

Análisis de la pesquería del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú

Analysis of the Jack mackerel *Trachurus murphyi* fishery in Peru

Miguel Ñiquen, Marilú Bouchon, Danny Ulloa y Ana Medina

Instituto del Mar del Perú, esquina Gamarra y General Valle
S/N Chucuito, Callao, Perú.

Email Miguel Ñiquen: mniquen@imarpe.gob.pe

Email Marilú Bouchon: mbouchon@imarpe.gob.pe

Resumen

La presencia del jurel *Trachurus murphyi* ha sido registrado en los desembarques de la pesca artesanal en Perú desde 1907. A partir del año 2000, las capturas de *T. murphyi* se ubicaron en el tercer lugar después de la anchoveta *Engraulis ringens* y el calamar gigante *Dosidicus gigas*. Las capturas de *T. murphyi* son realizadas por la flota artesanal, industrial cerquera y barcos arrastreros factoría. En el año 2011, la flota industrial cerquera con permiso de pesca para *T. murphyi* en la costa peruana estaba constituida por 62 embarcaciones industriales de acero (30177 m³) y 42 industriales de madera (3082 m³). Las capturas de *T. murphyi* tuvieron un notable incremento a partir de 1972, alcanzando sus máximos valores en 1977, 1996-97 y 2001, a los que siguieron años de muy baja disponibilidad que llevó al mínimo registro en las capturas en 2010. Sin embargo en el 2011 se revirtió esta baja disponibilidad y las capturas alcanzaron casi las 260000 toneladas. En el periodo 1972 – 2012 se observó una relación inversa entre los estimados de biomasa acústica del jurel *T. murphyi* y los desembarques anuales de anchoveta *E. ringens*. Las capturas mensuales de *T. murphyi* por la flota industrial y artesanal antes del 2002 fueron altas en la zona norte de Perú (Mancora-Chimbote), mientras que después del 2002 las capturas fueron altas en la zona centro-sur (Huacho-Ilo).

Palabras clave: Jurel, recursos pelágicos, pesquería peruana, esfuerzo de pesca.

Abstract

There are records of the presence of Jack mackerel *Trachurus murphyi* in the artisanal fishery landings in Peru since 1907. Since 2000 Jack mackerel *T. murphyi* catches are ranked third after anchovy *Engraulis ringens* and jumbo squid *Dosidicus gigas*. Artisanal, industrial purse seine and offshore (factory trawlers) fleets take part in the Peruvian catches of *T. murphyi*. In 2011 the industrial purse-seine fleet with license to fish for *T. murphyi* along the Peruvian coast comprised of 62 industrial steel vessels (30177 m³) and 42 industrial wood vessels (3082 m³). Catches of *T. murphyi* had a significant increase after 1972, with maximum catches in 1977, 1996-97 and 2001, after which several years of low availability followed, with the lowest catches in 2010. However, this low availability trend was reversed in 2011, and catches reached almost 260 thousand tons that year. A general inverse relationship has been observed between the *T. murphyi* estimated acoustic biomass and the annual landings of anchovy *E. ringens* during the the period 1972 – 2012. The monthly catches of *T. murphyi* by the industrial and artisanal fleets before 2002 were higher in the northern part of Peru (Mancora-Chimbote) while after 2002 the catches were higher in the south-central zone (Huacho-Ilo).

Keywords: Jack mackerel, pelagic, Peruvian fishery, fishing effort.

Citación:

Ñiquen M., M. Bouchon, D. Ulloa y A. Medina. 2013. Análisis de la pesquería del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú. En: Csirke J., R. Guevara-Carrasco & M. Espino (Eds.). Ecología, pesquería y conservación del jurel (*Trachurus murphyi*) en el Perú. Rev. peru. biol. número especial 20(1): 097 - 106 (Septiembre 2013)

Introducción

El jurel, *Trachurus murphyi* Nichols 1920 es una especie transzonal de amplia distribución en el mar peruano. Es un recurso importante de la pesquería pelágica del Perú, que se caracteriza por ubicarse en diferentes condiciones oceanográficas y realiza desplazamientos a áreas favorables ante alteraciones climáticas (Tsukayama 1983, Zuta 1983, Bertrand et al. 2004).

Desde sus inicios, la extracción de *T. murphyi* ha sido realizada por diferentes tipos de flota, tanto en tamaño como en estrategias de pesca. Coker en el año 1907 reporta capturas de *T. murphyi* en el mar peruano. Sin embargo, los registros de desembarques empezaron en 1939 con cantidades que no superaban las 10 toneladas anuales. Esta

situación se mantuvo hasta 1962, año en el que se superaron las 1000 toneladas. Desde los años sesenta, las estadísticas ubican a *T. murphyi* entre las tres primeras especies de peces pelágicos en la pesquería e, inclusive a partir del año 2000 se ubicó en segundo lugar después de la anchoveta.

Antes de 2002, cerca de 500 embarcaciones de un total aproximado de 1200 que conformaban la flota de cerco industrial dirigieron su pesca al jurel *T. murphyi*, principalmente en periodos de veda de la anchoveta *Engraulis ringens*. En su mayoría, estas embarcaciones contaban con aparejos de pesca y sistemas de conservación que les permitían alternar entre una y otra especie pelágica.

El año 2002 se promulgó el DS N°. 001-2002-PRODUCE, que estableció el uso exclusivo para consumo humano directo del jurel *T. murphyi* junto con la sardina *Sardinops sagax* y la caballa *Scomber japonicus*. Ese decreto limitó las capturas y permitió el desarrollo de una flota industrial con sistema de refrigeración RSW (Refrigerated Sea Water), con características especiales para consumo humano directo. Posteriormente, el 12 de abril del 2007 se estableció el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de Jurel y Caballa, aprobado por DS N°. 011-2007-PRODUCE, que norma y promueve la explotación racional de los recursos jurel *T. murphyi* y caballa *S. japonicus* en un contexto de conservación y sostenibilidad de estos recursos.

El presente trabajo describe el comportamiento del esfuerzo de pesca y las capturas de *T. murphyi* efectuadas en Perú, desde 1939 a 2012, y de esta manera proporciona la información básica para la evaluación del stock existente en el mar peruano.

Material y métodos

La zona de estudio comprende todo el mar peruano, desde el extremo norte hasta el extremo sur del dominio marítimo y desde la línea de costa hasta las 200 millas, considerándose tres regiones: Norte (3°24' – 09°59'S), Centro (10° – 15°59'S) y Sur (16°S – Extremo Sur).

El análisis está basado en las capturas mensuales (toneladas) de toda la serie histórica de la pesquería de *T. murphyi*, tanto de la flota industrial como de la artesanal. Para el periodo comprendido entre 1939 – 1962 se consideró la serie obtenida por Tilic (1963), y a partir de 1963 hasta el 2012 los datos fueron obtenidos de los Anuarios Pesqueros del Ministerio de Producción, complementados con informaciones del IMARPE basadas en datos del Seguimiento de la Pesquería Pelágica para la pesca industrial y la Unidad de Estadística para la pesca artesanal. En el caso del esfuerzo pesquero se utilizó el número de embarcaciones, reconstruido en base a informaciones obtenidas por Bouchon et al. (2000).

Los datos de condiciones ambientales en el mar peruano provienen de cruceros de evaluación hidroacústica de recursos pelágicos ejecutados durante el periodo 1983 – 2012 con los BIC Olaya y SNP-2, cubriendo el área comprendida entre la costa y 100 mn del dominio marítimo peruano. Los datos mensuales de temperatura superficial del mar (TSM) provienen de los registros efectuados en el puerto de Chicama por el IMARPE.

Resultados y discusión

Flota: estructura y distribución (cerco y arrastre). - En el periodo comprendido entre los años 1970 a 2012 de las diferentes flotas (artesanal, industrial de cerco y de arrastre factoría) que actuaron sobre los recursos jurel *T. murphyi* y caballa *S. japonicus*,

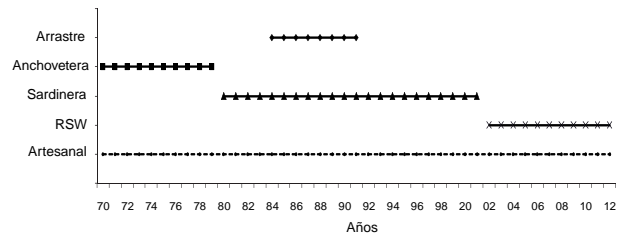


Figura 1. Periodos de operación de las diversas flotas pesqueras dirigidas a la captura de jurel *T. murphyi* en el mar peruano durante los años 1970-2012 (RSW = con sistema de refrigeración por agua de mar refrigerada, del inglés *Refrigerated Sea Water*)

Figure 1. Periods of operation of the various fishing fleets targeting on Jack mackerel *T. murphyi* in Peruvian waters during 1970-2012 (RSW = Refrigerated Sea Water)

destacó la actividad permanente de la flota artesanal y la flota cerquera, que presentó variaciones en su estructura pasando de ser una flota anchovetera en sus inicios hacia una flota sardinera que impulsó la captura de *T. murphyi* para el consumo humano directo, situación que actualmente se realiza mediante las actividades de la flota con sistema de refrigeración RSW (Fig. 1).

La flota artesanal emplea embarcaciones de pequeño calado, que cuentan hasta con 30 m³ de capacidad de bodega y operan en la zona costera cerca a los puertos y caletas de origen. La flota industrial está conformada por todas aquellas embarcaciones mayores o iguales a 32.6 m³ de capacidad de bodega, comúnmente conocidas como "bolicheras", que usan redes de cerco, algunas de ellas con sistema de refrigeración a bordo. Estas embarcaciones capturan incidentalmente el jurel *T. murphyi*, pues normalmente se dedican a la pesquería de sardina *S. sagax* o anchoveta *E. ringens*. Esta flota estuvo constituida por 500 embarcaciones, cuyas capacidades de bodega fluctuaron entre 32.6 y 800 m³, con un promedio de 199 m³ y una capacidad total acumulada de aproximadamente 99600 m³. Aquellas que tienen permiso para pescar anchoveta *E. ringens* (flota anchovetera) emplean redes con abertura de malla de 13 mm (½ pulgada), mientras las que tienen permiso múltiple tanto para anchoveta *E. ringens* como para sardina *S. sagax*, jurel *T. murphyi* y caballa *S. japonicus* (flota sardinera), cuando se dirigen a pescar *T. murphyi* emplean redes con abertura de malla de 38 mm (1 y ½ pulgada).

Por otra parte, durante los años 1984 – 1991, mediante convenios especiales con países como la ex-URSS y Cuba, se permitió la operación de buques arrastreros factoría (BAF). Esta flota arrastrera de media agua operó generalmente fuera de las 20 millas de la costa en la región norte, entre Paita y Chimbote, contando con 6 a 14 barcos pertenecientes a la flota cubana y entre 22 a 26 barcos pertenecientes a la flota de la ex-URSS (Tabla 1). Al inicio de esta pesquería esta flota presentó sus mejores rendimientos con capturas de 561 t/barco/mes.

En la década de los setenta, la flota cerquera pelágica presentó un comportamiento irregular debido principalmente a la inestabilidad y reducción de la población de anchoveta *E. ringens*, que trajo como consecuencia la disminución considerable del número de embarcaciones. Esta situación empezó a revertirse a partir de 1985 y en la década de los noventa la flota cerquera pelágica aumentó en número y capacidad de bodega. Además se observó un importante desarrollo tecnológico de la flota, registrándose variaciones en su composición, renovación de los equipos de pesca, modificaciones en las redes, inclusión de

Tabla 1. Periodos de operación de barcos arrastreros factoría y sus capturas de jurel *T. murphyi* en Perú, 1984 – 1991**Table 1.** Operative periods of factory trawlers and their catches of Jack mackerel *T. murphyi* in Peru, 1984 – 1991

Periodo	Nacionalidad de la flota	Número de meses operativos	Número de barcos	Captura jurel (toneladas)	Toneladas de jurel/ barco/mes
Mayo 1984 – agosto 1985	ex-URSS	16	22	197 621	561
Enero 1986 – marzo 1987	Cuba	15	06	37 774	420
Enero – diciembre 1988	Cuba	12	14	45 656	272
Enero 1989 – mayo 1991	ex-URSS	29	26	227 191	301

algún sistema de refrigeración y mayor autonomía y capacidad de desplazamiento hacia las áreas y núcleos de concentración, lo cual significó un incremento en el poder de pesca de la flota (Bouchon et al. 2000, Niquen et al. 2000).

Características de la flota cerquera.- La flota cerquera que opera en el mar peruano está conformada por embarcaciones con un amplio rango de capacidad de bodega que va desde 100 hasta las 868 m³, con un promedio de 500 m³. La cobertura de acción de la flota peruana dirigida a la pesca de *T. murphyi* se caracteriza por ser costera, pues en promedio las actividades de extracción se realizan en la franja de las 100 primeras millas náuticas. En la Tabla 2 se presentan algunas características de la flota cerquera dedicada a la pesca de *T. murphyi*.

En el año 2006 la estructura de la flota con permiso de pesca de *T. murphyi* para consumo humano directo en la costa peruana contó con la participación de embarcaciones de la flota industrial

Tabla 2. Características de la flota cerquera dedicada a la pesca de jurel *T. murphyi*.**Table 2.** Features of the purse seine fleet devoted to fish for Jack mackerel *T. murphyi*.

Características	Barco Cerquero (flota Perú)
Artes de pesca (método)	Activa (Niveles superficiales)
Tipo de pesca	Embolsamiento
Materiales redes	Tenaz, alta densidad
Cardúmenes	Plumas o concentraciones mayores, superficiales
Volúmenes	más de 500 t por lance
Cobertura	Costera
Días de operación efectiva	4 – 5
Número de lances por día	01 – 04
Procesos de la captura	Fresco en agua refrigerada
Sistema de frío	Agua de mar refrigerada (RSW). Agua de mar enfriada (CSW)

de acero y de la flota industrial de madera. El número total de embarcaciones fue de 542, de las cuales 84 fueron industriales de acero y 458 industriales de madera. La capacidad de bodega acumulada de toda la flota con permiso para jurel fue de 50587 m³, de las cuales 36488 m³ corresponden a la flota industrial de acero y 28892 m³ a la flota industrial de madera.

A partir de 2011 se redujo la flota con permiso de pesca para *T. murphyi* en la costa peruana a 104 embarcaciones, de las cuales 62 son industriales de acero y 42 industriales de madera. La capacidad de bodega acumulada de toda la flota con permiso para *T. murphyi* es de 33 359 m³, de las cuales 30 177 m³ corresponden a la flota industrial de acero y 3082 m³ a la flota industrial de madera (Tabla 3).

Tabla 3. Número y capacidad de bodega (m³) de la flota operativa dirigida al jurel *T. murphyi* usando red de cerco durante el 2011.**Table 3.** Number of vessels and hold capacity (m³) of the operational fleet targeting on Jack mackerel *T. murphyi* with purse seine during 2011.

Flota industrial de madera (usando sistema de cajas/hielo)			
Rango de capacidad de bodega (m ³)	Número barcos	Total de la capacidad de bodega (m ³)	Promedio de la capacidad de bodega (m ³)
31 - 60	14	556	39.7
61 - 90	13	991	76.2
91 - 110	15	1535	102.3
Total	42	3082	73.4
Flota industrial de acero (usando sistema RSW)			
111 - 300	2	348	174.0
301 - 400	6	2167	361.2
401 - 500	29	12 913	445.3
501 - 600	19	10 537	554.6
601 - 700	4	2477	619.3
> 700	2	1735	867.5
Total	62	30 177	486.7

**Figura 2.** Número de embarcaciones operativas de la flota de cerco en la pesquería de jurel *T. murphyi* frente a Perú durante 1970 – 2011 (la línea punteada indica fecha en que el jurel comienza a ser usado exclusivamente para consumo humano directo)**Figure 2.** Number of operational vessels of the purse seine fleet in the Peruvian Jack mackerel *T. murphyi* fishery during 1970 – 2011 (the dotted line indicates the date that the Jack mackerel begin to be used exclusively for direct human consumption)

Tabla 4. Comentarios sobre presencia de jurel en Perú (de Coker 1907, 1910).

Table 4. Comments on the presence of Jack mackerel in Peru (from Coker 1907, 1910).

Localidad	Comentarios sobre presencia de jurel
Paita	Siempre abundante
Bahía de Sechura	Presencia de jureles
Lobos de Tierra	Abundan por épocas. Los pescadores cogieron ejemplares grandes que tenían cerca de un metro de largo.
Guañape	Se observó un cardumen constituido por un escaso número de peces, que eran visiblemente jureles.
Callao	Se les considera regulares. Se presentan todo el año y abundan en verano. Se les saca con redes, chichorro y cordel.
Chilca	Abundantes, pescados con cordeles y redes.
Cerro Azul	El jurel es uno de los principales pescados de esta región.
Pisco	Anteriormente eran más abundantes que hoy. Se les considera buenos.
Mollendo	Es abundante.

El número de embarcaciones operativas de la flota industrial cerquera que participaron en la pesquería de *T. murphyi* durante el periodo 1970 – 2011 se presenta en la Figura 2. Este número alcanza un máximo cercano a las 500 embarcaciones en la década de los años noventa y se destaca que ha sido mucho menor y se ha mantenido casi constante desde el 2002 (Fig. 2).

Capturas de jurel *T. murphyi*: análisis de largo plazo y tendencia.- La extracción de *T. murphyi* se ha desarrollado en el Perú de manera intermitente, tanto como pesca objetivo o como pesca incidental de la pesquería de *E. ringens*.

En Coker (1907) se describió el estado de la pesquería en Perú durante 1907, explicando que “no hay en el mundo otras aguas que estén más copiosamente provistas de pequeños pescados que las del Perú, favorecidas por las enormes bandadas de anchovetas” (p. 95). Coker (1907, 1910) realizó un estudio sobre la pesca marina desde Paita (05°S) hasta Mollendo (17°S) y presentó un listado de los peces y mariscos existentes, donde destaca la importante presencia de jurel *T. murphyi*, según lo descrito en la Tabla 4.

En 1972 se observó un notable incremento con capturas superiores a las 10000 t, que llegaron a alcanzar en 1977 uno de

Tabla 5. Desembarques anuales de jurel *Trachurus murphyi* (toneladas) según flotas 1939-2012.

Table 5. Annual landings of Jack mackerel *Trachurus murphyi* (tonnes) according to fleets 1939-2012

Año	Cerco	Arrastre	Año	Cerco	Arrastre
1939	10		1976	54 154	
1940	34		1977	504 992	
1941	46		1978	386 793	
1942	15		1979	151 591	
1943	13		1980	123 380	
1944	23		1981	37 875	
1945	17		1982	50 013	
1946	43		1983	43 433	33 392
1947	59		1984	54 607	129 726
1948	44		1985	40 717	46 749
1949	48		1986	37 006	31 156
1950	30		1987	31 588	14 716
1951	89		1988	72 420	45 656
1952	81		1989	57 516	83 204
1953	69		1990	90 544	100 595
1954	62		1991	92 212	44 125
1955	138		1992	93 065	
1956	673		1993	121 309	
1957	366		1994	213 220	
1958	173		1995	386 748	
1959	448		1996	362 197	
1960	281		1997	371 485	
1961	174		1998	314 123	
1962	666		1999	82 541	
1963	1954		2000	296 581	
1964	1718		2001	774 603	
1965	2561		2002	154 218	
1966	4271		2003	217 735	
1967	3071		2004	187 368	
1968	2790		2005	80 663	
1969	4176		2006	277 567	
1970	4711		2007	254 427	
1971	9191		2008	169 537	
1972	18 782		2009	74 694	
1973	42 781		2010	17 559	
1974	129 211		2011	257 241	
1975	37 899		2012	168 779	

sus mayores registros con 505000 t (Fig. 3). Posteriormente, las capturas se mantuvieron entre 100 a 200 mil toneladas anuales, destacando los pulsos de 1984 y 1990, seguidos de un fuerte incremento en 1997 con 650000 t, hasta alcanzar su mayor captura en el 2001 con 723000 t (Fig. 3).

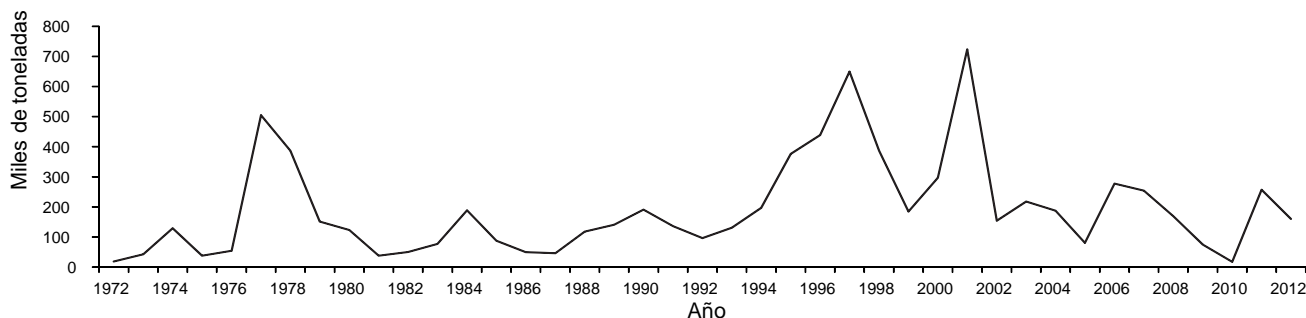


Figura 3. Desembarques anuales de jurel *T. murphyi* en Perú durante 1972 – 2012.

Figure 3. Annual landings of Jack mackerel *T. murphyi* in Peru during 1972 – 2012.

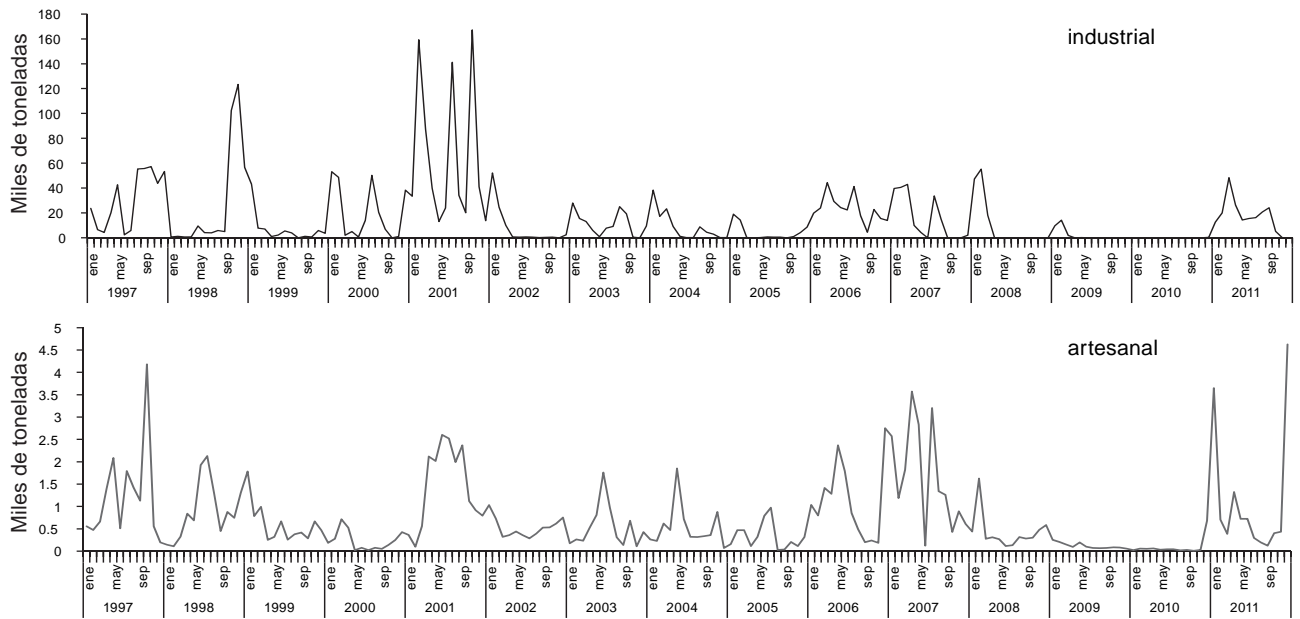


Figure 5. Captura mensual de jurel *T. murphyi* por: a) flota industrial y b) flota artesanal en el periodo 1997 – 2011.
Figure 5. Monthly catch of Jack mackerel *T. murphyi* by: a) industrial fleet and b) artisanal fleet in the period 1997 – 2011

En el periodo 2002 – 2011 los reportes sobre desembarques anuales de *T. murphyi* en el litoral peruano presentaron una clara tendencia a disminuir desde el 2007 y tuvieron un registro mínimo en el 2010, debido a una baja disponibilidad de dicha especie (Fig. 3). Sin embargo, en el 2011 incremento su disponibilidad, lo cual representa un cambio en la tendencia decreciente de su captura, pues alcanzó una cifra cercana a las 260000 t, superior a lo obtenido en los años 2007 y 2008 (Tabla 5, Fig. 3).

En el periodo 1970 – 2002 se observó una marcada estacionalidad en las capturas de *T. murphyi* (Fig. 4), con mejores rendimientos en verano y primavera. Debemos destacar que en los últimos años (2003 – 2011) las mayores capturas han ocurrido con más frecuencia en verano.

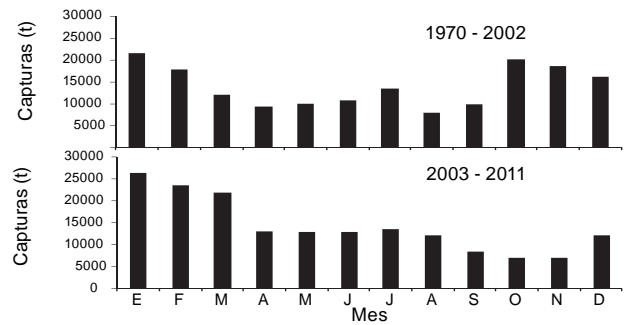


Figure 4. Estacionalidad de capturas de jurel *T. murphyi* en Perú, basada en promedios mensuales, periodos 1970-2002 y 2003-2011.
Figure 4. Catch seasonality of the Jack mackerel *T. murphyi* in Peru, based on monthly averages for two periods, 1970-2002 and 2003-2011.

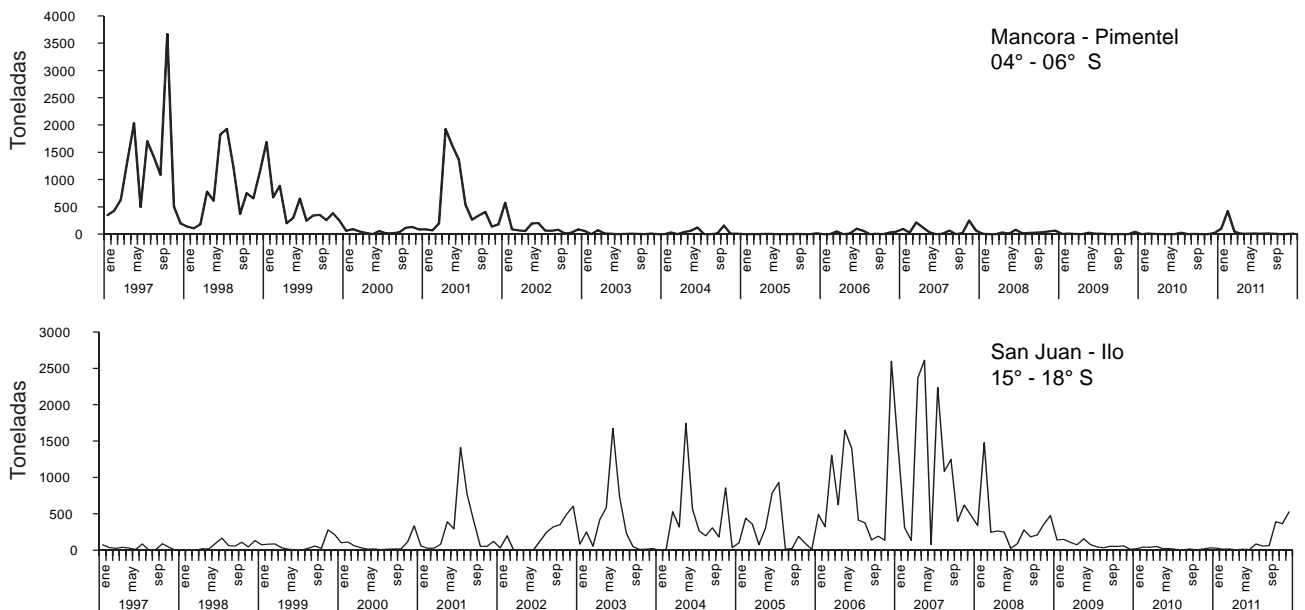


Figure 6. Capturas de jurel *T. murphyi* por la flota artesanal en el periodo 1997 – 2011, según zonas.
Figure 6. Jack mackerel *T. murphyi* catches by the artisanal fleet in the period 1997 – 2011, by zones.

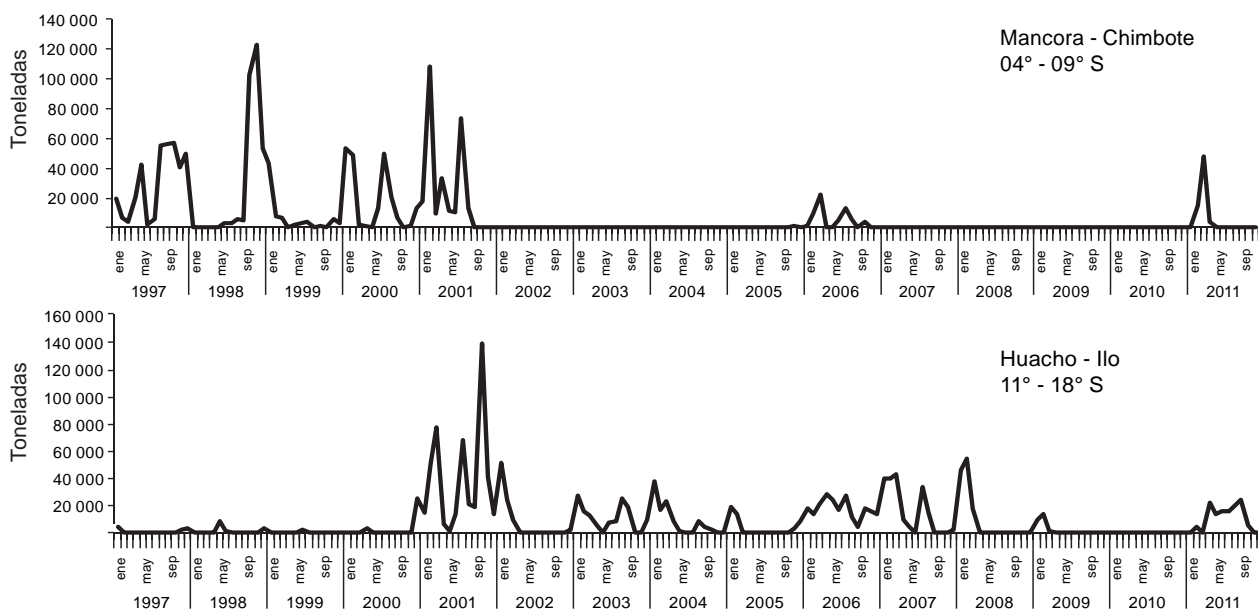


Figura 7. Capturas de jurel *T. murphyi* por la flota industrial en el periodo 1997 – 2011, según zonas.

Figure 7. Jack mackerel *T. murphyi* captures by the industrial fleet in the period 1997 – 2011 by zones.

La información mensual sobre capturas de *T. murphyi* efectuadas por la flota industrial y la flota artesanal en el periodo 1997 – 2011 (Fig. 5a y 5b) mostró una tendencia similar, con periodos de mayor disponibilidad en el 2001 y entre los años 2006 a 2008. Los principales puntos de desembarque para la flota artesanal fueron Ilo, Pisco, Huacho, Matarani, Paíta, Talara, Callao y Chimbote, mientras que en el caso de la flota industrial fueron Chimbote, Callao, Paíta y Pisco.

Esta información también permitió observar variaciones en las principales zonas y niveles de pesca de *T. murphyi* de las flotas artesanal (Fig. 6) e industrial (Fig. 7). En ambos casos se observa que las capturas de *T. murphyi* en la parte norte (Máncora-Pimentel y Máncora-Chimbote) fueron mayores antes del 2002. Lo inverso sucedió en la parte centro sur (San Juan-Ilo y Huacho-Ilo), donde las capturas fueron mayores después del 2001.

La información biológica provenientes de las capturas efectuadas por la flota cerquera dirigida al recurso jurel muestra una constante presencia del jurel *T. murphyi* y la caballa *S. japonicus*, lo que significaría que ambas comparten el mismo hábitat en

rangos de tamaños similares. Durante el periodo 1970 – 2012, la información de los desembarques anuales efectuados por la flota de cerco industrial sobre composición por especies de jurel *T. murphyi* y caballa *S. japonicus* (Fig. 8) muestra que hubo predominancia de *T. murphyi*, en un promedio de 72% respecto al 28% de la caballa *S. japonicus*.

Cambios en la disponibilidad de jurel *T. murphyi* en función a variables ambientales. - Desde los primeros registros sobre la disponibilidad de *T. murphyi* en el Perú hasta el año 1996, tuvo una amplia distribución en todo el mar peruano, con estimaciones de biomasa acústica promedio anual de 4.8 millones de toneladas y promedio anual de desembarques de 142000 t. Sin embargo, la información posterior a 1996 muestra una distribución restringida a la parte centro-sur del mar peruano, con estimaciones de biomasa acústica promedio anual de 420000 t y promedio anual de desembarques de 256000 t.

Una característica ambiental común observada en los años de mejor pesca de *T. murphyi* (1977, 1996-97 y 2001) fue la incidencia de anomalías negativas de la temperatura superficial del mar (Fig. 9). Esta incidencia de bajas temperaturas no fue

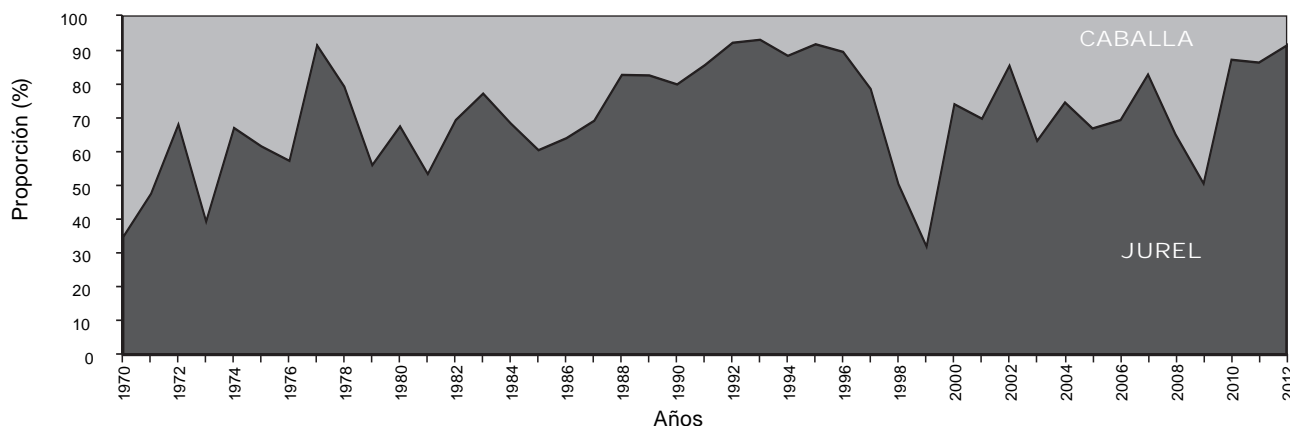


Figura 8. Composición porcentual de las capturas de jurel *T. murphyi* y caballa *S. japonicus* por años, periodo 1970 – 2012.

Figure 8. Percentage composition of the catches of Jack mackerel *T. murphyi* and mackerel *S. japonicus* by year, period 1970 – 2012.

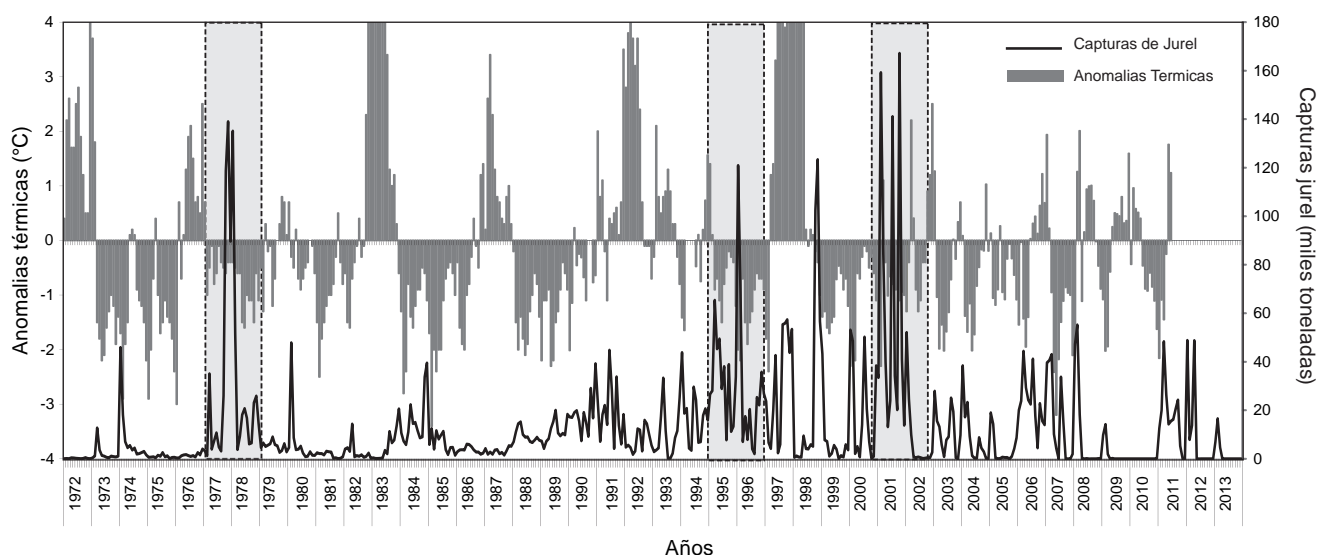


Figura 9. Capturas mensuales de jurel *T. murphyi* en relación a las anomalías mensuales de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en Chicama durante 1972 – 2012. El área sombreada resalta la asociación entre la anomalía negativa de la TSM y la mayor disponibilidad de jurel.

Figure 9. Monthly catches of Jack mackerel *T. murphyi* in relation to the monthly anomalies of the Surface Sea Temperature (SST) in Chicama during 1972 – 2012. The shaded area highlights the association between negative anomaly of the SST and the greater availability of Jack mackerel.

de corto plazo, sino que se observó en varios años seguidos (1976 a 1978, de 1994 a mediados de 1997, y de 1999 al 2001). Estas condiciones favorables para la captura de *T. murphyi* podemos observarla en particular en el año 2001. En este año predominaron anomalías térmicas negativas al sur del Callao, asociadas a la presencia de las Aguas Templadas de la Subantártica y durante este año se observó la ocurrencia de intensos afloramientos y la intromisión de Aguas Subtropicales Superficiales, características ambientales que favorecieron la disponibilidad de *T. murphyi*. La persistencia del enfriamiento en estos periodos favoreció la presencia de masas de agua homogéneas que permitieron un mayor desplazamiento de los cardúmenes de *T. murphyi*, tanto de sur a norte como de oeste a este, haciéndolos más disponibles a la acción de la flota cerquera pelágica (Gutierrez et al. 2004).

Simultáneamente a la mayor disponibilidad de *T. murphyi* en los años 1977, 1996-97 y 2001, se observó una menor disponibilidad de *E. ringens* (Fig. 10). Esta relación inversa se explica por la tendencia de la anchoveta *E. ringens* a concentrarse hacia

la región norte, mientras que el jurel *T. murphyi* se concentra en las regiones centro-sur en estos periodos, haciéndose más disponible a la acción de la flota cerquera pelágica. Esta relación inversa entre las capturas de *T. murphyi* y *E. ringens* también fue registrada en los estimados de biomasa acústica en el mar peruano durante el periodo 1983–2012, observándose además que después de 1995 dominó claramente *E. ringens* y disminuyó las biomásas de jurel *T. murphyi* (Fig. 11).

El jurel *T. murphyi* y la caballa *S. japonicus* son recursos que habitan distintos espacios de altamar y zonas costeras, en particularmente en los frentes oceánicos, que son zonas productivas donde se encuentran dos tipos de masas de agua (Grechina 1998). En particular, *T. murphyi* es una especie cuya distribución frente al Perú, en la columna de agua, está asociada a la profundidad de la capa de mínimo oxígeno y a las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) (Dioses 2013). Los indicadores ambientales de largo plazo señalan que la profundidad de la capa de mínimo oxígeno (Fig. 12) ha sufrido cambios decadales frente a la costa peruana (Bertrand

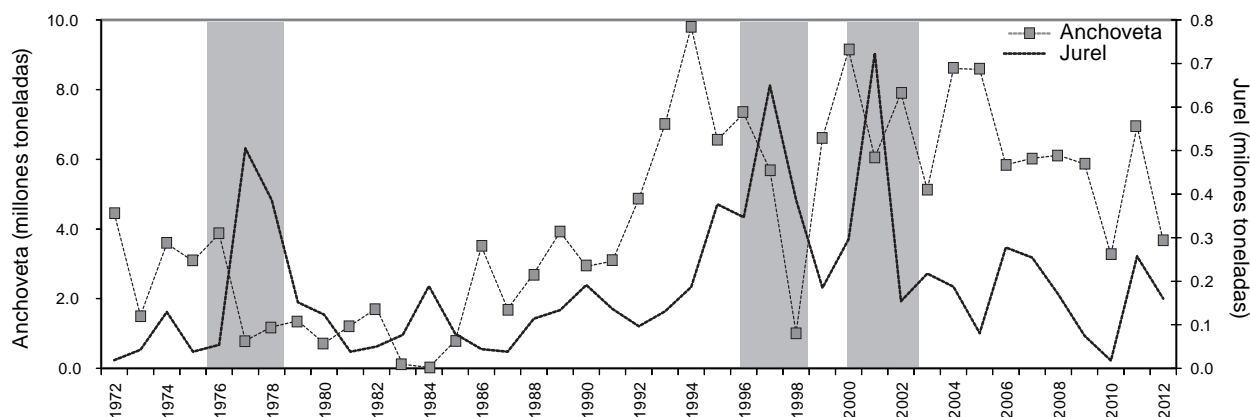


Figura 10. Desembarques anuales de jurel *T. murphyi* en relación con los desembarques de anchoveta durante 1972 – 2012.

Figure 10. Annual landings of Jack mackerel *T. murphyi* in relation with the landings of anchovy during 1972 – 2012.

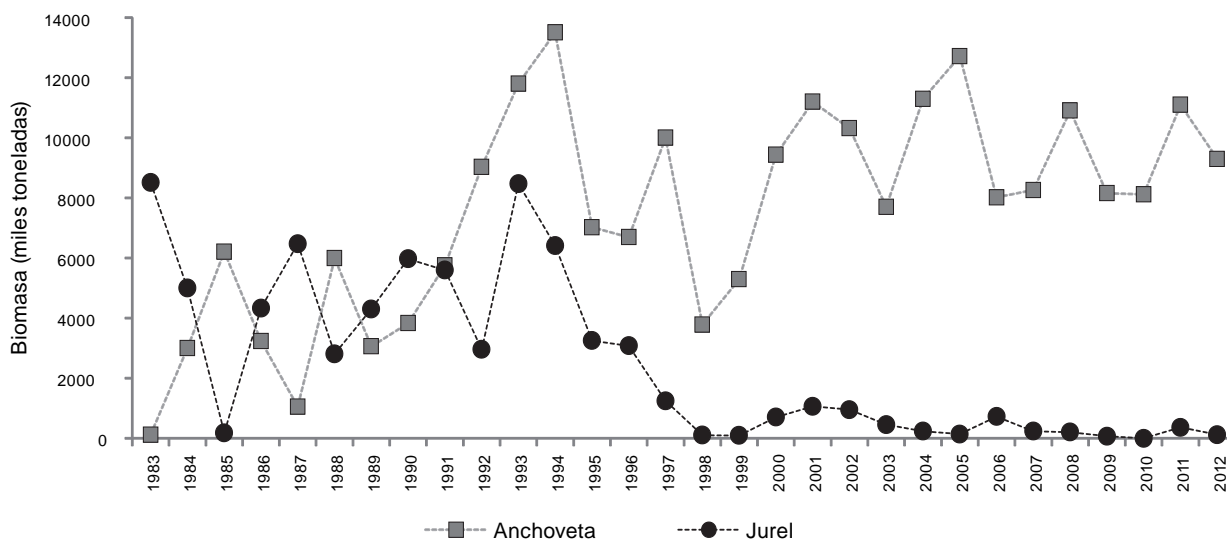


Figura 11. Estimados de biomasa acústica de jurel *T. murphyi* y anchoveta *E. ringens* en el mar peruano durante el periodo 1983 – 2012.
Figure 11. Acoustic biomass estimates of Jack mackerel *T. murphyi* and anchovy *E. ringens* in Peruvian waters during the period 1983 – 2012

et al. 2011, Flores et al. 2013), y también probablemente en una parte importante del Pacífico Sudoriental (Espino 2013). Estos cambios en la profundidad de la capa de mínimo oxígeno asociadas a la temperatura superficial del mar y a la salinidad superficial podrían explicar los cambios en la disponibilidad de *T. murphyi* y *S. japonicus* observados frente a la costa peruana, especialmente desde fines de los años noventa.

Variaciones en la disponibilidad espacial de jurel y otros recursos.- Se observa que las variaciones en la distribución de *T. murphyi* hacia las regiones centro y norte de Perú se presentan asociadas a la mayor velocidad y dirección sur-norte de las corrientes, que se producen durante e inmediatamente después de un evento La Niña. En estas circunstancias, que correspondería al patrón 2 descrito por Dioses (2013), la disponibilidad de *T. murphyi* es mayor y consecuentemente se incrementan los niveles de desembarque. En este sentido se destacan los altos desembarques alcanzados en el año 2001, y que también se registraron en Ecuador (Fig. 13). Algo similar se observó en los desembarques alcanzados durante eventos La Niña (Trasmonte & Silva 2008) como en 1995-96 (Niña moderada, con una duración de 9 meses), 2001 (Niña débil, con una duración de 7 meses) y 2006-2007 (Niña fuerte, con

una duración 9 meses). Un evento frío similar ocurrió en el 2010 (ENFEN, 2010) que fue seguido por una recuperación de los desembarques en el mar peruano durante el 2011 y que también tuvo repercusiones positivas en Ecuador.

Sumario

La documentación existente revela la presencia de jurel *T. murphyi* en los desembarques artesanales en Perú desde 1907. Desde los años sesenta, las estadísticas ubicaron al jurel entre las tres primeras especies de peces pelágicos en la pesquería, y partir del año 2000 se ubicó en segundo lugar después de la anchoveta *E. ringens*.

Las capturas de *T. murphyi* son realizadas por la flota artesanal, industrial cerquera y de altura (barcos arrastreros). Históricamente, la flota dedicada a la pesquería de anchoveta y sardina paso a capturar alternativamente *T. murphyi* durante sus periodos de mayor disponibilidad y en épocas de veda de *E. ringens*.

En el 2011, la estructura de la flota con permiso de pesca para *T. murphyi* estuvo constituida por 62 embarcaciones industriales de acero y 42 industriales de madera. La capacidad de bodega acumulada de toda la flota es de 33259 m³, de las cuales 30177 m³ corresponden a la flota industrial de acero y 3082 a la flota

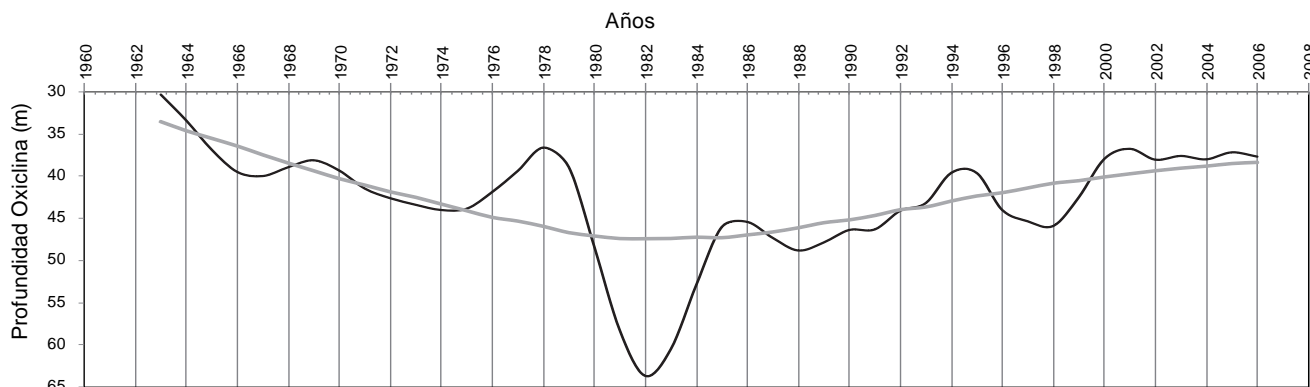


Figura 12. Profundidad de la capa de mínimo oxígeno en Perú durante 1960 – 2005, (Bertrand et al. 2011, Flores et al. 2013).
Figure 12. Depth of the layer of minimum oxygen in Peru during 1960 – 2005, (Bertrand et al. 2011, Flores et al. 2013).

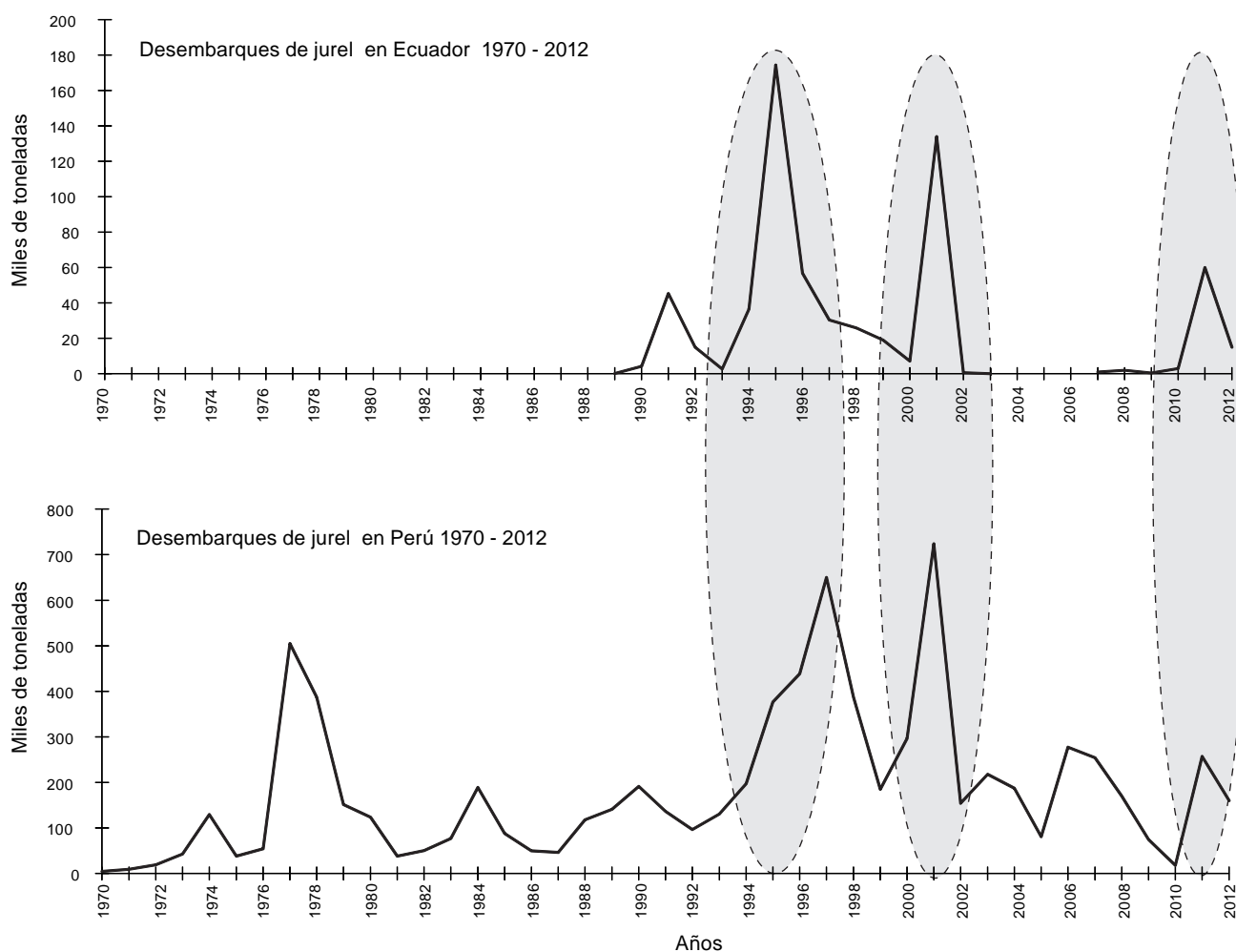


Figura 13. Desembarques de jurel *T. murphyi* en Perú y en Ecuador. Las áreas sombreadas indican periodos coincidentes en la mayor disponibilidad de jurel *T. murphyi* en Perú y Ecuador.

Figure 13. Landings of Jack mackerel *T. murphyi* in Peru and Ecuador. The shaded areas indicate matching periods of increased availability of Jack mackerel *T. murphyi* in Peru and Ecuador.

industrial de madera.

Las capturas de *T. murphyi* tuvieron un notable incremento a partir de 1972, alcanzando los máximos valores en 1977, 1996-97 y 2001. Posteriormente se observó una tendencia descendente con el mínimo valor en 2010. Sin embargo, en 2011 aumentó la disponibilidad de jurel, alcanzándose una captura cercana a las 260000 toneladas, superior a lo obtenido en los años 2007 y 2008 y que podría indicar un cambio en la tendencia descendente observada.

En el periodo 1970 – 2002 las capturas de *T. murphyi* presentaron los mayores valores en verano y primavera, mientras que en los últimos años (2003 – 2011) la mayor disponibilidad estacional se ha limitado al verano.

Las capturas mensuales de *T. murphyi* efectuadas por la flota industrial y artesanal en el periodo 1997 – 2011 mostraron tendencias similares, con periodos de mayor disponibilidad en 2001 y entre los años 2006 a 2008. Las capturas de *T. murphyi* en la parte norte (Máncora-Pimentel y Máncora-Chimbote) fueron mayores antes del 2002, mientras que en la parte centro-sur (San Juan-Ilo y Huacho-Ilo) las capturas fueron mayores después del 2001.

En las capturas efectuadas por la flota cerquera se registran la

presencia conjunta de los recursos jurel *T. murphyi* y caballa *S. japonicus*, en porcentaje promedio de 72% y 28% respectivamente.

La persistencia de anomalías negativas de la temperatura superficial del mar observada en los años 1977, 1996-97 y 2001 favoreció la mayor disponibilidad de *T. murphyi* y menor de *E. ringens* en las regiones centro y sur.

La distribución de *T. murphyi* en las regiones centro y norte de Perú están influenciadas por la mayor velocidad y dirección sur-norte de las corrientes, que se producen durante e inmediatamente después de un evento La Niña, incrementando la disponibilidad de *T. murphyi* en las regiones centro y norte del Perú llegando a registrarse inclusive, desembarques en el Ecuador.

Literatura citada

- Bertrand A., M. Segura, M. Gutiérrez & L. Vásquez. 2004. From small-scale habitat loopholes to decadal cycles: a habitat-based hypothesis explaining fluctuation in pelagic fish populations off Peru. *Fish and Fisheries* 5: 296 – 316. DOI: 10.1111/j.1467-2679.2004.00165.x
- Bertrand A., A. Chaigneau, S. Peraltilla, J. Ledesma, M. Graco. 2011. Oxygen: A Fundamental Property Regulating Pelagic Ecosystem Structure in the Coastal Southeastern Tropical Pacific. *PLoS ONE* 6(12): e29558. DOI:10.1371/journal.pone.0029558.
- Bouchon M., S. Cahuin, E. Diaz, M. Niquen. 2000. Captura y esfuerzo pesquero de la pesquería de anchoveta peruana (*Engraulis ringens*). *Bol. Int. Mar Perú* Vol. 19 (1 y 2): 109- 116.

- Coker R.E. 1907. Condición en que se encuentra la pesca marina desde Paita hasta bahía de la Independencia. Boletín del Ministerio de Fomento, Año VI, N° 2, 30 de noviembre de 1907, 89-117.
- Coker R.E. 1910. Condiciones de la pesquería de Mollendo. Boletín del Ministerio de Fomento, Año VIII, N° 8, 31 de octubre de 1910, 64-114.
- DS N°. 001-2002-PRODUCE. 2002. Establecen que los recursos sardina, jurel y caballa serán destinados al consumo humano directo. 06 de setiembre 2002. El Peruano. Normas Legales: 229522-229523.
- DS N°. 011-2007-PRODUCE. 2007. Aprueban Reglamento de Ordenamiento Pesquero de Jurel y Caballa. 13 de abril de 2007. El Peruano Normal Legales: 343399-343402.
- Dioses T. 2013. Patrones de distribución y abundancia del jurel *Trachurus murphyi* en el Perú. En: Csirke J., R. Guevara-Carrasco & M. Espino (Eds.). Ecología, pesquería y conservación del jurel (*Trachurus murphyi*) en el Perú. Rev. peru. biol. número especial 20(1): 067- 074
- Flores R., M. Espino, G. Luque & J. Quispe. 2013. Patrones de variabilidad ambiental en el mar peruano. En: Csirke J., R. Guevara-Carrasco & M. Espino (Eds.). Ecología, pesquería y conservación del jurel (*Trachurus murphyi*) en el Perú. Rev. peru. biol. número especial 20(1): 021 – 028
- Espino M. 2013. El jurel *Trachurus murphyi* y las variables ambientales de macroescala. En: Csirke J., R. Guevara-Carrasco & M. Espino (Eds.). Ecología, pesquería y conservación del jurel (*Trachurus murphyi*) en el Perú. Rev. peru. biol. número especial 20(1): 009 – 020
- ENFEN. 2010. Nota de Prensa N° 08 del Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN). 03 de agosto de 2010.
- Gutiérrez M., P.R. Castillo, F. Ganoza, N. Herrera, S. Peraltilla & A. Aliaga. 2004. Análisis de la distribución y abundancia de algunos recursos pelágicos peruanos acústicamente evaluados en la primavera 2001. Inf. Inst. Mar Perú, 32(2): 155-165.
- Grechina A. 1998. Historia de investigación y aspectos básicos de la ecología del jurel *Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols) en alta mar del Pacífico Sur. En: D. Arcos (Ed.). Biología y ecología del jurel en aguas chilenas, Instituto de Investigaciones Pesqueras S.A. Talcahuano, Chile: 11-34.
- Jordán R. 1983. Variabilidad de los recursos pelágicos en el Pacífico Sudeste. En G.D. Sharp y J. Csirke (Eds.), Actas de la Consulta de Expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces neríticos. San José, Costa Rica, 18-29 abril de 1983. Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre ordenación y desarrollo pesqueros. FAO Fish.Rep./FAO, Inf. Pesca (291) Vol. 2:113-129.
- Ñiquen M., M. Bouchon, S. Cahuín & E. Díaz. 2000. Pesquería de anchoveta en el mar peruano. Bol. Inst. Mar Perú Vol. 19(1 y 2): 117- 124.
- Tilic I. 1963. Material estadístico sobre la industria peruana de harina de pescado. Inf. Inst. Inv. Rec. Marinos N° 14, 51p.
- Trasmonte G., & Y. Silva. 2008. Evento La Niña: Propuesta de definición y clasificación según las Anomalías de Temperatura Superficial del Mar en el Área Niño 1+2. Inf. Inst. Mar Perú 35(3): 199-207.
- Tsukayama I. 1983. Recursos pelágicos y sus pesquerías en Perú. Rev. Com. Perm. Pacífico Sur 13: 25-63.
- Zuta S. 1983. El ambiente marino y las fluctuaciones de las principales poblaciones pelágicas de la costa peruana. En: G.D. Sharp y J. Csirke (Eds.), Actas de la Consulta de Expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces neríticos. San José, Costa Rica, 18-29 abril 1983. Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre ordenación y desarrollo pesqueros. San José, Costa Rica, 18 - 29 April 1983. FAO Fish. Rep. 291(2): 179-254.