



TRABAJO CIENTÍFICO

La pesquería del pez espada: Tendencias y perspectivas

M. ANGELA BARBIERI B., ELEUTERIO YÁÑEZ R., LUIS ARIZ A. y ANTONIO GONZÁLEZ C.

*Escuela de Ciencias del Mar
Universidad Católica de Valparaíso
Casilla 1020, Valparaíso, Chile*

RESUMEN: La pesquería del pez espada (*Xiphias gladius*) ha adquirido especial relevancia dentro del subsector pesquero chileno. En este trabajo se revisan los antecedentes biológicos de esta especie y aquellos relacionados con la evolución de la pesquería en los océanos Atlántico y Pacífico, y posteriormente en Chile con especial énfasis en el período 1987-1988.

ABSTRACT: The swordfish (*Xiphias gladius*) attained special relevance within the Chilean fisheries. The present paper reviews the biological knowledge of the species as well as the fishery evolution in the Atlantic and Pacific oceans, and lately in Chile with special reference to the 1987-1988 period.

INTRODUCCIÓN

La pesquería del pez espada (*Xiphias gladius*), conocido en Chile como albacora, 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. A partir de mediados de la década del 80 comenzó a surgir un gran interés por este recurso y actualmente la pesquería del pez espada se encuentra en plena expansión. Sin embargo, el conocimiento sobre este recurso en Chile es escaso.

Por otro lado, desde 1986 la Escuela de Ciencias del Mar de la Universidad Católica de Valparaíso desarrolla un proyecto de investigación referido a la utilización de imágenes satélites de temperatura superficial del mar (TSM) para la determinación de las zonas probables de pesca del atún aleta larga (*Thunnus*

alalunga), (BARBIERI *et al.*, 1987). En los años siguientes, estas imágenes fueron utilizadas con buenos resultados en la pesquería del pez espada, de manera que entre otras actividades se realizó sistemáticamente un seguimiento de la operación de la flota artesanal albacorera y de sus desembarques.

En el presente trabajo se entregan antecedentes generales sobre el pez espada y su pesquería, con especial énfasis a la desarrollada en Chile en los años 1987 y 1988.

ANTECEDENTES BIOLÓGICOS

Distribución geográfica y migraciones

El pez espada tiene una distribución cosmopolita, encontrándose en aguas tropicales, subtropicales y templadas de todos los océanos y mares interiores del mundo, con la excepción

de las zonas polares (BEDFORD y HAGERMAN, 1983; NAKAMURA, 1985).

Basado en estadísticas de pesca palangre-ra japonesa, NAKAMURA (1985) reporta una distribución en el Pacífico oeste entre las latitudes 50°N y 45°S; en el Pacífico este desde los 50°N a los 35°S; en el océano Atlántico oeste desde 50°N a 40-45°S y en el Atlántico este desde 60°N a 45-50°S. Por otra parte, BEDFORD y HAGERMAN (1983) indican que el pez espada en el Pacífico presenta una distribución entre los 50°N y 50°S, con áreas de aparentes concentraciones en el Pacífico noroeste (20°N-45°N), en el Pacífico este desde California a Chile y en el Pacífico suroeste desde Australia a Nueva Zelanda.

En Chile, el pez espada se encuentra desde Arica a Concepción (PHILLIPI, 1887; YÁÑEZ, 1955). Basándose en estadísticas de desembarques, su presencia se extendería ocasionalmente a Chiloé (SAG, 1967-1977).

La estructura del stock del pez espada en el océano Pacífico no está claramente conocida. Existen dos hipótesis: la primera propone la existencia de un solo stock y la segunda postula que habrían tres stocks diferentes y separados en los centros de concentración, que son el Pacífico noroeste, suroeste y este (BEDFORD y HAGERMAN, 1983). La situación es análoga en el océano Atlántico; también hay dos teorías, la primera sostiene que existe un solo stock y la segunda que habría dos stocks, uno en el este y otro en el oeste. Estudios de marcajes efectuados en el océano Atlántico noroeste (Estados Unidos y Canadá), indican que no existe recaptura transoceánica, por lo que predomina la hipótesis de dos stocks separados; los movimientos registrados son de gran uniformidad, siguiendo los ejes sur-norte o norte-sur según las estaciones del año y los hemisferios (BARD, 1988).

Distribución y factores ambientales

a) Temperatura

BECKETT (1974) señala que en aguas cuya temperatura superficial es superior a 13°C, es común la presencia de pez espada. NAKAMURA (1985) señala un rango óptimo de temperatura en superficie de 18 a 20°C en el Pacífico noroeste. En la zona de Valparaíso, TOBELLA (1964) registra un rango de 17 a 19°C, siendo

el óptimo 18°C en términos de mayor captura con arpón. En la misma zona, en estudios posteriores, TOBELLA (1970) registra presencia de pez espada en un rango de temperatura de 14,5 a 20,3°C, con un óptimo entre 16 y 18°C.

El pez espada presenta mayor tolerancia a cambios de temperatura que otras especies afines; NAKAMURA (1985) señala que ocasionalmente este pez desciende hacia aguas de 5 y 10°C a 650 m de profundidad. CARNEY y ROBINSON (1981) en el Atlántico dan cuenta de la excursión de un pez espada que en un lapso de 2,5 horas se desplazó de una temperatura de 27°C en la superficie, a aguas de 8°C a 420 m de profundidad; los autores indican que éste es un gran cambio para que lo sufra cualquier organismo heterotermal y que, además, permanezca activo.

b) Luz y oxígeno

CARNEY y ROBINSON (1981) estudiaron los movimientos horizontales y verticales del pez espada usando la telemetría acústica, colocando sensores en el cuerpo de varios peces. El estudio fue efectuado tanto en el océano Pacífico, en Baja California (23°N-109°W), como en el Atlántico noroeste (36°N-75°W). Los autores encontraron que todos los peces espada respondieron a la luz y que ésta influye en su distribución batimétrica. Durante la noche los peces nadaban cerca de la superficie, mientras que durante el día se encontraban a profundidad; los cambios de la distribución más rápidos ocurrían durante un lapso de 2 horas, al amanecer y al atardecer.

Las profundidades máximas alcanzadas por los peces fueron diferentes en las 2 experiencias. En el océano Pacífico, la profundidad que alcanzaron los peces durante el día fue de 100 m, lo que parece estar limitado por la capa mínima de oxígeno que está bien desarrollada en esa área. Los peces que pasaban esta capa baja en oxígeno, posteriormente transcurrían gran parte del día en aguas menos profundas, con alto contenido de oxígeno. La zona del Atlántico en que se realizó la experiencia era de aguas bien oxigenadas; el pez pasaba la noche a una profundidad promedio de 20 m y en el día de 600 m; en este caso el pez parecía seguir el isolumen. El patrón de los movimientos verticales en forma de U de la curva de profundidad es esperable para un animal que sigue un isolumen. Cabe señalar que la pro-

fundidad que alcanzaban los peces durante el día tenía relación con los cambios en la luz causados por la transparencia del agua.

La presencia de pez espada en la superficie durante el día, según CARNEY y ROBINSON (1981), se explicaría por la tendencia del pez a "asolearse" en aguas oxigenadas para recuperarse de la anoxia, para calentar sus músculos y facilitar la digestión de las presas capturadas mientras están a grandes profundidades. Los pescadores de arpón de la región de Valparaíso, en la búsqueda de los peces, frecuentemente detectan manchas oleosas en el agua, debido a que a menudo los peces defecan en la superficie antes de sumergirse (QUEZADA, M., com. pers.).

La luz de la luna también influye en los movimientos verticales del pez espada; en noches sin luna el pez se encuentra a menor profundidad que en las noches de luna llena. Similares observaciones son reportadas por GUITART (1964), quien además menciona experiencias negativas al calar el palangre de día.

c) Productividad

PELCZARSKI (1983), citado por DRAGANIK y CHOLYST (1988), señala que las mayores concentraciones de peces espada se encuentran en aguas con grandes índices de producción primaria. En el océano Atlántico estas zonas se localizan en la costa este de América Central, Brasil, Estados Unidos y aguas tropicales del oeste de África.

Desove, etapa preadulta y adulta

a) Zonas y épocas de desove

La reproducción del pez espada parece ser oportunista en todos los océanos. NAKAMURA (1985) señala que el desove ocurre de marzo a julio en el Pacífico central, de septiembre a diciembre en el Pacífico suroeste y durante todo el año en el Pacífico ecuatorial. En el Atlántico, OVCHINIKOV (1970) indica que las gónadas de las hembras maduran de febrero a abril, desovando intensamente a fines de este último mes. VIALOV y OVCHINIKOV (1980) señalan la existencia de reproductores maduros durante todo el año en el Atlántico, pero que

la intensidad del desove depende de la época y la zona geográfica. En el Mediterráneo, SELLA (1911), citado por REY (1988), señala a la zona de Sicilia y canal de Mesina como importantes lugares de desove.

REY (1988) apunta que la TSM es un factor determinante para la reproducción y el desarrollo larval del pez espada, con un rango de TSM apropiado de 23 a 26°C. En el Mediterráneo, el desove ocurre a partir de la segunda mitad de junio hasta agosto; en el Caribe y el golfo de México se daría durante todo el año. En el Pacífico el mismo autor sugiere que la reproducción del pez espada debe realizarse durante todo el año en las latitudes entre los 10°N y 10°S, mientras que la época de reproducción en latitudes más altas coincidiría con los veranos respectivos de cada hemisferio.

UEYANAGUI *et al.* (1970) reportan hembras maduras durante todo el año en latitudes entre 0 y 20°N del Atlántico, observando que el número de hembras maduras fue mayor durante el primer y segundo trimestre. GARCÍA y MEJUTO (1988), entre las latitudes 35 y 45°N del Atlántico, no encuentran hembras próximas a desovar durante el año.

b) Etapa preadulta

GORBUNOVA (1969), citado por PALKO *et al.* (1981), señala la presencia de huevos en el Atlántico entre 20-30°S y 30-40°W, asociada a regiones de surgencia. TIBBO y LAUCE (1969) localizan larvas en el Atlántico oeste en TSM de 23,4 a 25,6°C. REY y ALOT (1988) localizan ejemplares postlarvales en el Mediterráneo (costas españolas) en TSM de 24 a 25°C.

GUITART (1964), en aguas de Cuba, distingue tres etapas en el desarrollo del pez espada: larva, juvenil y adulto, en donde el cambio de larva a juvenil sucede entre los 30 y 112 cm de longitud horquilla-total (LHT); el cambio de juvenil a adulto sucede entre 112 y 140 cm de LHT.

En el Pacífico, NISHIKAWA y UYANAGI (1974) dan cuenta de larvas en aguas tropicales y subtropicales con presencia más al norte (31°N y 132°E) y al sur (22°38'S y 105°24'W), con una TSM de 24,1 a 30,7°C. Aunque la información es poca, estos autores plantean una distribución en dirección norte-sur en el Pacífico oeste y una limitada distribución en dirección norte-sur en el Pacífico este, patrón de distribución regido por la posición de la

isoterma superficial de los 24°C; NAKAMURA (1985) señala también una frecuente presencia de larvas en TSM de 24°C.

c) Etapa adulta

NAKAMURA (1985) indica una longitud máxima de 445 cm, con un peso cercano de 540 kg. PHILIPPI (1887) reporta un ejemplar de 500 cm de longitud horquilla-total (LHT). El record que se registra hasta el momento es de 556 kg para un ejemplar capturado en cabo Breton (costa atlántica de Canadá) en 1974 (GARCÍA, 1983).

Datos registrados de pesquerías comerciales con palangres en el Pacífico noroeste, indican rangos de LHT entre 120 y 190 cm y pesos promedio en el Mar Mediterráneo de 115 a 160 kg (en esta zona, los ejemplares adultos rara vez sobrepasan los 230 kg), (NAKAMURA, 1985).

En el Atlántico, OVCHINNIKOV (1970) indica que las hembras alcanzan la madurez sexual con un largo de 100 cm y los machos con un largo de 70 cm (Nota: no indica parámetros de medición). YABE *et al.* (1959), citado por PALKO *et al.* (1981), informan que el pez espada desova por primera vez entre los 5 y 6 años, edades en que alcanzan una longitud horquilla-ojo (LHO) entre 150 y 170 cm. KUME y JOSEPH (1969b) dan cuenta que estos peces aún son inmaduros con LHO de 130 cm.

BERKELEY y HOUDE (1983), en determinación de edad por espina anal, calculan una longitud asintótica de 217,35 cm para los machos y de 340,04 cm para las hembras, reafirmando lo referido por otros autores en el sentido de que las hembras alcanzan mayores tallas que los machos (BECKETT, 1974). NAKAMURA (1985) indica que generalmente las hembras son más grandes que los machos y que los peces sobre 140 kg serían hembras.

En la evaluación de este recurso en el Atlántico, para el período 1978-1986, SCRS (1986) determinan edades de 20 años, considerando juveniles a edades de 0 a 4 años.

GARCÍA y MEJUTO (1987), en peces sexados provenientes de capturas con palangre (Atlántico), encuentran que tallas mayores de 200 cm son hembras. GUTTART (1964), en aguas de Cuba, refiere una proporción mayor de machos en capturas con palangres, siendo mayoritariamente adultos jóvenes con una LHT promedio de 160 cm. ESPINOZA *et al.*

(1988), detectan una disminución en la LHT promedio de 20 cm y una disminución en las tallas de las hembras, atribuibles al aumento del esfuerzo de pesca. Estos autores señalan que las clases mayores presentan una distribución mensual diferencial; las mayores clases aparecen de noviembre a abril.

PESQUERÍAS MUNDIALES

Capturas nominales

Para describir la evolución de las capturas nominales de pez espada, se han utilizado como fuente de información los Anuarios Estadísticos de Pesca (captura y desembarques) editados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO 1947-1986). La información ha sido procesada para los océanos Pacífico y Atlántico, siguiendo la división en zonas de pesca establecidas por FAO, a partir de 1964.

Las capturas nominales mundiales se incrementan en forma sostenida de 6.800 toneladas en 1947 a 33.000 t en 1963; no obstante que éstas se mantienen relativamente estables durante la década del 60, decaen abruptamente a 23.500 t en 1971, para después aumentar sostenidamente a 56.500 toneladas en 1985; sin embargo, éstas disminuyeron en 7.000 t en 1986 (Figura 1).

Algunos acontecimientos importantes han influido en la evolución de la pesquería del pez espada, tales como:

- 1) La expansión de la flota asiática en todos los océanos y el desarrollo de una flota española de altura a partir de los años 80.

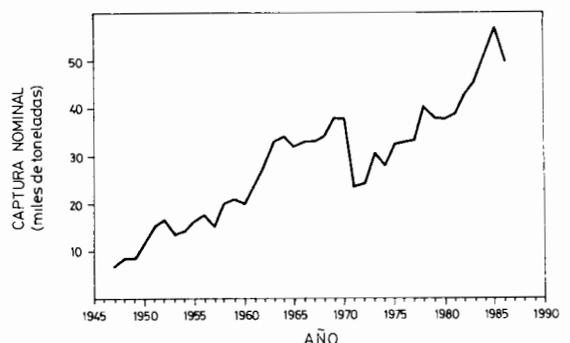


Fig. 1. Capturas nominales mundiales de pez espada (1947-1986).

- 2) La introducción generalizada del palangre en el Atlántico a partir de los años 60.
- 3) La abrupta caída de las capturas mundiales en los años 70 se debe principalmente a las restricciones de ventas impuestas en los mercados de USA, debido a la legislación sobre el contenido de mercurio entre los años 1971 y 1977.
- 4) El aumento sostenido de las capturas en la década del 80 se debe al aumento del esfuerzo de pesca sobre esta especie, motivado por el alto precio alcanzado por el pez espada en el mercado internacional, a la apertura del mercado europeo y a la moderación de las restricciones del mercado norteamericano.

Capturas nominales en el océano Atlántico

En USA la pesquería del pez espada con arpón se inició a mediados de 1800; en los inicios del 1900 comienza esta pesquería en Canadá; a partir del año 1962 se introduce el uso del palangre, lo que incide significativamente en las capturas. La restricción impuesta en el mercado norteamericano incide significativamente en la disminución de los niveles de desembarques obtenidos en la cuadrícula 21 en la década del 70 (Figura 2). La moderación de la restricción hace aumentar los desembarques en tal cuadrícula a partir de 1978. Debido a medidas de regulación sobre el recurso, cuya talla promedio disminuye considerablemente en la zona de los Grand Banks (ICCAT, 1987), la flota norteamericana se desplaza al Caribe y al Atlántico ecuatorial occidental (cuadrícula 31), lo que incide claramente en las capturas nominales de esa área (Figura 2).

España es un país que captura pez espada en conjunto con tiburones desde el siglo pasado; hasta fines de los años 70 operaba en áreas próximas a la península ibérica. A partir de los años 80 la flota española extiende su operación hacia el oeste, lo que incide significativamente en la evolución de los desembarques en la cuadrícula 27, que pasa de aproximadamente 2.000 toneladas en el año 78 a 8.000 en 1986 (Figura 2). También la flota española se desplaza hacia el sur, lo que influye en el incremento de los desembarques en las cuadrículas 34 y 47 (Figura 2).

En el Atlántico sureste (cuadrícula 41) opera preferentemente una flota palangrera

brasileña y uruguaya; la primera inició su operación a fines de los años 50 y la segunda a inicios de los años 80 (ICCAT, 1988). En conjunto, estas pesquerías tienen una tendencia ascendente de los desembarques en el período 1971-85 (Figura 2).

En el océano Atlántico opera también una flota atunera palangrera japonesa, donde el pez espada es una importante pesquería secundaria. También capturan accidentalmente el pez espada México y Venezuela. Recientemente, en 1986, Portugal ha iniciado la captura de esta especie (ICCAT, 1988).

En términos generales, se puede señalar que la pesquería del pez espada en el Atlántico, cuyos desembarques oscilaban entre las 10.000 y 14.000 toneladas en los años 60, tras el incierto período de los 70, por la restricción del mercado estadounidense, ha tenido un gran desarrollo en los años 80, pasando de 20.000 toneladas en 1978 a 34.000 toneladas en 1985 (Figura 3). En este incremento ha sido importante la incorporación de nuevos países a esta pesquería y la ampliación de la flota española.

Capturas nominales en el océano Pacífico

La pesquería japonesa de pez espada es milenaria, data de aproximadamente unos 3.000 a 4.000 años (UEYANAGI, 1974) y su evolución ha estado unida al desarrollo tecnológico de la flota. En la década del 60, el Pacífico noroeste (cuadrícula 61) aportó con casi el 40% de las capturas nominales mundiales de *Xiphias gladius*, superando en 1966 las 14.000 toneladas desembarcadas y obtenidas casi exclusivamente por la flota japonesa. Sin embargo, los desembarques de esta región disminuyeron a partir de 1967 (Figura 4). El desplazamiento de la flota palangrera japonesa influye en el incremento de los desembarques en el Pacífico central (cuadrículas 71 y 77), en los años siguientes (Figura 4).

La pesquería del pez espada en California se inició a comienzos de siglo, empleándose el arpón como aparejo de pesca; su desarrollo se vio limitado por el mercado en los años 20 y posteriormente por problemas tecnológicos. A partir de 1974 se inició el empleo del avión para la prospección del pez espada, lo que causó conflicto y competencia entre los pescadores, razón por la cual su uso fue restringido. Desde 1977, la red de enmalle que originaria-

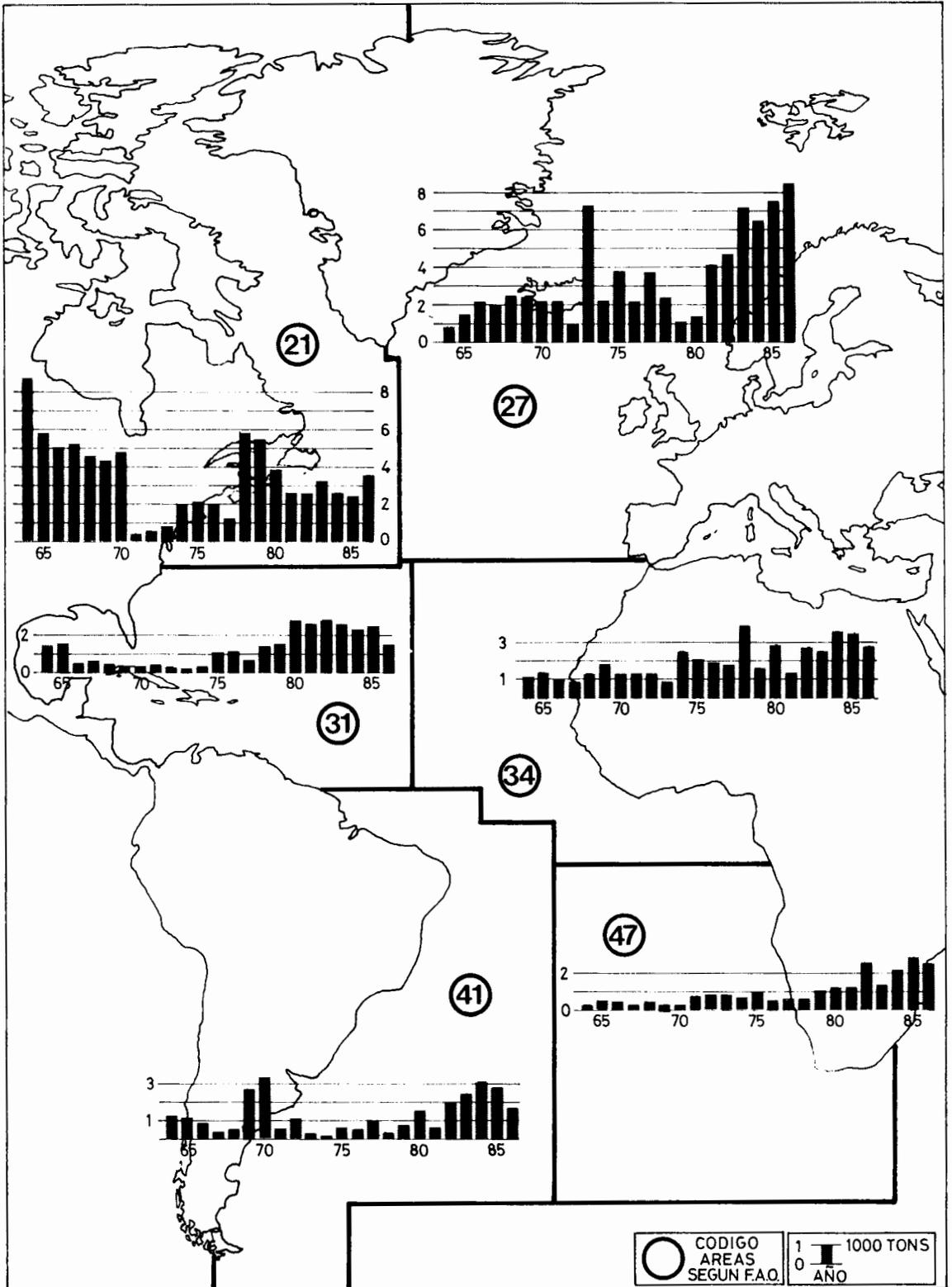


Fig. 2. Capturas nominales de pez espada por zona de pesca en el océano Atlántico (1964-1986).

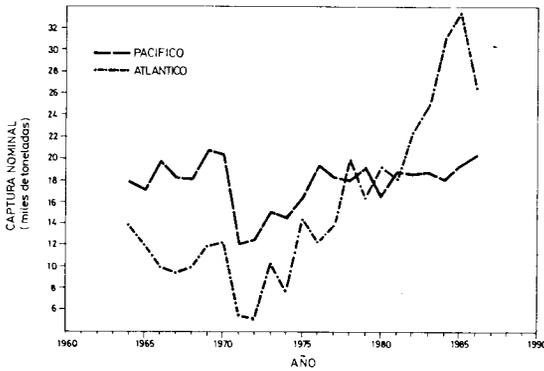


Fig. 3. Capturas nominales de pez espada en los océanos Pacífico y Atlántico (1964-1986).

mente era utilizada para capturar tiburón y tenía al pez espada como pesca incidental, se modifica para la pesca de este último en virtud de su mejor precio. El uso de este arte de pesca se propaga rápidamente en la pesquería de pez espada. Todas estas innovaciones tecnológicas,

en conjunto con el aumento del esfuerzo de pesca, permitieron que las capturas se incrementaran rápidamente hasta 1978, y caer abruptamente en los años siguientes. Esto llevó a que se tomaran medidas de manejo que limitaron el esfuerzo de pesca, el uso del avión y restringieron el uso de la red de enmalle (BEDFORD y HAGERMAN, 1983). En esta zona, aparte de la flota costera, opera la flota palangrera de altura japonesa en las aguas exteriores.

En el Pacífico sur oriental (cuadrícula 87), al igual que en las otras áreas del océano, ejerce un esfuerzo de pesca la flota palangrera japonesa; pero, además, los países ribereños Chile y Perú realizan una pesquería costera donde la forma tradicional de captura del pez espada es con arpón. En el caso chileno, esta pesquería ha sufrido cambios importantes en los últimos años, lo que será tratado separadamente. En el caso de Perú, de acuerdo a la

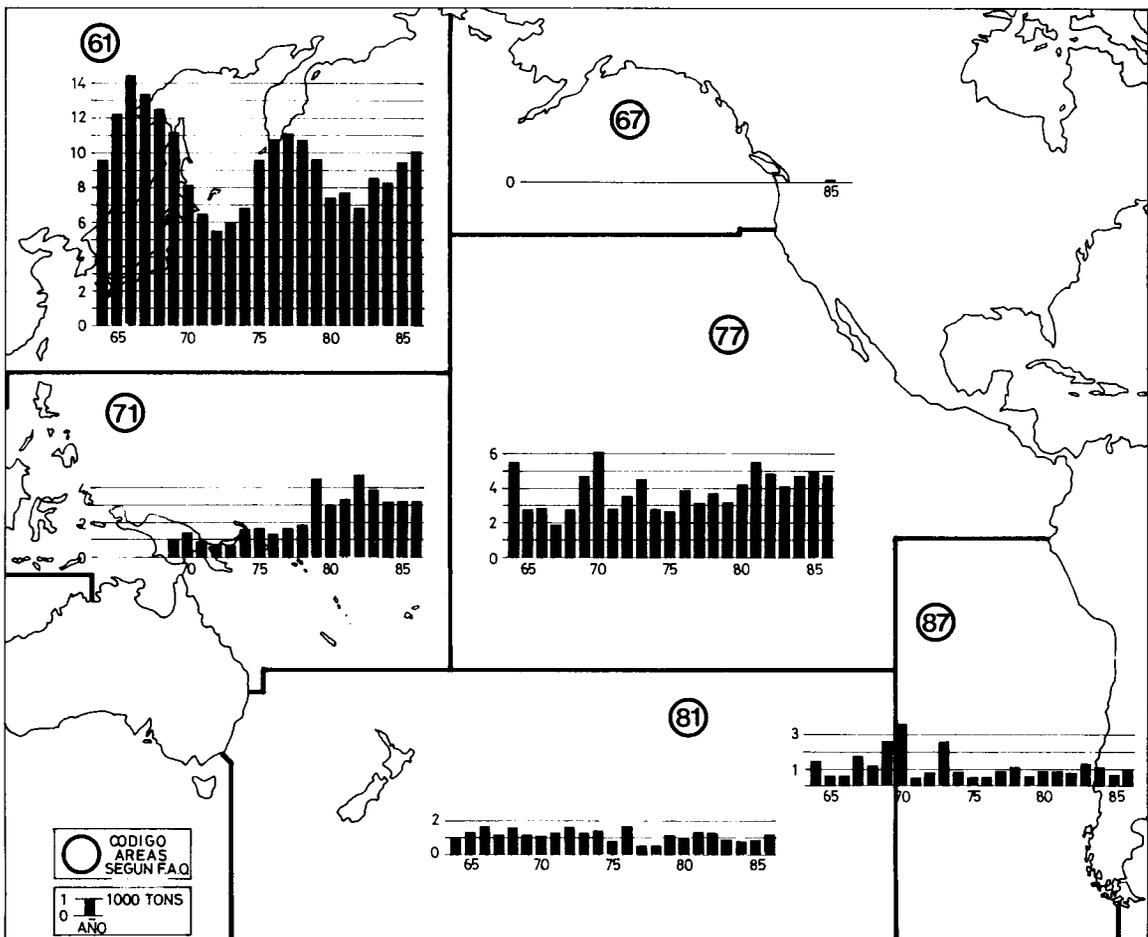


Fig. 4. Capturas nominales de pez espada por zona de pesca en el océano Pacífico (1964-1986).

información disponible, a partir de 1947 hay dos períodos de altos niveles de desembarques de pez espada. El primero finaliza en 1955, teniendo el máximo en 1950, con 6.900 toneladas; el segundo período se extiende entre 1964 y 1973, donde se producen fuertes oscilaciones en los niveles de desembarques anuales, alcanzándose las más altas capturas en el año 1970, con 2.400 toneladas; a partir de 1974 y hasta 1986 los niveles de desembarques son bajos, superando solamente en tres años las 300 toneladas de captura anual (Figura 5).

Según MIYABE y BAYLIFF (1987), en el período 1971-80, de acuerdo con los resultados obtenidos con la operación de la flota palangrera japonesa, los índices de captura de pez espada en el Pacífico fueron bajos, no excediendo de 0,1 pez/100 anzuelos, con excepción del Pacífico oriental entre California y Perú. En una investigación conjunta chileno-japonesa de pesca exploratoria con palangre atunero convencional que se realizó entre julio y diciembre de 1979 en aguas de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) chilena y fuera de ésta, se obtuvieron rendimientos similares. Dentro de las aguas territoriales, el índice de captura de pez espada fue de 0,08 pez/100 anzuelos, y fuera de las aguas territoriales de 0,04 (JAMARC, 1980). Con anterioridad, en el segundo semestre del año 1971 se efectuó una prospección de túnidos y peces espada al este de los 110°W, entre los 4°N y 20°S. Se efectuaron dos cruceros, en el primero sólo se capturó un pez espada (fines julio-agosto) y en el segundo se pescaron 23 ejemplares (septiembre-noviembre), (MARTÍNEZ, 1974).

Según MIYABE y BAYLIFF (1987), en las aguas ecuatoriales del Pacífico oriental las

capturas de pez espada no presentaron una marcada estacionalidad. Frente a la costa norte de Chile los índices de captura por anzuelo más elevados se obtuvieron durante el 2^{do} y 3^{er} trimestre, en las faenas de pesca realizadas por la flota palangrera japonesa en 1978-79 fuera de las aguas de la Zona Económica Exclusiva (ZEE).

Según MIYABE y BAYLIFF (1987), respecto a la flota palangrera atunera asiática —China, Corea y Japón— que pesca en el Pacífico, las dos primeras tienen capturas muy inferiores a la japonesa. En términos globales, considerando el número de anzuelos calados, el esfuerzo de pesca que existía en el período 1963-75 prácticamente se duplicó en el período 1976-78 y se mantuvo a esos niveles en el período 1978-80. Cabe señalar que también aumentó la capacidad de los buques palangreros japoneses en TRG.

En cuanto a las capturas del pez espada en el océano Pacífico, se puede observar que éstas se han mantenido estables (alrededor de 18.000 a 20.000 toneladas), sin considerar la abrupta caída registrada en los inicios de los años 70 (Figura 3). El aumento del esfuerzo de pesca en los años 76-78 permitió un incremento de las capturas recuperando su cifra histórica, pero esta última no aumentó tanto como el esfuerzo de pesca.

Artes de pesca

En diversos lugares del mundo, como Japón, Estados Unidos, Italia y Chile, entre otros, la pesca comercial costera de pez espada es efectuada con arpón. Algunos países del Mediterráneo, como Marruecos, utilizan la almadraba. En California, según BEDFORD y HAGERMAN (1983), a partir de 1979 se inició el uso de la red de enmalle de tiburón, con la que se capturaba ocasionalmente al pez espada. Posteriormente, a partir de 1984 se comenzó a introducir con éxito este arte de pesca en la zona central de Chile; este arte de pesca también es empleado en Italia. En aguas del Caribe, tales como las cubanas, se emplea el palangre (GUTTART, 1964).

La pesquería de altura del pez espada se efectúa con palangre; su desarrollo está marcado por la evolución de la flota palangrera atunera asiática y en especial la japonesa. Con el palangre se obtiene una captura combinada de atunes y "billfishes", dentro de los cuales se

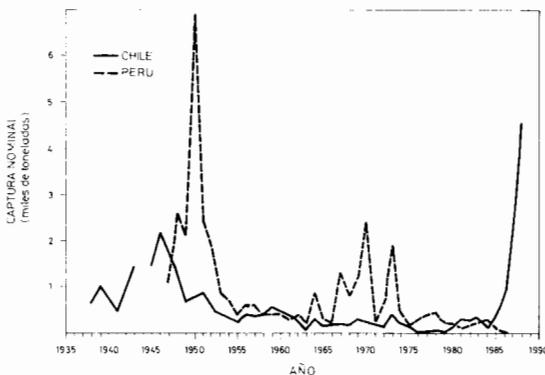


Fig. 5. Capturas nominales de pez espada en Chile y Perú (1938-1988).

encuentra el pez espada. Hasta los años 50 la flota palangrera japonesa operaba en el océano Pacífico noroeste y en el océano Índico ecuatorial (UEYANAGI, 1974). A partir de 1955 comenzó la expansión de la flota japonesa en los tres principales océanos. En el océano Índico se desplegó desde las aguas ecuatoriales hasta los 45 y 48°S en 1966. En el océano Atlántico, en 1956 limitó su operación frente a las costas de Brasil; después inició su expansión hacia aguas ecuatoriales; posteriormente, desde el comienzo de la década del 60, extendió sistemáticamente su operación hacia latitudes más altas de ambos hemisferios, alcanzando los 50°N en 1965 y los 45°S en 1968. En el océano Pacífico se expandió desde la región noroeste a la ecuatorial en 1960; ya en 1965 operó también en el Pacífico noreste; hacia 1970 trabaja en altas latitudes (60°N-50°S) y en el Pacífico oriental su operación se limita a las latitudes 30°N y 30°S.

Hasta los inicios de los años 60 el pez espada es capturado por el tradicional palangre atunero convencional que opera de día entre 80 y 120 m de profundidad, donde su captura es incidental. A partir de 1963, en el océano Pacífico oriental se introdujo un palangre especialmente aparejado para el pez espada, que opera de noche en aguas más superficiales que el anterior, obteniéndose mejores niveles de captura (KUME y JOSEPH, 1969a). También se obtienen capturas ocasionales de pez espada en el palangre profundo japonés que alcanza casi los 300 m, cuya pesca objetivo es el "patudo" y que opera preferentemente en aguas ecuatoriales.

El desarrollo tecnológico de la flota atunera palangrera japonesa, que a partir de 1968 está equipada con un sistema de refrigeración que le permite congelar a bordo a -55°C y mantener la captura a -40°C, permite la expansión de la operación de su flota a altas latitudes. Esto, conjuntamente con el diseño de un palangre específicamente diseñado para el pez espada y con un aumento sostenido de precio del pez espada en el mercado de Tokio, permite el desarrollo de una pesquería de altura del pez espada. UEYANAGI (1974), considerando datos de fines de la década del 60, afirma que el 90% de los "billfishes" a nivel mundial son capturados con palangre.

Cabe señalar que en el Atlántico, aparte de los países asiáticos, España, a partir de la

década del 80, también desarrolla una importante pesquería palangrera que tiene al pez espada como especie objetivo, realizando amplios desplazamientos en busca de ella.

El pez espada también es objeto de pesca deportiva en USA, tanto en las costas de Florida como de California; además esta pesquería se desarrolla en países centroamericanos. El arte de pesca utilizado es la línea de pesca o el trolling.

PESQUERÍA DEL PEZ ESPADA EN CHILE

Gran parte de la información que se presenta a continuación es producto de un proyecto de investigación denominado SATAL (Satélite-Atún-Albacora) que se inicia a partir de 1985-86, en el cual, a fin de disminuir los tiempos de búsqueda de las zonas de pesca, se tiene como objetivo el introducir el uso de imágenes satélites de temperatura superficial del mar provenientes de los satélites NOAA. Este es un proyecto ejecutado en conjunto por la Universidad Católica de Valparaíso (UCV), el Centro de Estudios Espaciales (CEE) de la Universidad de Chile y los pescadores artesanales de la región de Valparaíso. Inicialmente se comenzó a trabajar en la pesquería del atún aleta larga (*Thunnus alalunga*), (BARBIERI et al., 1987), y a partir de 1987 con el pez espada.

Dentro del marco del proyecto antes señalado se entrega información satelital a los pescadores artesanales de la zona de Valparaíso y, además, se recolectan datos ambientales y biológico-pesqueros.

Las imágenes satélites entregan una visión sinóptica de la temperatura superficial del mar de una amplia área a un costo relativamente bajo; su empleo permite disminuir los tiempos de prospección y, por ende, los costos operacionales de las embarcaciones; además facilita la exploración informada de nuevas áreas de pesca donde tradicionalmente no se capturaba pez espada.

Desembarques en el período 1938-1988

Para describir la evolución de los desembarques en Chile, se han utilizado las siguientes fuentes de información:

Dirección de Pesca y Caza	: 1938-1966
Servicio Agrícola y Ganadero	: 1967-1977
Servicio Nacional de Pesca	: 1978-1988

En la Tabla I se muestran los desembar-

Tabla I
CAPTURAS NOMINALES EN PERÚ (1947-1986)¹ y
DESEMBARQUES EN CHILE (1938-1988)²
(toneladas)

Año	Chile	Perú	Año	Chile	Perú
1938	641	—	1964	312	900
1939	992	—	1965	151	300
1940	759	—	1966	175	200
1941	483	—	1967	203	1.300
1942	938	—	1968	175	800
1943	1.441	—	1969	314	1.200
1944	—	—	1970	243	2.400
1945	1.455	—	1971	181	200
1946	2.146	—	1972	141	600
1947	1.701	1.100	1973	410	1.900
1948	1.209	2.600	1974	218	470
1949	690	2.100	1975	137	158
1950	786	6.900	1976	13	294
1951	870	2.400	1977	32	420
1952	570	1.900	1978	56	436
1953	416	900	1979	40	188
1954	334	700	1980	104	216
1955	237	400	1981	294	91
1956	386	600	1982	285	154
1957	357	600	1983	342	225
1958	392	400	1984	103	298
1959	555	400	1985	342	92
1960	455	400	1986	764	33
1961	394	300	1987	2.059	—
1962	297	400	1988	4.555	—
1963	94	200			

Fuente

¹Anuarios de Pesca FAO.

²Anuarios Estadísticos de Pesca:

Dirección de Pesca y Caza (1938-1966).

Servicio Agrícola y Ganadero (1967-1977).

Servicio Nacional de Pesca (1978-1988).

ques totales en toneladas de pez espada registrados en Chile entre 1938 y 1988, con excepción del año 1944, en que no se dispone de información. Para su análisis la pesquería se ha dividido en las siguientes etapas:

1. *De mediana explotación*: desde 1938 hasta 1952-53, con desembarques anuales que normalmente superaron las 600 t, alcanzando un máximo de 2.146 t en 1946 (Figura 5). Las capturas se realizaban con arpón, en faluchos artesanales. En ese período, casi el 100% de los desembarques se obtenían en la zona norte del país. En los puertos de Arica e Iquique se registraban entre el 60 y el 88% de los desembarques anuales (Figura 6). El pez espada era destinado al mercado local, con la excepción del puerto de Iquique, donde además se congelaba y exportaba a mercados norteamerica-

nos; también se elaboraban conservas en aceite (HERNÁNDEZ, 1953).

2. *De baja e incipiente explotación*: entre 1953 y 1984-85; es un período que se caracteriza por los bajos niveles desembarcados. En la zona norte del país, con la excepción del puerto de Antofagasta, los desembarques decrecen hasta ser nulos (Figura 6). A partir de 1960 se inicia la captura de pez espada en la región central de Chile, debido en parte a la migración de pescadores artesanales del norte del país a la zona de Valparaíso. En este período el pez espada se captura en embarcaciones artesanales, con arpón, y el producto es destinado mayoritariamente al consumo local en fresco.

3. *De expansión de la pesquería*: a partir de 1985-86; este período se caracteriza por un aumento sostenido de los desembarques, al-

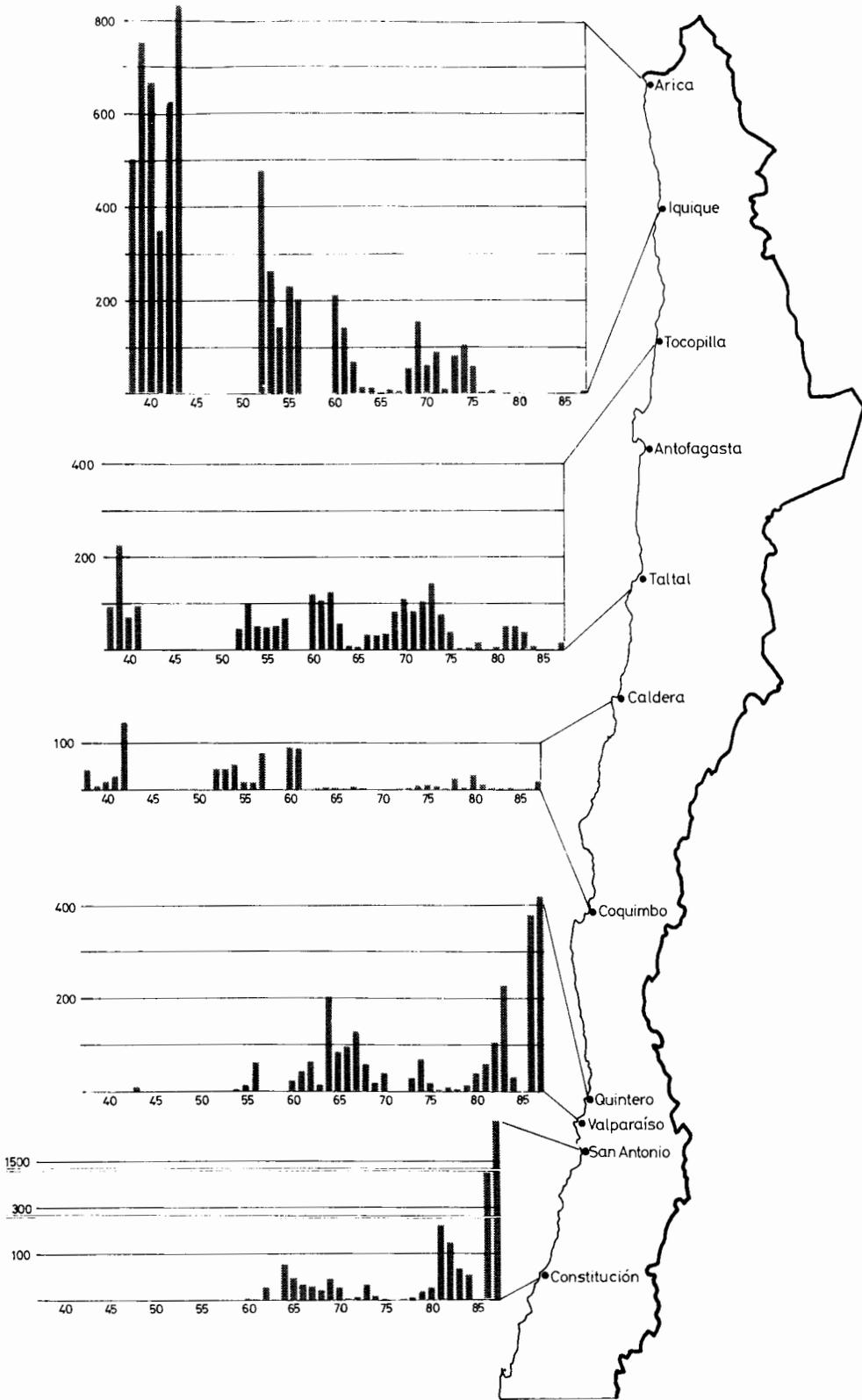


Fig. 6. Desembarques anuales de pez espada por región en Chile (1938-1988).

canzando las 4.555 toneladas en 1988 (Figura 5). El incremento sustancial del esfuerzo de pesca, el desarrollo tecnológico —principalmente extractivo— la apertura y desarrollo de mercados de exportación para el pez espada, han hecho que esta especie sea considerada un producto de alto valor.

Sistema de pesca

1. Las embarcaciones empleadas son: a) Bongos y faluchos artesanales de 8-9 y 9-12 m de eslora sin cubierta, con motor fuera de borda exterior e interior, respectivamente. Estas embarcaciones no cuentan con sistemas de preservación de la captura a bordo. b) Lanchas artesanales, cuyo rango de eslora es de 12 a 18 m; estas embarcaciones tienen cubierta corrida y algunas de ellas con bodega aislada para la preservación de la captura. c) Embarcaciones industriales de más de 50 TRG.

La ayuda crediticia proporcionada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), ha permitido la adquisición de nuevas embarcaciones artesanales, con motores y equipos de pesca. El número de lanchas artesanales se ha incrementado en más de un 100% con respecto a 1980 (MARTÍNEZ, 1988). Considerando el precio favorable del pez espada, gran parte de estas lanchas operan preferentemente en la pesquería del pez espada, aumentando considerablemente el *esfuerzo de pesca* que se ejerce en ella.

La tendencia actual es a construir lanchas de más de 15 m de eslora, cuyos diseños las transformen en plataformas de trabajo estables, que permitan disminuir el tiempo ocioso por reducción meteorológica. Conjuntamente, existe la propensión a mecanizar las faenas de virado de la red; al mismo tiempo se está masificando el uso de la red de enmalle. Se estima que en las próximas temporadas de pesca de pez espada, casi el 100% de las lanchas de la flota artesanal estará equipada con este arte de pesca. Todos estos factores estarían significando un notable aumento en el *poder de pesca* de las embarcaciones que actúan sobre el recurso pez espada y que la tendencia es continuar con este incremento.

2. El arte de pesca tradicional para la captura del pez espada es el *arpón*. En 1982 se efectúa con éxito una pesca experimental con red de enmalle de deriva (PESQUERA CATALINA,

1982) y a partir de 1984 se introduce rápidamente el empleo de este arte de pesca en las lanchas artesanales albacoreras. Se estima que en 1986 unas 20 embarcaciones utilizan este arte, y en 1988 esta cifra alcanza las 400 embarcaciones. Además se ha efectuado pesca experimental con palangre en embarcaciones artesanales (BARBIERI *et al.*, 1987; NARANJO F., com. pers.), pero sus resultados no son concluyentes.

La red de enmalle albacorera empleada en Valparaíso en 1987 tiene un rango de longitud entre 400 y 800 brz de largo. La red está compuesta por paños de poliamida de 60 brz de largo cada uno (215 mallas de 20") por 16,5 brz de alto (60 mallas). El número de paños por red es variable, siendo la moda de 10 paños (600 brz).

Área y temporada de pesca

Los factores ambientales son determinantes en la elección del área de pesca del pez espada; dentro de ellos se encuentran la temperatura superficial del mar (TSM), el color del mar y la presencia de diversos tipos de organismos en la capa superficial (pequeños peces, aves, etc.).

En la temporada de pesca de 1987 el pez espada se capturó dentro de un rango de TSM de 13,5 a 20°C y durante el año 1988 entre 13,7 y 19°C, lo que coincide con lo encontrado por TOBELLA (1970); cabe señalar que existe un rango de temperatura mensual en que se captura pez espada (Tabla II).

Para escoger la zona de pesca del pez espada

Tabla II
RANGO DE TEMPERATURA SUPERFICIAL
DEL MAR (TSM) MENSUAL EN LA ZONA DE
PESCA DEL PEZ ESPADA, AÑOS 1987
Y 1988 (ZONA VALPARAÍSO)

Meses	1987 ¹ TSM (°C)	1988 TSM (°C)
Enero	s/i	19
Febrero	s/i	16,7-18,8
Marzo	18,0-20,0	17,0-19,0
Abril	15,0-19,0	15,5-18,0
Mayo	15,0-16,5	13,7-16,5
Junio	13,5-15,5	14,0-15,5
Julio	13,7-14,0	14,5-14,5
Agosto	14,0-14,0	13,7-15,0

¹ : Zona afectada por fenómeno El Niño.

s/i : Sin información.

da, los pescadores artesanales prospectan el área con un termómetro, pero debido a que la costa norte y central de Chile es afectada por eventos de surgencia, las TSM pueden variar significativamente en un determinado espacio y en un corto período. Por esta razón, los pescadores pueden emplear gran parte del tiempo de duración del viaje de pesca solamente en la prospección.

Las cartas satélites de TSM han sido y son un gran apoyo para que los pescadores determinen la zona probable de pesca; en efecto, su uso se ha popularizado en estos últimos años. Las imágenes satélites son entregadas a los pescadores a través de la UCV, de las empresas procesadoras de pez espada y también existen pescadores que las adquieren directamente del CEE.

En efecto, al inicio del verano de 1988, en la región de Valparaíso, las condiciones ambientales no eran favorables para la captura del pez espada; por otro lado, las lanchas artesanales que operaban en la pesquería del bacalao cerca de Lebu avistaron "capachos" (aleta dorsal) de peces espada; con la ayuda de la información satelital, a inicios del mes de enero gran parte de la flota de lanchas artesanales de San Antonio y Valparaíso se desplazó al sur (Valdivia-Lat. 40°S), donde comenzó la temporada de pesca; posteriormente, la pesquería se fue desplazando hacia el norte, hasta la latitud 27°S, en Caldera.

El color del agua, clasificado a partir de información entregada por pescadores en 17 denominaciones de color, fue finalmente agrupado en cuatro colores principales: azul, blanco, celeste y verde. Al hacer una clasificación del color del mar en que se captura pez espada a lo largo del año, se observan variaciones en las diversas estaciones del año; en efecto, en el verano éstos se capturan preferentemente en aguas de color celeste (44,7%), mientras que en otoño en aguas verdes (64,2%), (Tabla III).

En síntesis, el área de pesca del pez espada que es susceptible en Chile de ser capturado por embarcaciones artesanales tanto con arpón como con red de enmalle, está determinada por condiciones ambientales, dentro de ellas la TSM. El empleo de las imágenes satélites incide en el régimen operacional de las embarcaciones artesanales aumentando su eficiencia.

Tabla III
COLOR DEL AGUA EN LA ZONA DE PESCA
DE PEZ ESPADA EN LA ZONA
DE VALPARAÍSO, DURANTE 1988
(Expresado en porcentaje
de ocurrencia relativa)

Color	Enero Marzo	Abril Mayo	Mayo Septiembre
Azul	10,6	17,2	9,5
Blanco	12,8	4,9	40,5
Celeste	44,7	13,6	31,0
Verde	31,9	64,2	19,0

La pesquería de pez espada con arpón es estacional; la temporada de pesca en el norte grande (Lat. 19°S-24°S) se realiza en otoño-invierno (marzo-septiembre), siendo los meses de mayo a junio los de mayores desembarques; en el Norte Chico (Lat. 25°S-31°S), donde habitualmente la captura ha sido escasa, ésta se efectúa desde fines del verano hasta inicio del invierno. En la región central de Chile (Lat. 32°S-35°S), tradicionalmente se captura pez espada desde enero o febrero hasta junio y ocasionalmente julio, siendo el mes de abril, y a veces marzo, los de mayores desembarques. Cabe señalar que en algunos años como en 1982 y 1987, en el puerto de Antofagasta se registraron desembarques casi a lo largo de todo el año.

El empleo de la red de enmalle ha permitido, a partir de 1986 en la zona central de Chile (Quintero, Valparaíso, San Antonio y Constitución), prolongar la temporada de pesca hasta el mes de agosto en 1986, octubre en 1987 y septiembre en 1988. Cabe señalar que en diciembre de 1988 también se registran desembarques en el puerto de Valparaíso (SERNAP, 1986-1988).

Muestreo biológico-pesquero

La información recolectada incluye registros de tallas y pesos de ejemplares de pez espada desembarcados en Valparaíso durante la temporada 1987, y en Caldera, Valparaíso y San Antonio en la temporada 1988. Debido al tratamiento de la captura a bordo y a las condiciones en que se efectúa el muestreo biométrico, las dimensiones posibles de obtener son:

- Longitud de corte (LC), que corresponde al largo del tronco del pez y se mide desde la sección anterior de la primera aleta dor-

sal hasta la muesca superior del pedúnculo caudal.

- b) Peso tronco (PTR), correspondiente al peso del pescado eviscerado, sin cabeza y sin cola.

Además, cuando era posible se determinaba:

- c) Longitud mandíbula inferior-horquilla (LHMI)
 d) Longitud ojo-horquilla (LHO)
 e) Longitud total (LT)
 f) Perímetro tronco (PER)
 g) Peso total (PT)

Los peces eran clasificados según el arte de pesca con que eran capturados (arpón o red de enmalle).

Composición por talla

En 1987, en el puerto de Valparaíso se muestrearon 1.386 ejemplares, cuyo peso tronco promedio fue de 138 kg; en el año 1988 este mismo alcanzó los 129 kg (Figuras 7 y 8). El tamaño del pez espada se reduce al disminuir la latitud; en efecto, el peso tronco promedio de los ejemplares medidos en el puerto de Caldera en 1988 fue de 76 kg (Figura 7).

De los peces muestreados en Valparaíso, el PTR promedio de los ejemplares capturados con arpón, tanto en 1987 como en 1988, fue de 152 kg. El PTR promedio de los ejemplares capturados con red, en 1987, fue de 133 kg. Se compararon las distribuciones de frecuencia del peso tronco de ejemplares capturados con arpón y con red, utilizando el test estadístico de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras, rechazándose la hipótesis nula de que las funciones de distribución de las poblaciones son idénticas ($D_N = 0,1879 \geq D_N \text{ Tabla} = 0,1058$).

En 1988 el PTR promedio de las capturas con red fue de 122 kg; al comparar esta distribución con la de los peces capturados con arpón, también se rechaza la H_0 ($D_N = 0,24 \geq D_N \text{ Tabla} = 0,088$). Se concluye que en ambas temporadas el peso promedio de los peces capturados con red es inferior a los pescados con arpón (Figura 8). Al comparar el PTR promedio de los peces espada capturados con red de enmalle en 1987 y 1988, que son respectivamente 133 y 122 kg, se rechaza la H_0 ($D_N = 0,24 \geq D_N \text{ Tabla} = 0,088$); se infiere entonces que éstas son estadísticamente diferentes, siendo los peces capturados en 1988 de un peso inferior a los capturados en 1987 (Figura

8). Cabe señalar que en ambas temporadas de pesca, a medida que éstas avanzaban, disminuyeron los pesos promedio de los ejemplares capturados.

En la Tabla IV se muestran el rango y la media de las LHMI y LHO en cm de los ejemplares de pez espada muestreados en el puerto de Valparaíso, y capturados con arpón y red de enmalle durante las temporadas de pesca (enero-agosto) de los años 1987 y 1988. Los rangos de LHO están entre 130-270 cm y 157-262 cm en cada temporada de pesca, con un promedio de 207 cm en ambas. Al comparar estos valores con los obtenidos en la expedición JAMARC (1980), se observa que estos ejemplares son más pequeños, con un rango de 115-255 cm y una media de 170 cm. Cabe señalar que éstos fueron capturados con palangre, el área de exploración fue amplia a lo largo de la costa de Chile y hasta 120°W, además se trabajó alrededor de Isla de Pascua. Según MIYABE y BAYLIFF (1987), considerando información publicada por otros autores, en el Pacífico sur oriental el rango de tallas de las capturas con palangre fluctúan desde valores de menos de 80 cm hasta 260 cm, presentándose las tallas mayores en el cuarto trimestre; estos autores no especifican si es LHO o LHMI. Sin embargo, se puede señalar que los

Tabla IV
 MEDICIONES MORFOMÉTRICAS DE
 EJEMPLARES DE PEZ ESPADA
 DESEMBARCADOS EN EL PUERTO
 DE VALPARAÍSO EN LAS TEMPORADAS
 1987 Y 1988

Año 1987				
		n	Rango	\bar{X}
LHMI	(cm)	59	149-280	228
LHO	(cm)	73	130-270	207
LC	(cm)	1.212	97-261	161
PER	(cm)	590	65-172	123
PTR	(kg)	1.386	16-318	138
Año 1988				
		n	Rango	\bar{X}
LHMI	(cm)	23	172-294	223
LHO	(cm)	25	157-262	207
LC	(cm)	1.006	91-235	156
PER	(cm)	834	59-194	126
PTR	(kg)	1.305	19-390	129

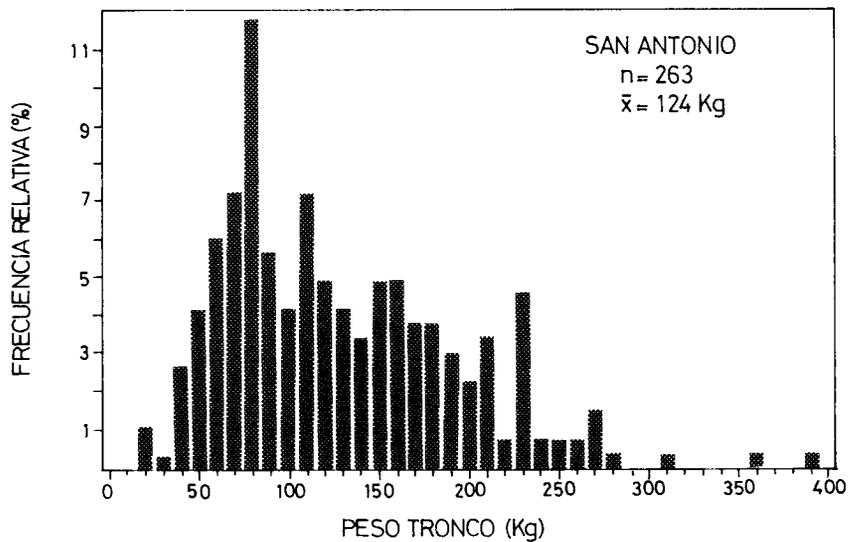
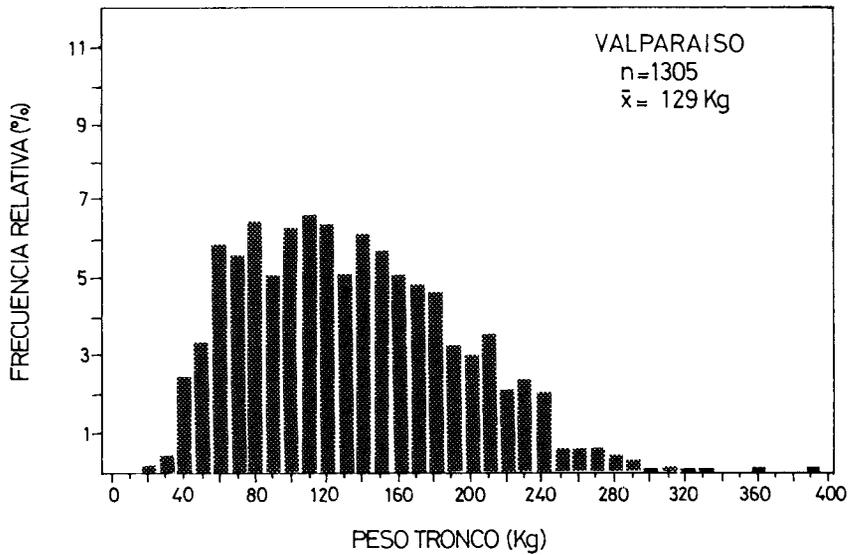
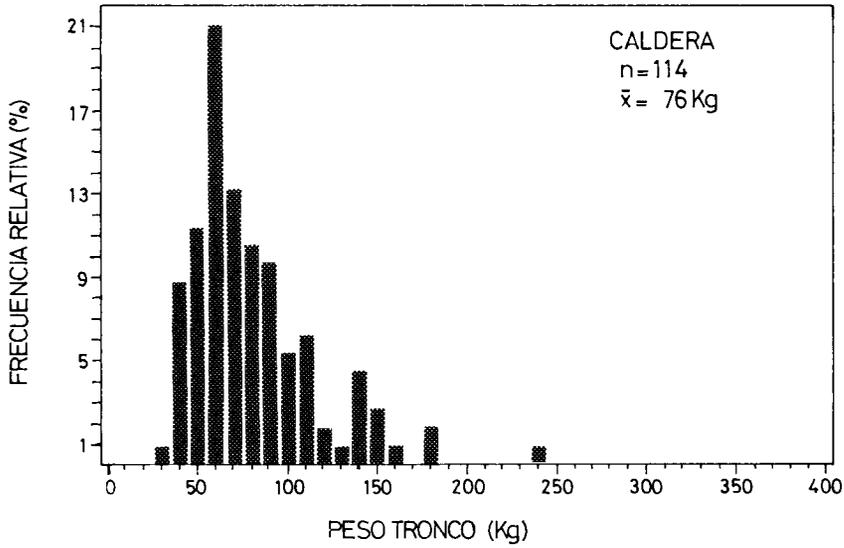


Fig. 7. Distribución de frecuencia del peso tronco (PTR) del pez espada desembarcado en 1988 en: a) Caldera, b) Valparaíso y c) San Antonio.

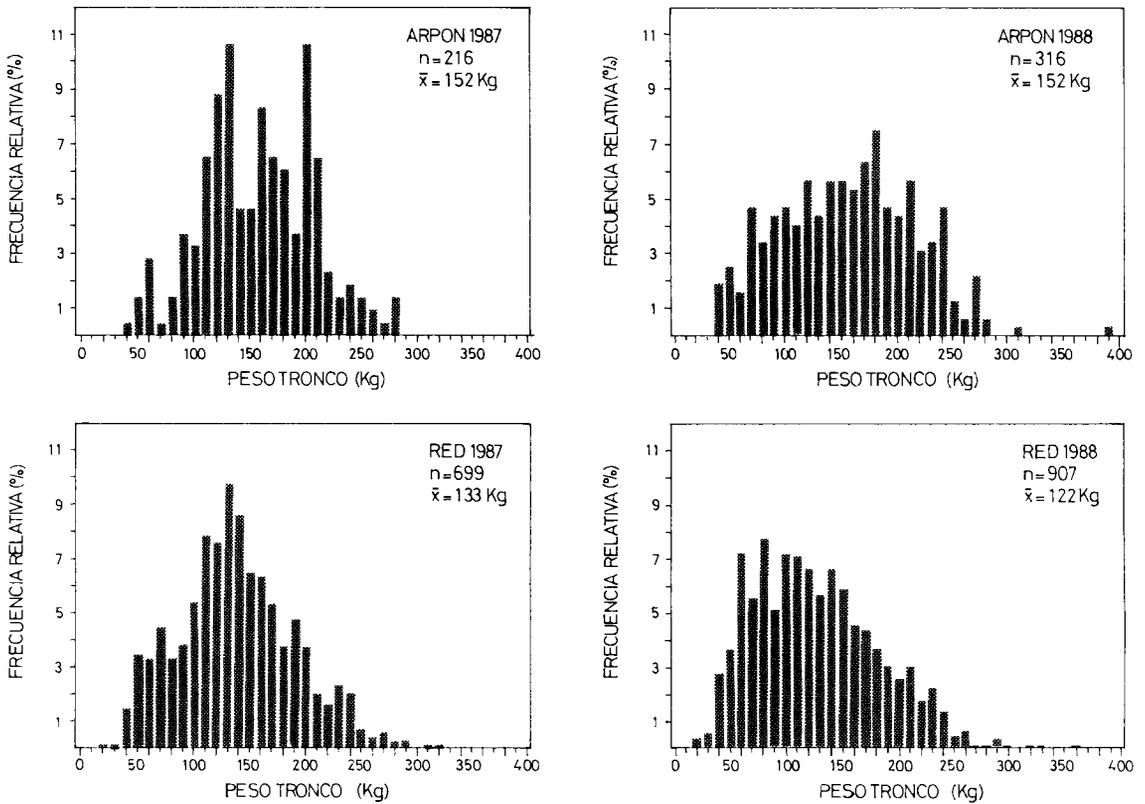


Fig. 8. Distribución de frecuencia del peso tronco (PTR) del pez espada desembarcado en Valparaíso:
 a) capturado con arpón en 1987.
 b) capturado con red en 1987.
 c) capturado con arpón en 1988.
 d) capturado con red en 1988.

ejemplares capturados por la flota artesanal en Chile son de mayores dimensiones que los capturados por la flota palangrera en el Pacífico sur oriental. Resultados similares se pueden indicar para el océano Atlántico, donde el rango de LHMI es de 80 a 287 cm (ICCAT, 1988).

Relaciones biométricas

En la Tabla V se muestran las relaciones biométricas determinadas para los peces desembarcados en el puerto de Valparaíso durante los años 1987 y 1988.

Tabla V
 RELACIONES BIOMÉTRICAS
 DEL PEZ ESPADA DESEMBARCADO EN
 EL PUERTO DE VALPARAISO,
 DURANTE LAS TEMPORADAS 1987 Y 1988

Ecuación ajustada: $Y = a * X^b$

Año 1987

X	Y	a	b	n	R ²
LHMI	PTR	1,08 E-4	2,57	39	72,3
LHO	PTR	1,47 E-4	2,56	51	77,0
LC	PTR	1,48 E-4	2,69	1,067	83,7
PER	PTR	1,28 E-3	2,40	460	72,1

Año 1988

X	Y	a	b	n	R ²
LHMI	PTR	2,46 E-6	3,28	20	82,0
LHO	PTR	2,01 E-6	3,37	22	84,1
LC	PTR	5,46 E-5	2,89	883	90,3
PER	PTR	8,65 E-5	2,92	717	86,6

CONSIDERACIONES FINALES

En estos últimos años la pesquería del pez espada en Chile ha sufrido importantes y profundas transformaciones. Ésta ha pasado de

ser una pesquería artesanal tradicional efectuada por pescadores que estaban motivados por la alta calidad de su carne, un precio favorable y también por factores culturales, a ser una pesquería de mediana escala en la que ya no sólo participan pescadores artesanales, sino además inversionistas, que generalmente son ajenos al sector pesquero, motivados por participar en él gracias a que pudieron acogerse a las facilidades crediticias y tributarias otorgadas al subsector pesquero artesanal y, además, por el favorable precio del pez espada. A partir de 1983 se inicia la exportación a Estados Unidos del pez espada, lo que se ha incrementado sostenidamente en el tiempo: por esta razón, la pesquería ha pasado de ser una pesquería destinada al mercado local, a una pesquería especializada, cuya producción es de alto valor y orientada hacia el mercado de exportación.

Para pasar de una pesquería tradicional a una pesquería destinada al mercado de exportación, se ha debido aumentar las capturas y tender a lograr rendimientos máximos. Para lo primero, se ha debido modificar la tecnología de captura y para lo segundo, la manipulación y el procesamiento de la captura tanto a bordo como en tierra. Las principales innovaciones en el sistema de extracción son: 1) incorporación de lanchas artesanales de mayor tamaño, equipadas con aparejos de virado de la red y bodegas aisladas para preservar la captura, 2) introducción de la red de enmalle, y 3) uso de imágenes satélites que han modificado la estrategia de pesca, permitiendo disminuir los costos de prospección del área de pesca. Estas modificaciones tecnológicas en su conjunto han permitido prolongar la temporada de pesca, realizar la pesquería en áreas donde tradicionalmente no se efectuaba y operar con condiciones meteorológicas fuera del alcance de las embarcaciones menores. Todo ello se ha visto reflejado en el aumento de las capturas.

Las pérdidas de capturas de pez espada por una inadecuada manipulación, almacenamiento y/o transporte, han llegado a ser importantes. Por esta razón se ha comenzado a aislar las bodegas de las embarcaciones, a llevar hielo a bordo y, además, a realizar el transporte de la captura en tierra en vehículos cerrados y aislados, y a utilizar lugares de almacenaje adecuados.

Considerando lo señalado anteriormente, la pesquería del pez espada, en su fase de expansión en Chile, se ha caracterizado por ser una pesquería donde ha habido una rápida transferencia de tecnología y para que esto pueda efectuarse ha debido haber una estrecha relación entre los sectores que producen o compran la tecnología y los pescadores artesanales; además ha habido hacia ellos una adecuada extensión para que realmente puedan utilizar provechosamente la nueva tecnología.

Cabe señalar que varias de las acciones mencionadas anteriormente están en ejecución actualmente, por lo que no se pueden evaluar. Pero debe señalarse que actualmente la producción o la captura del pez espada es efectuada preferentemente por pescadores artesanales, independientemente de que los propietarios de las embarcaciones sean los propios pescadores o inversionistas. Mientras que el procesamiento del producto para su mercadeo en fresco o congelado y su exportación está en manos de empresarios.

La pesquería del pez espada en Chile se encuentra en una fase de acelerado crecimiento; se está incrementando sostenidamente el poder de pesca (uso de la red de enmalle y tendencia a aumentar su tamaño) y el esfuerzo de pesca. Por esto, es importante que estos incrementos se analicen cuidadosamente junto con el aumento de los desembarques de pez espada, para evitar el riesgo de que en la pesquería chilena se repita lo que ha sucedido en Canadá y en la costa atlántica de Estados Unidos, donde después de un acelerado incremento del esfuerzo de pesca y las capturas, éstas han decaído abruptamente, teniendo una recuperación muy lenta (ICCAT, 1988). En las costas de California se produjo este tipo de problema, pero se tomaron drásticas medidas de manejo que han permitido que la pesquería de pez espada se sostenga en el tiempo (CALCOFI, 1980-1988).

En este trabajo se ha dedicado un capítulo para describir la pesquería a nivel mundial, porque lo que ocurra en ella puede repercutir en la chilena, ya que se comparten mercados y, además, porque en la década del 70 ha habido un aumento del esfuerzo de pesca palangrero de altura en el Pacífico, y en la década del 80 en el océano Atlántico. Por otro lado, debe considerarse que en el Mar del Norte existen varias pesquerías colapsadas, por lo que exis-

ten en el mercado embarcaciones de mediana altura y de altura que se pueden adquirir a precios convenientes. Cabe señalar que en el océano Pacífico sur oriental no se ejerce un alto esfuerzo de pesca atunero ni de pez espada, por lo que ante la disminución de los rendimientos en las capturas en otras áreas del mundo o a restricciones impuestas en las capturas en ciertas áreas, como en las cuadrículas 21 y 31 (Figura 2), (BAEZA, com. pers.), se puede esperar que parte de la flota de altura de otras nacionalidades se traslade para operar en el Pacífico sur oriental fuera de la ZEE o bien que eleve solicitudes para trabajar dentro de la Zona Económica Exclusiva de los países ribereños.

Observando la tendencia actual y de mantenerse las condiciones del mercado, se puede esperar que aumente el esfuerzo de pesca que se ejerce sobre el pez espada en el Pacífico sur oriental y en especial en Chile, donde existe la tendencia a continuar incrementando el esfuerzo de pesca artesanal y, además, podría darse la tendencia a aumentar el esfuerzo de pesca industrial. Actualmente, en Chile la pesquería del pez espada está sujeta al régimen de libre acceso, y sobre el recurso mismo los estudios son escasos, por lo que es indispensable que éstos se inicien a la brevedad, considerando que en una pesquería destinada al mercado de exportación es fácil llegar rápidamente a una sobreinversión en el esfuerzo pesquero y a una sobreexplotación del recurso.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a los pescadores artesanales albacoreros de la zona de Valparaíso, quienes dieron facilidades para que se efectuara el muestreo biológico-pesquero, y a los ayudantes de los proyectos. Este trabajo ha sido realizado con el apoyo de la Dirección General de Investigación de la Universidad Católica de Valparaíso (DGI 223. 711-87) y una subvención del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID-Canadá, Centre File 3-P-87-0167).

REFERENCIAS

BARBIERI, M.A.; F. NARANJO; E. YÁÑEZ; M. FARIAS; G. DANNERI y P. ROJAS. 1987. La pesquería artesanal del atún aleta larga en la zona de

Valparaíso y el satélite NOAA. Invest. Mar., Valparaíso, 15: 14-61.

BARD, F. 1988. Pêcheries et état des stocks d'espardon en océan Atlantique. La Pêche Maritime, 1322: 485-493.

BECKETT, J.S. 1974. Biology of swordfish, *Xiphias gladius*, L., in the Northwest Atlantic Ocean. In: "Proceedings of the International Bill-fish Symposium", R.S. Shomura and F. Williams (Eds.), Kailua-kona, Hawaii, 9-12 August 1972. Part 2. Review and contributed paper: 103-106.

BEDFORD, D. y F. HAGERMAN. 1983. The billfish fishery resources of the California Current. CALCOFI Rep., Vol. xxiv: 70-78.

BERKELEY, S.A. y E.D. HOUDE. 1983. Age determination of Broadbill Swordfish, *Xiphias gladius*, from the Straits of Florida, using anal fin spire sections. Proc. Inter. Workshop on age determination of oceanic pelagic fishes: Tunas, billfishes, and sharks. E.D. Prince and L.M. Pulos (Eds.). NOAA Tech. Rep., NMFS 8: 137-143.

CARNEY F. y B. ROBINSON. 1981. Daily patterns in the activities of swordfish, *Xiphias gladius*, observed by acoustic telemetry Fishery Bulletin, 79 (2): 277-292.

California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations (CALCOFI), Fisheries Review 1980-1988. CALCOFI Rep., Vol. 23 al 30.

DE BUEN, F. 1958. Peces del orden Scombroidei en aguas de Chile. Rev. Biol. Mar., Vol. VII, N° 1-3: 3-38.

DRAGANIK, B. y J. CHOLYST. 1988. Temperature and moonlight as stimulators for feeding activity by swordfish. Swordfish Workshop, CIAAT, Madrid-España, Col. Doc. Cient., Vol. 27: 305-314.

ESPINOZA, L.; M. SOSA; S. MORENO y R. QUEVEDO. 1988. Aspectos biológicos de los peces de pico en la región noroccidental de Cuba. ICCAT, Col. Doc. Cient., Vol. xxviii: 266-286.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1947-1986. Anuarios Estadísticos de Pesca.

GARCÍA, B. y J. MEJUTO. 1988. Primeros datos sobre la biología de la reproducción del pez espada (*Xiphias gladius*, L.) de las áreas 35°N-45°N, 10°W-40°W (BIL 94). Swordfish Workshop, CIAAT, Madrid-España, Col. Doc. Cient., Vol. xxvii: 164-177.

GARCÍA, H.M. 1983. El pez espada: algo más que un trofeo. Técnica Pesquera (Febrero 1983): 10-12.

GORBUNOVA, N.N. 1969. Breeding grounds and food of the larvae of the swordfish *Xiphias gladius*, Linné (Pisces, Xiphiidae), (In Russ). Vopr. Ikhtiol. 9: 474-488. (Transl. in Probl. Ichthyol. 9: 375-387).

- GUIART, M.D. 1964. Biología pesquera del emperador o pez espada, *Xiphias gladius*, Linnaeus (Teleostomi: Xiphiidae), en las aguas de Cuba. Acad. Cienc. Cuba, Inst. Biol. Poeyana, B(1), 37 pp.
- HERNÁNDEZ, M.P. 1953. Informaciones estadísticas sobre pesca. Dirección de Pesca y Caza, Valparaíso, Chile, 56 pp.
- International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT). 1987. Col. Doc. Cient., Vol. xxvi, N^{os} 1 y 2.
- International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT). 1988. Informe de las Jornadas de Trabajo sobre el Pez Espada. Col. Doc. Cient., Vol. xxvii, 320 pp.
- Japan Marine Fisheries Resource Research Center (JAMARC). 1980. Report on 1979 tuna longline fishing investigation in higher latitudes of Eastern South Pacific. JAMARC, N^o 23, 147 pp.
- KUME, S. y J. JOSEPH. 1969a. The Japanese longline fishery for tunas and billfisher in the eastern Pacific Ocean east of 130°W, 1964-1966. Inter-Am. Trop. Tuna Comm. Bull., 13 (2): 275-418.
- KUME, S. y J. JOSEPH. 1969b. Size composition and sexual maturity of billfishes caught by the Japanese longline fishery in the eastern Pacific Ocean east of 130°W. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab. (Shimizu), 2: 115-162.
- MARTÍNEZ, G. 1974. Prospección de atunes y peces espada en el océano Pacífico oriental al este de los 110°W; segundo semestre de 1971. Rev. Com. Perm. Pacífico Sur, 2: 11-57.
- MARTÍNEZ, G. 1989. Principales tendencias tecnológicas de la embarcación pesquera artesanal. In: "Perspectivas de la Actividad Pesquera en Chile". M.A. Barbieri (Ed.), Esc. Cs. del Mar. UCV, (en prensa).
- MIYABE, N. y W. BAYLIFF. 1987. Un examen de la pesca palangrera japonesa de atunes y peces espada en el océano Pacífico oriental, 1971-1980. Com. Inter-Am. Atún Tropical (CIAAT), Bol., 19(1), 163 pp.
- NAKAMURA, I. 1985. FAO SPECIES CATALOGUE. Billfishes of the world. An annotated and illustrated. Catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. FAO. Fish. Synop., 5(125), 65 pp.
- NISHIKAWA, Y. y S. UYANAGI. 1974. The distribution of the larvae of swordfish, *Xiphias gladius*, in the Indian And Pacific Oceans. In: "Proceedings of the International Bill-fish Symposium", R.S. Shomura and F. Williams (Eds.), Kailua-kona, Hawaii, 9-12 August 1972. Part 2. Review and contributed paper: 261-264.
- OLIVER, C. 1943. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. Bol. Soc. Biol. Concepción, Tomo xvii: 75-126.
- OVCHINNIKOV, V.Y. 1970. Mech-ryba i parusnikovy (Atlanticheskii okean). Ekologiya i funktsional' naya morfologiya), (Swordfishes and billfishes in the Atlantic Ocean. Ecology and functional morphology). Atl. Nauchno-issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr., 77 p. (Translated by Isr. Program Sci. Transl. 77 p; available Natl. Tech. Inf. Serv. Springfield, Va., as TT71-50011).
- PALCO, B.J.; G.L. BEARDSLEY y W.J. RICHARDS. 1981. Synopsis of the biology of the swordfish *Xiphias gladius* Linnaeus. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS Circ., 441, 21 pp.
- PESQUERA CATALINA. 1982. Desarrollo de una pesquería artesanal de mediana altura en la zona central. Informe Final, Tomos I y II.
- PHILIPPI, B. 1987. Sobre los tiburones y algunos otros peces de Chile, Ann. Univ. de Chile, Tomo LXXI: 535-574.
- REY, J.C. y E. ALOT. 1988. Captura de estadios postlarvarios de pez espada (*Xiphias gladius*) en el oeste del Mediterráneo occidental. Swordfish Workshop, CIAAT, Madrid-España, Col. Doc. Cient., Vol. xxvii: 178-179.
- REY, J.C. 1988. Comentarios sobre las áreas de reproducción del pez espada (*Xiphias gladius*) en el Atlántico y Mediterráneo. Swordfish Workshop, CIAAT, Madrid-España, Col. Doc. Cient., Vol. xxvii: 180-193.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 1967-1977. Anuarios Estadísticos de Pesca, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- SCRS. 1986. Report of the Swordfish Assessment Workshop. ICCAT, Col. Vol. Sci. Pap., Vol. xxv, 400 pp.
- SELLA, M. 1911. Contributo alla conoscenza della riproduzione e dello sviluppo del pesca-spada (*Xiphias gladius* L.). Mem. R. Com. Talassografia Italiano, 2: 1-16.
- Servicio Nacional de Pesca (SERNAP). 1978-1988. Anuarios Estadísticos de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Santiago, Chile.
- TIBBO, S.N. y L.M. LAUZIER. 1969. Larval swordfish (*Xiphias gladius*) from three localities in the Western Atlantic. J. Fish. Res. Bd. Canada, 26: 3248-3251.
- TOBELLA, J.M. 1964. La pesquería del pez espada (*Xiphias gladius*) en Chile. Tesis, Esc. Cs. del Mar, UCV: 89 pp.
- TOBELLA, G.M. 1970. Observaciones y conclusiones de la temporada de pesca de pez espada de 1967. Tesis, Esc. Cs. del Mar, UCV: 74 pp.
- UYANAGI, S.; S. KIKAWA; M. UTO y Y. NISHIKAWA. Distribution, spawning and relative abundance of billfishes in the Atlantic Ocean. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab. (3): 15-55.
- VYALOV, Y.A. y V.V. OVCHINNIKOV. 1980. Main

- results of the tuna, swordfish and sailfish studies in the Atlantic research institute for the fisheries and oceanography (ATLANTNIRO) for 20 years period (1957-1977). ICCAT, Rec. Cient., Vol. IX.
- YABE, H., S. UEYANAGI, S. KIKAWA y H. WATANABE. 1959. Study on the life-history of the sword-fish, *Xiphias gladius* Linnaeus. (In. Jap., Engl. summ.) Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., 10: 107-150.
- YÁÑEZ, P. 1955. Peces útiles de la costa chilena. Rev. Biol. Mar., Vol. VI, N^{os} 1-3: 29-81.