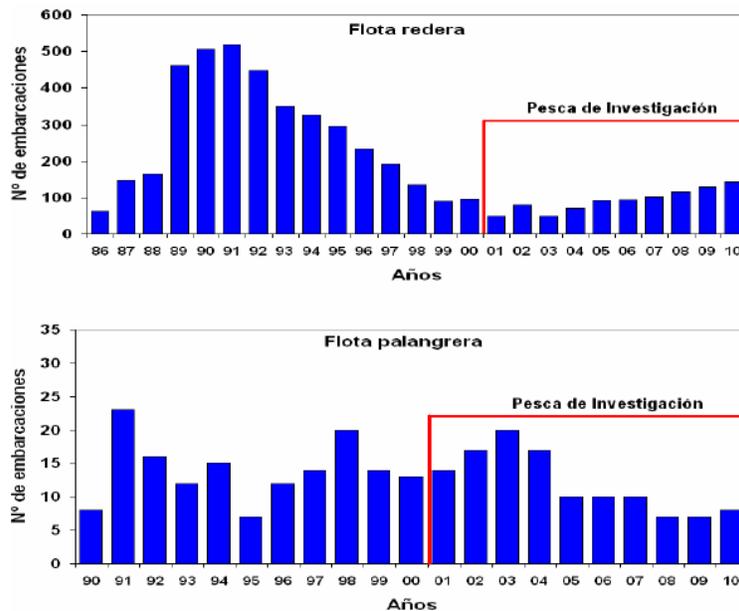


Figura 4. Número de embarcaciones rederas (período 1986-2010) y palangreras (período 1990-2010) registradas por IFOP en faenas de pesca de pez espada. (Fuente IFOP)

1.2. Zonas, capturas, esfuerzo y rendimientos de pesca

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 tres últimos 3 años se ha observado el resurgimiento de la pesquería artesanal costera en la zona norte del país, la Figura 5, referencia la distribución de los puntos centrales de los principales caladeros de pesca de la flota chilena, muestreada por el Instituto de Fomento Pesquero en el año 2010

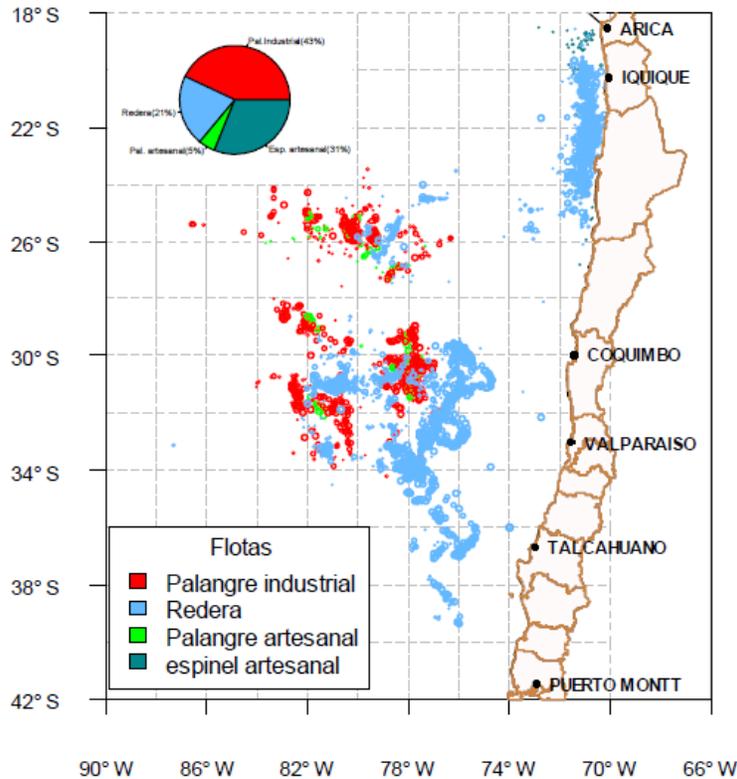


Figura.5 Distribución espacial de las zonas de operación de las flotas pesqueras que capturaron pez espada durante el año 2010. El tamaño de las burbujas es proporcional a las capturas.

Los registros de desembarque de las capturas chilenas en el período 1960 a 2010, se indican en la Figura 6, donde es posible observar en el último decenio una relativa estabilidad con fluctuaciones anuales dentro de las dos mil setecientas y cuatro mil cuatrocientas toneladas. Durante el año 2010, el desembarque de pez espada aumentó en relación al año anterior en un 24,16%. La flota redera representó el 21% del desembarque del año 2010, la flota palangrera industrial el 43%, la flota espinelera artesanal el 31% y la palangrera artesanal el 5%.

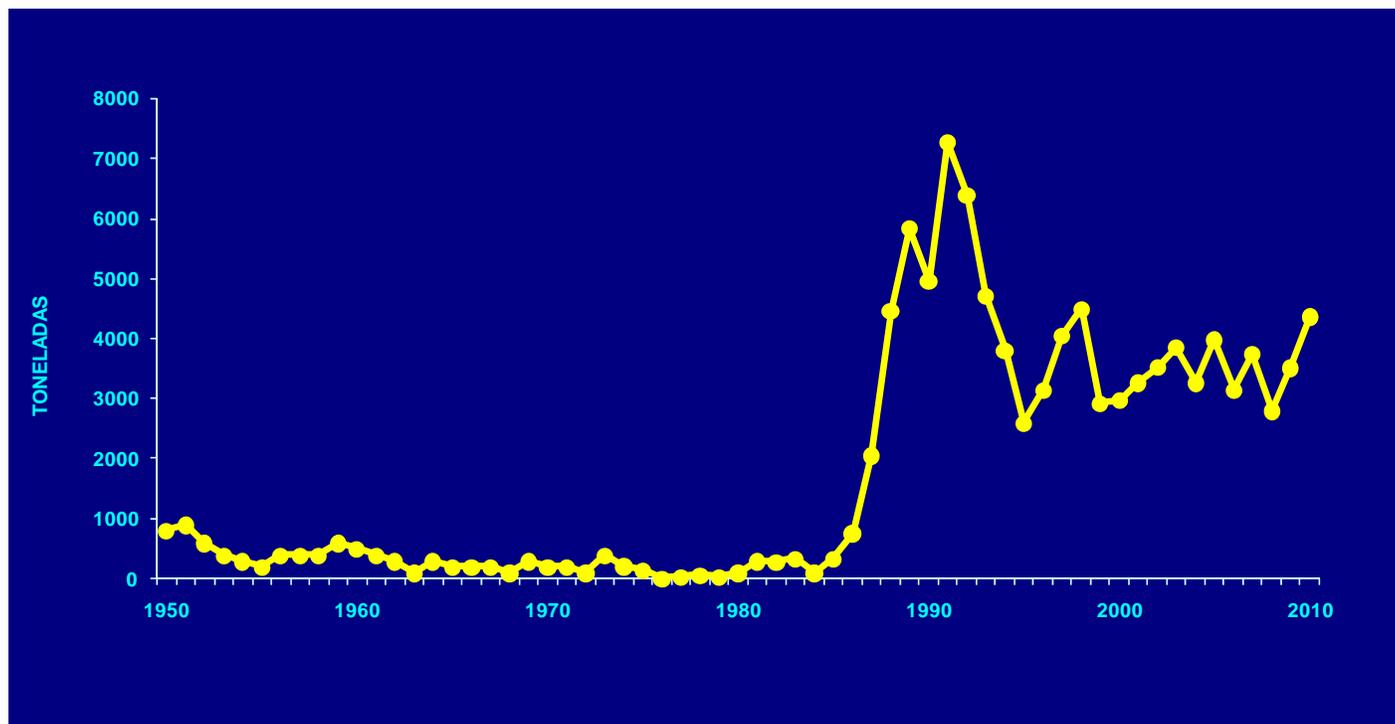


Figura 6. Desembarque de las capturas chilenas en el período 1960 a 2010. (Fuente, SERNAPESCA.)

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 en la última década en los puertos de Lebu y San Vicente, resurgiendo la actividad en los puertos del norte (Arica, Iquique, Tocopilla y Antofagasta) en los últimos tres años.

La CPUE de la flota palangrera, estandarizada mediante la aplicación de un modelo lineal generalizado, que incorporó la totalidad de la flota que operó desde el año 2001 al 2010, compuesta por embarcaciones hieleras y congeladoras, muestra una tendencia estable, levemente decreciente, lo cual constituye un elemento diagnóstico relevante de estabilidad del recurso y las variaciones obedecen a cambios en la estructura poblacional, al capturar ejemplares de menor peso corporal.

Durante el año 2010 se observa una caída de la CPUE, situación similar al año 2004, En este año la presencia de jibias influyó en el rendimiento de las embarcaciones principalmente en el primer semestre. Figura 7.

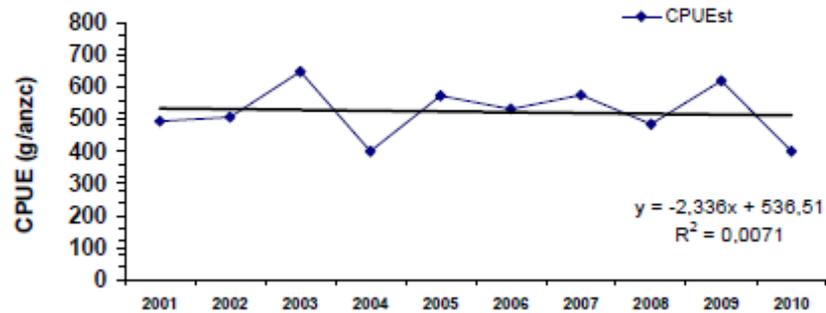


Figura 7. Serie histórica de rendimientos de pesca, que muestra la variación interanual de la cpue nominal estimada para la flota palangrera chilena en el período 2001-2010 (Fuente, IFOP)

2. Indicadores del recurso

2.1. Estructura de tamaños

En las capturas se observa una alta proporción de ejemplares reclutas, lo cual indica que hasta la fecha no existe falla en el reclutamiento. 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.

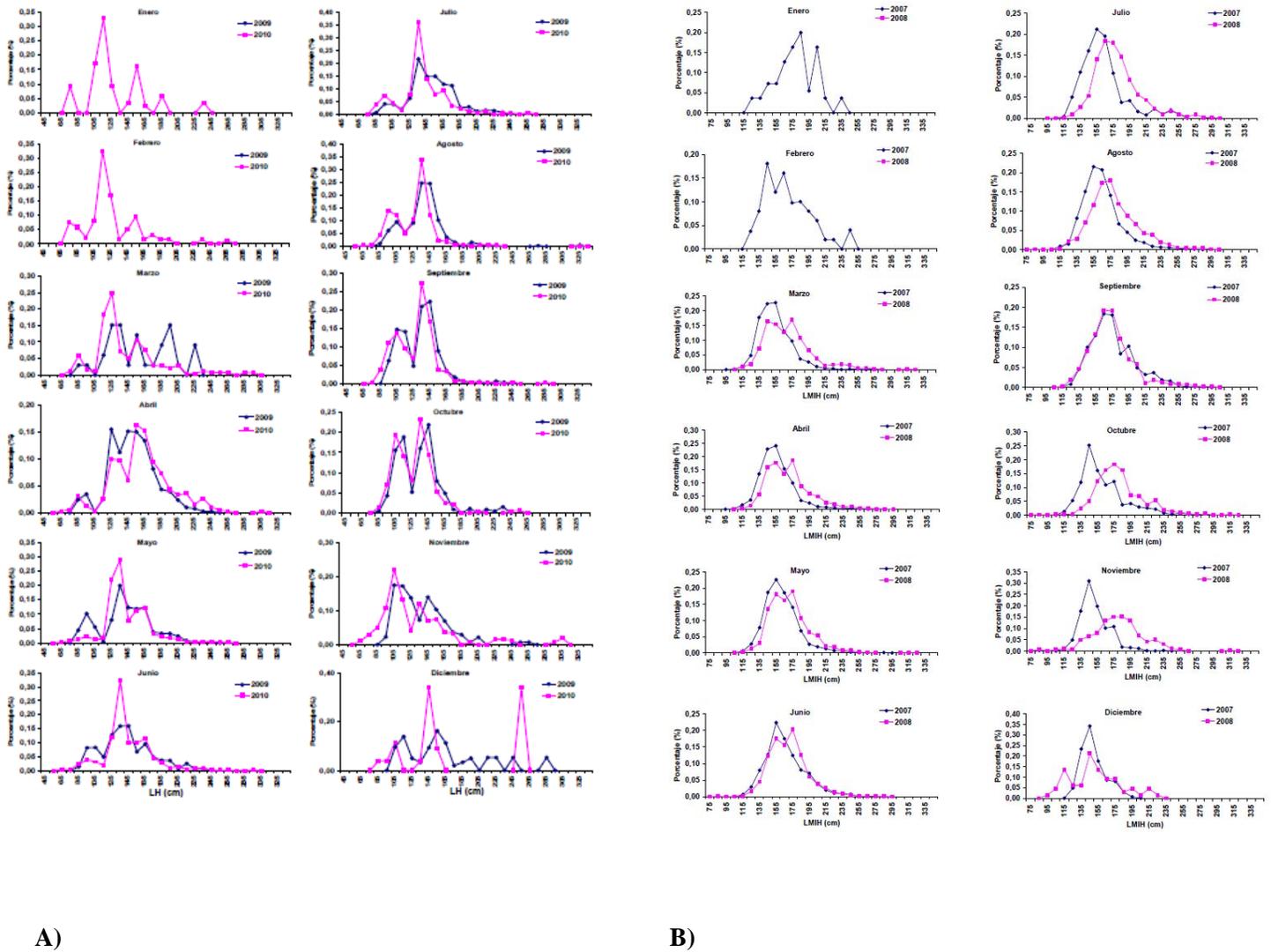


Figura 8. Distribución de longitud mandíbula inferior –horquilla del pez espada expandida a la captura de la flota palangrera industrial. A) Años 2007 y 2008; B) Años 2009 y 2010

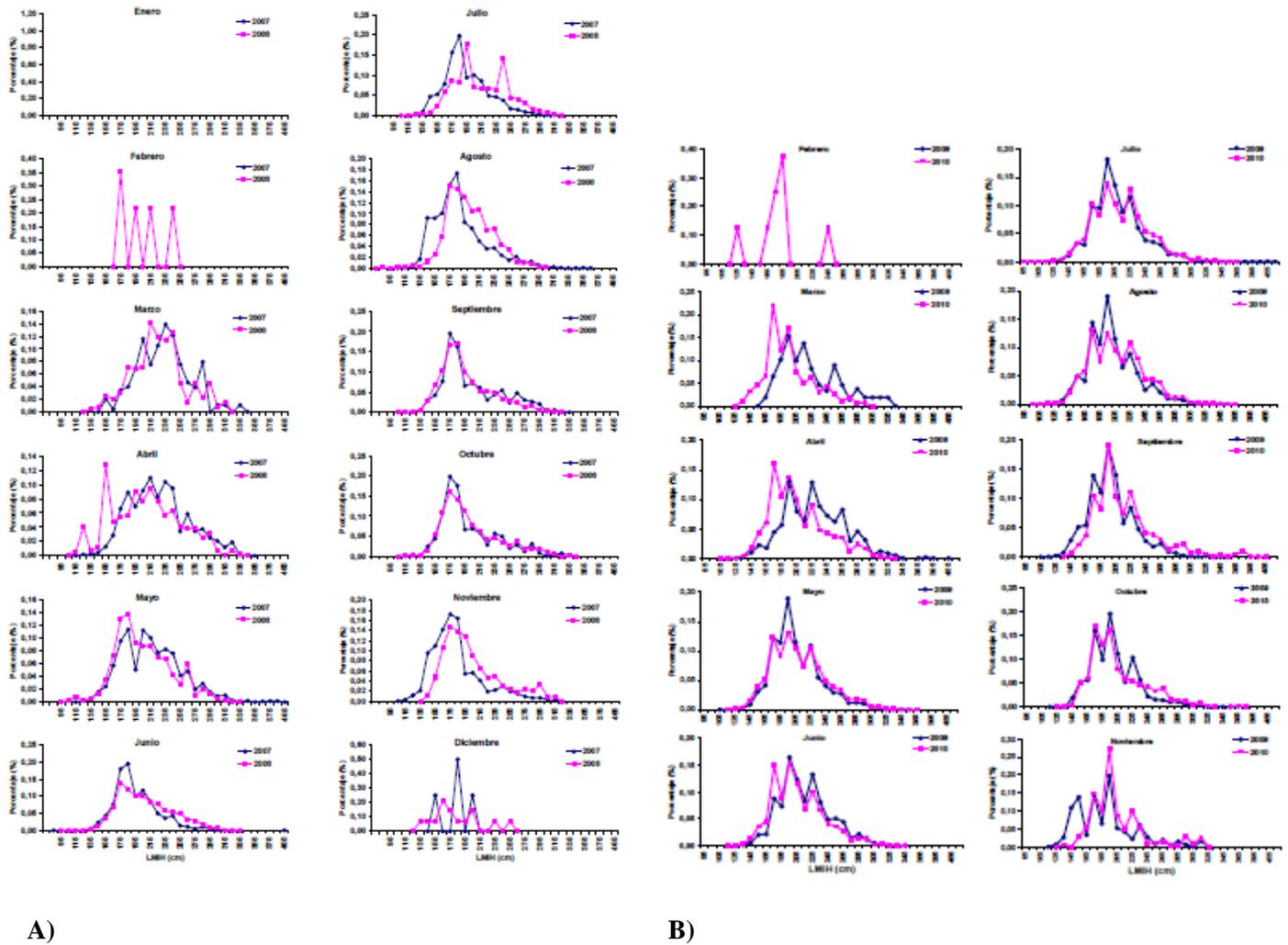


Figura 9. Distribución de longitud mandíbula inferior –horquilla del pez espada expandida a la captura de la flota redera artesanal. A) Años 2007 y 2008; B) Años 2009 y 2010

IV. ANÁLISIS

El artículo 112 de la LGPA establece una sanción para la captura del pez espada en contravención a la regulación de la talla mínima de captura, consistente en multar al infractor en el equivalente a tres veces el resultado del valor de sanción de la especie, por la cantidad de captura que sobre pase los márgenes de tolerancia establecidos en la regulación. El valor de sanción del pez espada está fijado en 80,8 UTM por tonelada, que al valor de la UTM de enero de 2012, de \$39.373, el valor actual de una infracción por cada tonelada alcanzaría a \$ 3,2 millones.

En la pesca del pez espada se utilizan 4 aparejos de pesca, arpón, palangre, espinel y red de enmalle o de pared. El arpón prácticamente no es utilizado en la actualidad, siendo los otros tres aparejos los que explican el esfuerzo pesquero.

Con el propósito de recoger antecedentes biológico pesqueros relevantes para el manejo de la pesquería y la determinación de su estatus, la Subsecretaría de Pesca autorizó a IFOP la realización de pescas de investigación sobre el recurso pez espada a partir del año 2001.

Los resultados de las investigaciones realizadas por IFOP, dejaron en evidencia que, históricamente en promedio, cerca del 60% de los ejemplares capturados registraban tamaños menores a la talla mínima.

En virtud a que la flota pesquera que opera sobre el pez espada ha sido regularizada mediante la promulgación de la Ley 20.455, no tiene sentido continuar realizando pescas de investigación para viabilizar la operación de embarcaciones que nos estaban inscritas en el Registro Pesquero Artesanal y que hubiesen ejercido ilegalmente la actividad si es que no se hubiese operado bajo pesca de investigación. En esta circunstancia y dado que al no existir pesca de investigación, no habrá exención al cumplimiento de la talla mínima de captura, parte de las naves serán infraccionadas por no dar cumplimiento a las disposiciones sobre la talla de captura y sus márgenes de tolerancia.

Para evitar las infracciones, las embarcaciones tenderán a descartar parte importante de sus capturas, perdiéndose, por una parte, el recurso pesquero descartado, y por otra información vital para el manejo al dejar de contabilizar fielmente las capturas, por lo que se considera que la mantención de la regulación generará más costos que beneficios en términos de la sustentabilidad de la actividad.

La serie histórica de la CPUE de la flota palangrera industrial, muestra, en términos globales, una fluctuación que indica una relativa estabilidad en el período 2001-2010. 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.

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.

Respecto a la distribución espacial del esfuerzo de pesca sobre el pez espada, se observa una mantención del área de pesca y una mayor intensificación del esfuerzo hacia la zona costera de las islas oceánicas y del continente, el cual se concentra en áreas de alimentación del recurso, teniendo una mínima expresión en la probable área de desove.

De acuerdo a la información proporcionada, se infiere 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.

En atención a lo expuesto precedentemente, se estima que es posible prescindir de la aplicación de un tamaño mínimo de captura en esta pesquería, manteniendo los niveles de captura históricos y actuales ejercidos en el área de la pesquería

V. RECOMENDACION

De acuerdo a lo expresado en análisis, se recomienda dejar sin efecto la regulación que establece el tamaño mínimo de extracción para la pesquería de pez espada, habida consideración que se está ejerciendo un control sobre el tamaño de la flota. Los niveles de mortalidad de juveniles que ejercería la flota con los niveles históricos y actuales de captura, sin restricciones de tamaño, serían compensados por el reclutamiento de la población, permitiendo tasas de sobrevivencia de las tallas mayores que mantienen una estructura poblacional equilibrada. Asimismo, se estima que la mantención de la regulación de tamaño mínimo de captura en el nuevo escenario administrativo al que estará afecta la pesquería con un control de esfuerzo, generará mayores costos que beneficios en términos de sustentabilidad de la actividad pesquera.

VI. REFERENCIAS

Allen R., 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.

Anónimo, 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.

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, and 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., 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. Catasti y M. García, 1995. Monitoreo de la pesquería del recurso pez espada I - X Regiones. 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).

Bartoo, Norman W., and Atilio 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.

- 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., Okamoto, Y. Uozumi, Y. Takeuchi, Ann 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.
- De Martini, E; Uchiyama, J., 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 EE., 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., C. Montenegro, 1992a.** Inves. monitoreo pesquería de albacora, temporada 1989-1990, Informe Técnico, SUBPESCA - IFOP, 41 pp.
- Donoso M., C. Montenegro, 1992b.** Inves. monitoreo pesquería de albacora temporada 1991, Informe Técnico, SUBPESCA - IFOP, 36 pp.
- Donoso M., C. Montenegro, 1993.** Investigación monitoreo pesquería de albacora temporada 1992, Informe Técnico, SUBPESCA - IFOP, 71 pp.
- Donoso M., 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., 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.
- Fournier, D.A., J.R. Sibert, J. Majkowski, 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.
- Hilborn R, C Walters, 1992.** Quantitative Fisheries Stock Assessment, Chapman and Hall, NY, 570 pp.
- 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 DK., 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, JA 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., García-Cortés, B. 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.
- 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.
- Polachek T, R Hilborn, AE 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.
- Roa R., B. Ernst, 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 2000. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile.

Soza-Nishizaki O., 1995. Ageing swordfish using otoliths: review of background information. Proceedings of the 2nd International Pacific Swordfish Symposium.

Uchiyama, J H., Robert A. Skillman, Jeffrey D. Sampagna and Edward 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, 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.

Yabé, Hiroshi, Shoji Ueyanagi, Shoji Kikawa, and Hisaya 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.