

**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y
ALIMENTACIÓN**

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

**DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DEL PACIFICO NORTE
CRIP GUAYMAS**

INFORME TÉCNICO:

**CAPTURAS, ESFUERZO DE PESCA Y FLOTA EN LA PESQUERÍA DE PELÁGICOS
MENORES DEL GOLFO DE CALIFORNIA**

**MANUEL O. NEVÁREZ MARTÍNEZ
Ma. DE LOS ÁNGELES MARTÍNEZ ZAVALA
J. PABLO SANTOS MOLINA
ÁNGEL R. GODÌNEZ COTA**

Guaymas, Sonora. Septiembre 2010.

CAPTURAS, ESFUERZO DE PESCA Y FLOTA EN LA PESQUERÍA DE PELÁGICOS MENORES DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Manuel O. Nevárez Martínez, Ma. Ángeles Martínez Zavala, J. Pablo Santos
Molina y Ángel R. Godínez Cota

Instituto Nacional de Pesca – CRIP Guaymas

RESUMEN

Se presentan resultados de las actividades de investigación relacionadas al Programa Operativo Anual (POA 2010) del Programa Pelágicos Menores, derivados del procesamiento de información estadística pesquera, obtenida de las Oficinas Federales de Pesca de Sonora. Se incluye comportamiento de captura, esfuerzo y operación de la flota pesquera. La flota pesquera que ha realizado actividades en el Golfo de California ha oscilado entre las 23 y las 77 embarcaciones, con el mayor número de barcos operando en los 1980's. La captura total ha presentado una alta variabilidad, tanto entre años como entre décadas, con dos máximos uno en los 1980's y uno más elevado en la última década. En el caso del esfuerzo de pesca, se observó un comportamiento similar al de las capturas, excepto que el esfuerzo en la última década, en promedio, ha sido menor al que se registró en los 1980's. Por otra parte, el comportamiento de la CPUE de sardina monterrey (*CPUEsm*) fue muy parecido al comportamiento del esfuerzo de pesca. En general, se identificaron cinco etapas en la historia de la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California.

1. INTRODUCCIÓN

En términos de peso desembarcado, las pesquerías de pelágicos menores (sardinias, anchovetas, macarela y afines) representan la proporción más alta (aproximadamente 37%) de las capturas totales de México (Anónimo 2003, 2008). Así, estas poblaciones son fuente importante de proteína de buena calidad para consumo humano directo y como materia prima para la producción de alimento balanceado (para la industria avícola, porcina, bovina y acuícola), como carnada para pesca comercial, deportiva y artesanal, además de ser una importante fuente generadora de empleos en la región del noroeste de México (Gómez-Muñoz et al. 1990; Cisneros-Mata et al. 1995; Lluch-Belda et al. 1995; Anónimo 2003; Nevárez-Martínez et al. 2001, 2006; Gluyas-Millán et al. 2003). Se estima en alrededor de 5,000 los empleos directos que genera esta pesquería y una cantidad similar los indirectos. Estas poblaciones también tienen un importante

papel ecológico en el sistema marino, ya que la mayoría forma cardúmenes que se alimentan de plancton, son eslabones importantes de la cadena trófica, y son el forraje para carnívoros (peces, mamíferos marinos y calamares) y aves marinas (Romero-Ibarra 1988; Ehrhardt 1991; Jacob-Cervantes et al. 1992; Molina-Ocampo et al. 1996.; Velarde 1994; López-Martínez et al. 1999; Coteró 2000; García-Rodríguez y Aurióles-Gamboa 2004; Nevárez-Martínez et al. 2006).

Tradicionalmente las descargas se destinan a la elaboración de harina y aceite de pescado (85%) y de productos enlatados y congelados (15%). La sardina monterrey, que es la especie más importante de este conjunto, se ha destinado para el consumo humano directo (Cisneros Mata et al. 1991; Nevárez-Martínez et al. 2006), aunque a partir de los años noventa la sardina crinuda, japonesa y la macarela, también se han destinado a este fin.

Estos recursos se caracterizan por la variabilidad de sus poblaciones, estrechamente relacionada con el ambiente marino, variación que se refleja en las capturas comerciales (Lluch-Belda et al. 1989, 1995; Cisneros Mata et al. 1995, 1996; Nevárez-Martínez et al. 2001, 2006). Es por ello que el monitoreo y seguimiento continuo de esta pesquería es tarea primordial del Programa Pelágicos Menores, con el propósito de conocer el estado actual de la pesquería y de los recursos que la sustentan, así como generar medidas que permitan su administración y manejo sustentable. Así, el presente trabajo tiene como propósito analizar el comportamiento de las capturas de pelágicos menores, del esfuerzo pesquero y de la flota sardinera que opera en el Golfo de California.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El golfo de California es un mar angosto y semicerrado, es considerado una gran cuenca de evaporación en comunicación abierta con el Océano Pacífico en su región sur (Bray, 1988), se localiza entre la península de Baja California y los estados de

Sonora y Sinaloa, entre los 23° y 32°N y entre los 106° y 115°W. La flota sardinera opera en casi toda las costas del Golfo, excepto el alto Golfo y el sur de la costa este de la península de Baja California, pero sus áreas de pesca más frecuentes están de la región de las Grandes Islas hasta la región centro-sur de Sonora y norte de Sinaloa (Fig. 1).

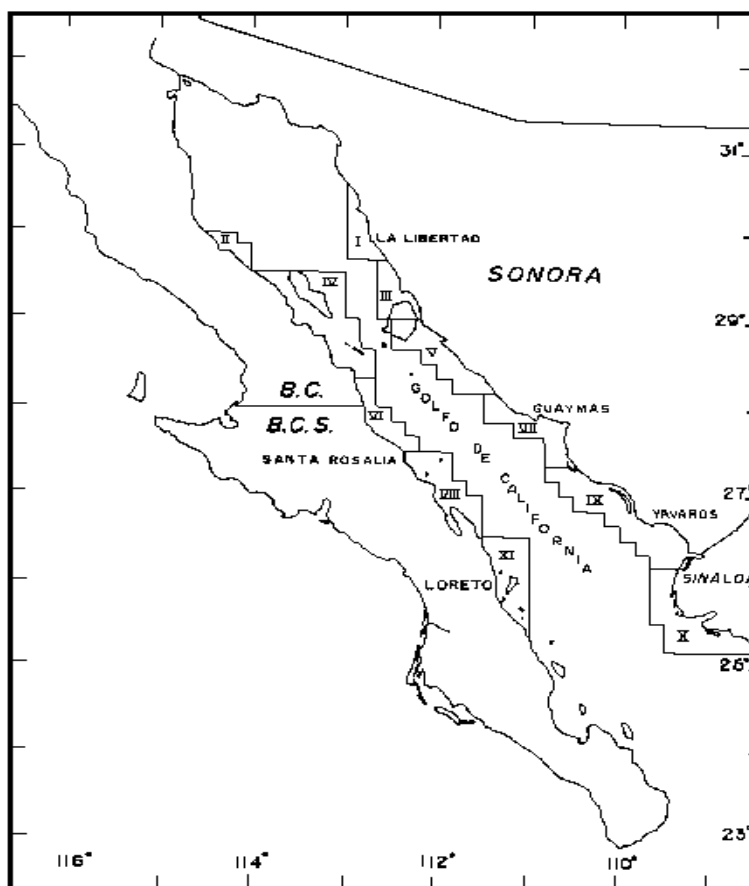


Figura 1. Áreas de pesca de peces pelágicos menores en el Golfo de California.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se recopiló y analizó información estadística pesquera de las descargas comerciales de la flota sardinera que opera en el golfo de California, la cual proviene de los Avisos de Arribo de las Oficinas Federales de Pesca (CONAPESCA – SAGARPA), localizadas en Guaymas y Huatabampo, Sonora. De los avisos se extrajo, entre otras cosas, la captura total (t) y por especie, por viaje de pesca por embarcación.

Se consideró como una medida del esfuerzo pesquero nominal al número total de viajes realizados en una temporada de pesca dada. Para cada temporada se obtuvo la captura por unidad de esfuerzo nominal, mediante la siguiente formula: $CPUE = Ct/fn$.

Dónde: Ct = captura total; fn = número total de viajes de pesca

La eficiencia operativa promedio ($E\%$) se calculó como la relación entre el volumen de la captura obtenida (CT) y la capacidad de acarreo de la embarcación (capacidad de bodega, CB), es decir, el porcentaje de ocupación de la capacidad de bodega de la embarcación, y se obtuvo como sigue:

$$E\% = \sum \left(\frac{CT_i}{CB_i * f_{ni}} \right) * 100$$

Dónde:

CT_i = captura total de la i -ésima categoría

CB_i = capacidad de bodega o de acarreo de la i -ésima categoría

f_{ni} = número de viajes de la i -ésima categoría

La flota sardinera que ha operado en el golfo de California ha estado conformada por barcos de diversas características en cuanto a su capacidad de acarreo (éstos han sido desde 10 t hasta 285 t), por lo que se ha clasificado a las embarcaciones en 9 categorías, de acuerdo a su capacidad de bodega (Tabla 1):

Tabla 1. Categorías de bodega de la flota sardinera que opera en el Golfo de California

CATEGORÍA	CAPACIDAD DE BODEGA (CB)
A	10 - 60
B	61 - 100
C	101 - 120
D	121 - 140
E	141 - 160
F	161 - 180
G	181 - 200
H	201 - 220
I	> 220

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capturas:

En Sonora, la captura total de pelágicos menores ha fluctuado de acuerdo con los desembarcos de sardina monterrey (Fig. 2; Anexo 1). En los años setenta y ochenta, las descargas de esa especie crecieron de 11,500 t hasta un primer máximo de 294,000 t en 1988/89, temporada en que la captura total fue de casi 322,000 t. Después hubo una rápida declinación de la sardina monterrey hasta valores alrededor de 7,000 t en las temporadas 1991/92 y 1992/93 (Fig. 1), mientras que la captura total fue de poco menos de 56,000 t en 1992/93 (Cisneros-Mata et al. 1995; Nevárez-Martínez et al. 1997, 2001, 2006). Las capturas totales se incrementaron de nuevo hasta valores cercanos a las 243,000 t en 1996/97, mientras que las de sardina monterrey se incrementaron también hasta casi 215,000 t. Sin embargo, debido a los fenómenos El Niño y La Niña, que se presentaron entre 1997/98 - 1999/00, provocaron que tanto las capturas totales como las de sardina monterrey disminuyeran de nuevo, con los totales oscilando entre 134,000 y 179,000 t y los de monterrey estuvieron entre 51,000-66,000 t (Fig. 1). Entre 2000/01 y 2002/03 las capturas de sardina monterrey se incrementaron de nuevo oscilando entre 190,500 y 220,500 t, mientras que los totales estuvieron entre 318,000 y 354,000 t (Martínez-Zavala et al. 2000, 2006; Nevárez-Martínez et al. 2006). Después de esas temporadas las capturas de sardina monterrey disminuyeron hasta alrededor de 94,560 t en 2004/05 y a partir de la siguiente temporada presento de nuevo una tendencia ascendente, incrementándose de alrededor de 133,500 t hasta un valor récord de casi 528,100 toneladas en 2008/09, mientras que los totales fluctuaron entre 297,500 t y 564,300 t (Fig. 2).

Las capturas de sardina crinuda, entre 1969/70 y 1982/83, presentaron una tendencia ascendente, pero también con una elevada variabilidad (entre 3,000 y 100,000 t) (Fig. 2), asociadas a eventos ambientales importantes (El Niño – La Niña) y al comportamiento de la disponibilidad de la sardina monterrey. Se ha observado una estrecha relación inversa en las capturas de la sardina crinuda y monterrey que se relaciona con eventos El Niño. Cuando se presenta este fenómeno (v.g., 1976-77 o

1982-83), la captura de la sardina monterrey disminuye y la de crinuda aumenta o viceversa (1971/72 y 1975/76) (Molina et al., 1984; Lluch-Belda et al., 1986). A partir de 1983/84 y hasta la temporada de pesca 2008/09, la crinuda ha presentado tres picos, siendo el más largo el que se presentó entre 2002/03 y 2006/07, en el cual las capturas oscilaron entre 60,000 y 95,000 toneladas (Fig. 2).

Tanto la sardina japonesa como la macarela, han sido componentes históricos de esta pesquería (Fig. 2; Anexo 1), y también muestran una notable variabilidad en sus desembarcos. En el caso de ambas especies, los niveles mas altos de capturas se han observado en las ultimas 12 temporadas de pesca, aunque también es cuando han mostrado las variaciones mas notables, sobre todo para la macarela, cuyas capturas han oscilado entre 950 y 40,600 toneladas.

A partir de mediados de los ochenta, se presentaron también capturas de anchoveta (Fig. 2). El hallazgo en 1985 de anchoveta nortea en los desembarcos de sardina marcó el inicio de esta especie como un componente nuevo en esta pesquería en el Golfo de California (Hammann y Cisneros-Mata, 1989; Cisneros-Mata et al., 1995), siendo también altamente variable, presentando sus niveles más altos de captura en la temporada 1989/90 y 2005/06 (Fig. 2). En este caso las capturas altas de anchoveta se han presentado cuando la especie ha presentado una importante disponibilidad en las zonas cercanas a los puertos de desembarco (Cisneros Mata et al. 1991; Nevárez-Martínez et al. 1993).

Otro componente de esta pesquería, notable a partir de 1990, lo fue la sardina bocona (Nevárez-Martínez et al. 2006), que en realidad es una especie de anchoveta, cuyos niveles de captura empezaron a ser importantes a partir de 1990/91, presentando un primer pico en 1991/92 y a partir de 1997/98 se observó un incremento extraordinario en la captura de bocona, de aproximadamente 11,200 t a casi 113,000 t en 2000/01 (Fig. 2). En 2002/03 sus capturas disminuyeron a 7,700 t, incrementándose de nuevo hasta otro pico de 106,100 t en 2005/06 y disminuyendo de nuevo a poco menos de 9,600 t en 2008/09 (Fig. 2).

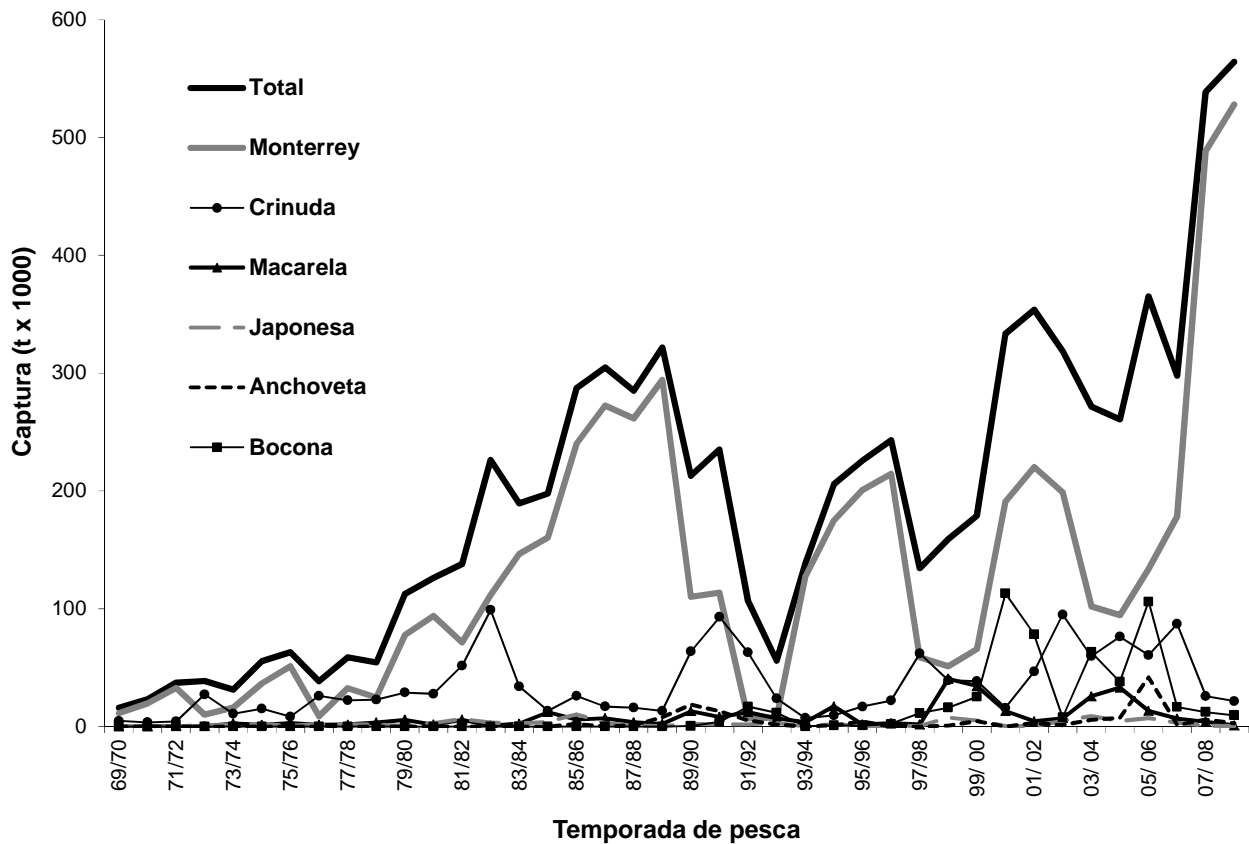


Figura 2. Captura de peces pelágicos menores en la pesquería del Golfo de California.

Flota, Esfuerzo de pesca y CPUE:

Durante la década de los 1980's operó, en la pesquería de pelágicos menores, el mayor número de barcos (>70) (Fig. 3; Anexo 1). A inicios de los 1990's, la notable disminución de las capturas que se presentó en las temporadas de pesca 1991/92 (106,605 t) y 1992/93 (55,927 t) provocó una crisis en el sector, con una importante reducción de la flota que disminuyó de 76-77 barcos en 1988/90 a 49 en 1991/92 y bajando aun mas en 1992/93 operando en esa temporada solo 32 barcos. Desde esa temporada de pesca y hasta la temporada 2004/05, el número de barcos que operó fluctuó entre 27 y 32 embarcaciones (Fig. 3). A partir de 2005/06 ha habido un incremento en el número de barcos aumentando primero a 36 y luego a 40, pero fue notable en 2008/09, pues el número de embarcaciones que registro al menos un desembarco, llegó a un máximo de 47 (Fig. 3; Anexo 1).

Es importante mencionar que el número de barcos que ha ocasionado el aumento observado en las ultimas temporadas de pesca en el Golfo de California, son embarcaciones que tienen como puerto base a Ensenada, Baja California, lo cual implica que se ha estado presentando movimiento de una parte de la flota de esa región hacia el Golfo de California. Este fenómeno puede tener repercusiones negativas en la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California, por lo que se deberán tomar todas las medidas administrativas necesarias para evitar que esa situación llegue a convertirse en un problema tal, que se afecte la sustentabilidad de esta pesquería. Se plantea que una medida puede ser no autorizar la movilidad de la flota entre áreas de pesca de pelágicos menores y no permitir el aumento de la flota pesquera en cada una de las áreas, en particular en el Golfo de California, en donde no debería de haber más de 40 barcos con permiso y por lo tanto no debería operar un numero mayor a ese valor.

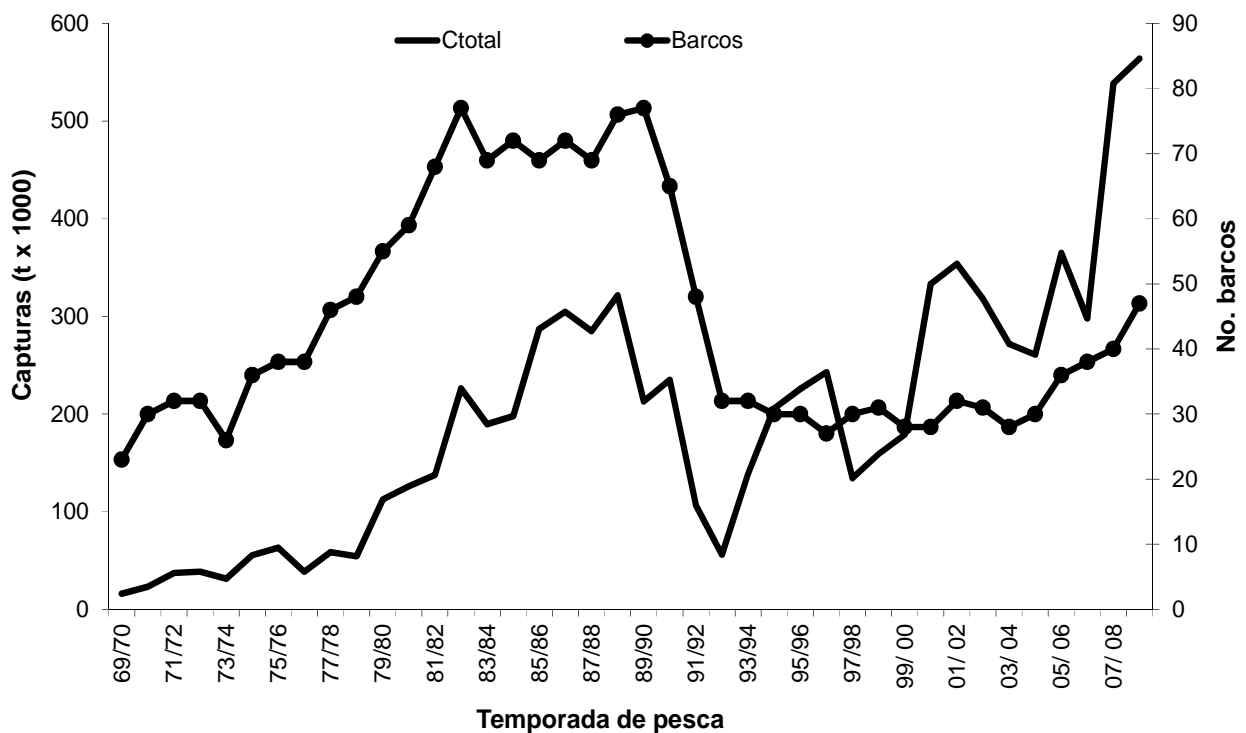


Figura 3. Numero total de barcos que han operado por temporada de pesca y la captura total, en la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California.

En las últimas 21 temporadas (1988/89 a 2008/09), en general, las embarcaciones más numerosas han correspondido a un tonelaje de capacidad de bodega de 121 a 140 t (categoría D) (Fig. 4), operando en los últimos años de 9 a 15 barcos, aunque en las temporadas 1988/89 a 1990/91 llegaron a operar entre 29 y 24 embarcaciones. Le siguen en importancia los barcos con capacidad de bodega de 161-180 t (categoría F), aunque hubo una disminución en su número. Por otro lado, hubo un aumento en el número de barcos de la categoría E (141-160 t) (de 2-3 a 5-7) y los de la categoría I (>220 t) (de 3-6 a 4-8), aunque por otro lado desaparecieron los barcos de las dos primeras categorías (A y B) y se redujeron a la mitad los de la categoría C (101-120 t) (Fig. 4). Entre los barcos de la categoría D y F han realizado, en promedio, entre el 61% y 63% de los viajes totales en esta pesquería (Fig. 5).

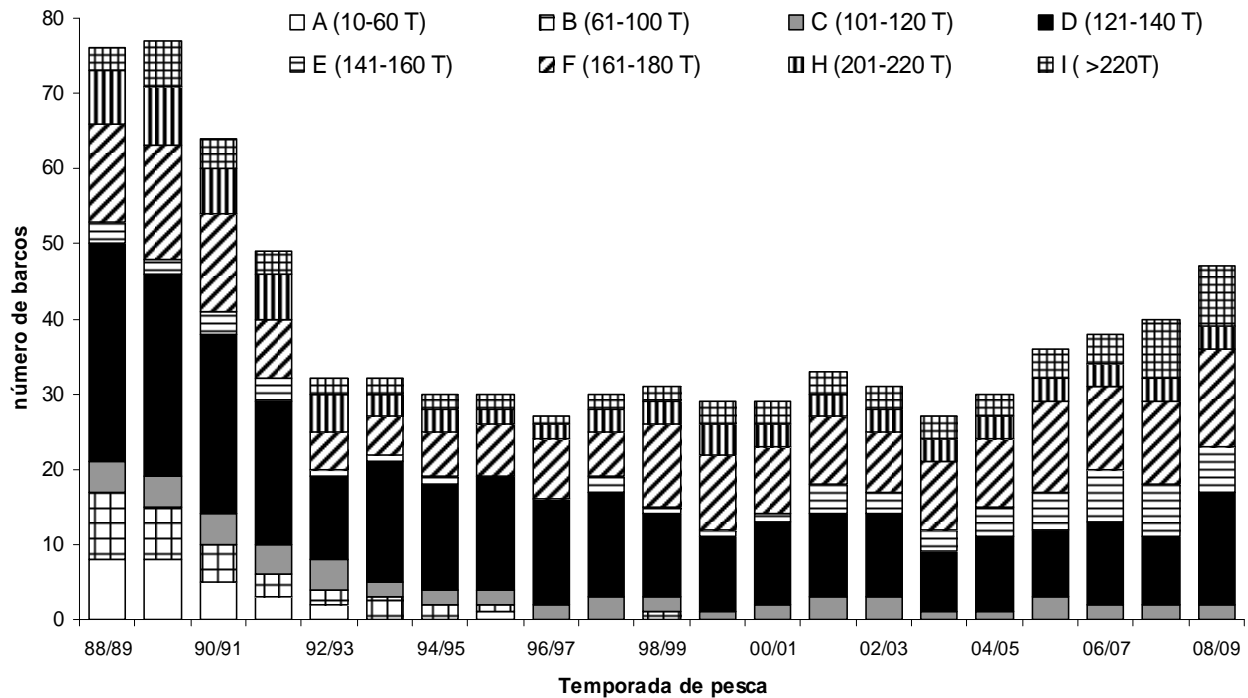


Figura 4. Estructura de la flota pesquera que ha operado, entre 1988/89 y 2008/09, en la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California.

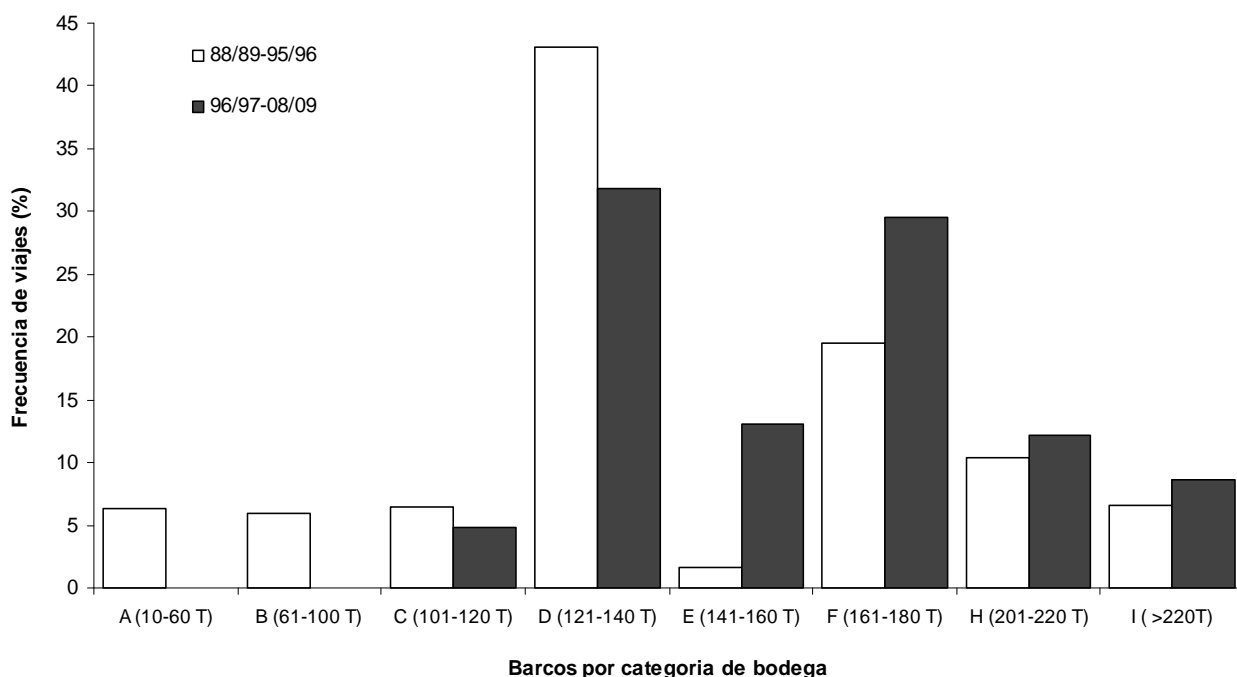


Figura 5. Frecuencia relativa (%) de los viajes realizados, en promedio por categoría de bodega, por la flota pesquera que ha operado entre 1988/89-1995/96 y 1996/97-2008/09, en la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California.

La figura 6 (ver Anexo 1) muestra el comportamiento del esfuerzo de pesca (viajes nominales) y de la CPUE en la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California (Sonora). En esta pesquería la CPUE se incrementó paralelamente con el esfuerzo, hasta la temporada de pesca 1983/84. Sin embargo, en las siguientes nueve temporadas la CPUE se mantuvo entre 67.5 y 79.3 t/viaje, aun cuando el esfuerzo de pesca siguió aumentando hasta un máximo de 4,132 viajes nominales e inmediatamente presentó un descenso marcado, hasta el nivel más bajo de la serie (782 viajes) en la temporada 1992/93 (Fig. 6; Anexo 1). Entre 1993/94 y 2008/09, el esfuerzo ha mantenido una tendencia ascendente, aumentando desde 1,330 viajes hasta valores de 3,860 viajes por temporada y un comportamiento similar se presentó en la CPUE, la cual aumentó desde valores de alrededor de 100 t/viaje hasta un máximo de 150.2 t/viaje (Fig. 6). Esto último se puede deber a varias razones: 1) el incremento en el poder de pesca de la flota por el uso de mejor tecnología de búsqueda,

2) la experiencia de los pescadores, y 3) y más importante, que la flota pesquera actual y su potencial están más acorde con el potencial biológico del recurso pesquero en su totalidad. Por otra parte, el comportamiento de la CPUE de sardina monterrey (*CPUEsm*) es más parecido al comportamiento del esfuerzo de pesca (Fig. 6), esto al parecer es porque, aun cuando ésta es una pesquería multiespecífica, existe una orientación primordial hacia esa especie. Además, este comportamiento en la *CPUEsm* refleja el crecimiento simultáneo de la población de sardina monterrey y el desarrollo de la pesquería de pelágicos menores (Cisneros-Mata et al., 1995; Nevárez-Martínez et al. 1999, 2006; Nevárez-Martínez 2000).

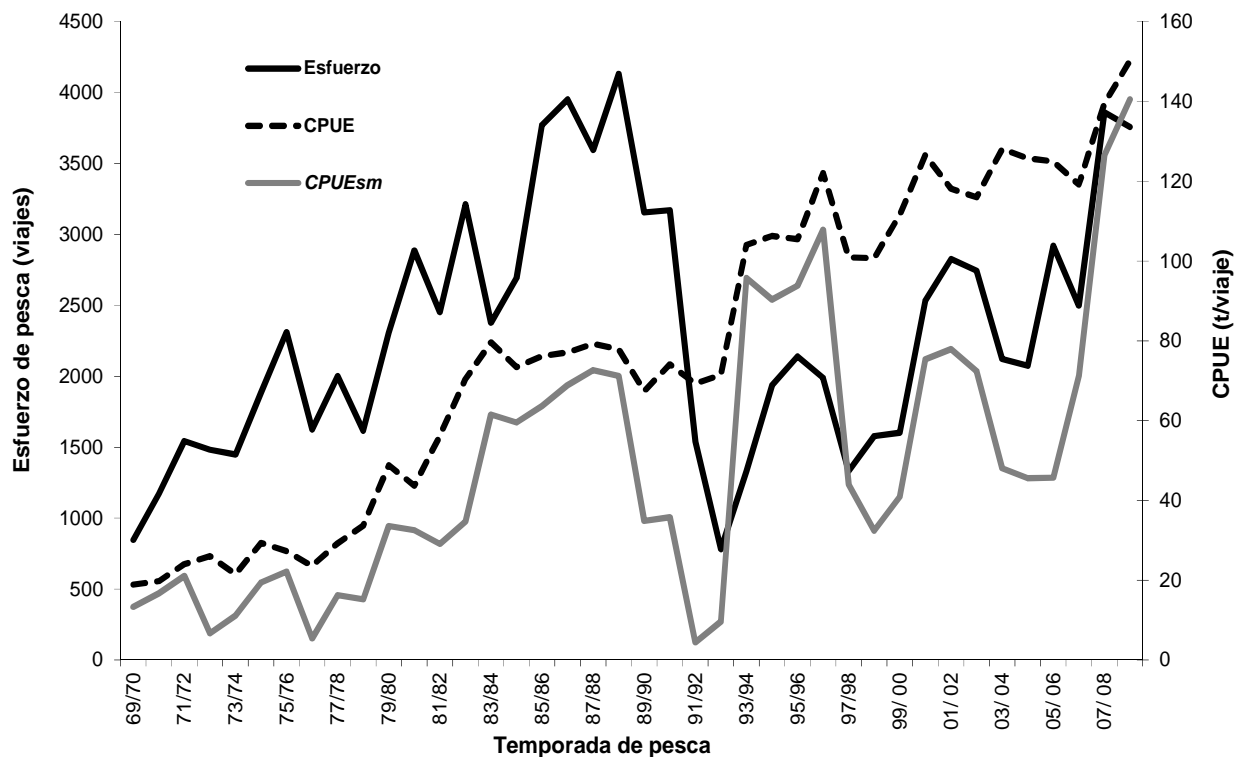


Figura 6. Esfuerzo de pesca nominal (viajes nominales), CPUE (total) y *CPUEsm* (para sardina monterrey) en la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California.

En resumen, y siguiendo a Cisneros-Mata *et al.* (1995), se pueden identificar cinco etapas en la historia de la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California (ver Figuras y Anexo 1):

- Exploración, hasta 1975/76
- Desarrollo, hasta 1981/82
- Expansión y Estabilización, 1982/83 - 1988/89
- Descenso, 1989/90 hasta 1992/93
- Recuperación, desde 1993/94 a la fecha.

5. LITERATURA CITADA

- Anónimo. 2003. Anuarios Estadísticos de Pesca 2003. CONAPESCA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Acuacultura: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/ccona_programas.
- Anónimo. 2008. Anuarios Estadísticos de Pesca 2007. CONAPESCA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Acuacultura: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/ccona_programas.
- Bray, N.A. 1988. Thermohaline circulation in the Gulf of California. J. Geophys. Research 93: 4993-5020.
- Cisneros-Mata, M. A., M. O. Nevárez-Martínez, G. Montemayor-López, J.P. Santos-Molina y R. Morales-Azpeitia. 1991. Pesquería de sardina en el Golfo de California 1988/89 - 1989/90. SEPESCA, Inst. Nal. de la Pesca. CRIP Guaymas, Sonora. 80 p.
- Cisneros-Mata, M. A., M. O. Nevárez-Martínez and G. Hammann. 1995. The raise and fall of the Pacific sardine, *Sardinops sagax caeruleus* Girard, in the Gulf of California, México. CalCOFI Rep. 36: 136-143.
- Cisneros-Mata, M.A., G. Montemayor-López y M.O. Nevárez-Martínez. 1996. Modeling deterministic effects of age structure, density dependence, environmental forcing and fishing on the population dynamics of *Sardinops sagax caeruleus* in the Gulf of California. CalCOFI Rep. 37: 201-208.
- Climate Prediction Center/NCEP/NOAA. "El Niño / Southern Oscillation (ENSO): Diagnostic Advisory". 2007. (www.cpn.ncep.noaa.gov).
- Cotero-Altamirano, C. E. 2000. Biomasa desovante de anchoveta (*Engraulis mordax*) en el Golfo de California. Tesis de Doctorado. CICESE.
- Ehrhardt, N. M. 1991. Potential impact of a seasonal migratory jumbo squid (*Dosidicus gigas*) stock on the Gulf of California sardine (*Sardinops sagax caerulea*) population. Bull. Mar. Sci. 49(1-2): 325-332.
- García-Rodríguez y D. Auriolles-Gamboa 2004 Spatial and temporal variation in the diet of the California sea lion *Zalophus californianus* in the Gulf of California, Mexico. Fish. Bull. 102(1):47-62.
- Gluyas-Millán M. G., R. Reyes-Tisnado, R. Félix-Uraga, F. Guerrero-Escobedo, C. Quiñónez-Velázquez, y F. Melo-Barrera. 2003. Pesquería de pelágicos menores en

- Baja California Sur, 2000-2003. Informe de Investigación, CRIP-La Paz, INP-SAGARPA. 42p.
- Gómez-Muñoz, V. M., Quiñónez-Velázquez, C. y Félix-Uraga, R. 1990. Distribución de las especies de carnada de la flota varera mexicana, durante 1988 a 1990. Resúmenes del II Congreso Nacional de Ictiología. SIMAC. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, 1991.
- Hammann, M.G. y M.A. Cisneros-Mata. 1989. Range extension and commercial capture of the Northern anchovy *Engraulis mordax* Girard, in the Gulf of California, Mexico. Calif. Fish and Game 75: 49-53.
- Jacob-Cervantes, M., M. Gallardo-Cabello, X. Chiappa-Carrara y A. Ruiz-Luna. 1992. Régimen alimentario de la sardina crinuda *Opisthonema libertate* (Pisces:Clueidae) en el Golfo de California. Rev. Biol. Trop. 40(2): 233-238.
- Lluch-Belda, D., B.F.J. Magallón y R.A. Schwartzlose. 1986. Large fluctuations in the sardine fishery in the Gulf of California: possible causes. CalCOFI Rep. 27: 136-140.
- Lluch-Belda, D., J. M. Crawford, T. Kawasaki, A. D. MacCall, R. H. Parrish, R. H. Schwartzlose, y P. E. Smith. 1989. Worldwide fluctuations of sardine and anchovy stocks: the regime problem. S. Afr. J. Mar. Sci. 8: 195-205.
- Lluch-Belda, D., M.J. Arvizu, S. Hernández-Vazquez, D. Lluch-Cota, A.C.Z. Salinas, T. Baumgartner, G. Hammann, V.A. Cota, C.E. Coterio, F.W. García, O. Pedrín, S.M. Lizárraga, M.A. Martínez, R. Morales, M.O. Nevárez M., J.P. Santos M., R. Ochoa B., S.R. Rodríguez, J.R. Torres V y F. Páez B. 1995. Estado actual de la pesquería de sardina y anchoveta. Tomo III. Peces. En: Atlas Pesquero de México. Pesquerías Relevantes. Secretaría de Pesca/Instituto Nacional de la Pesca/Universidad de Colima (Cenedic).
- López-Martínez, J., M.O. Nevárez-Martínez, R.E. Molina-Ocampo y F.A. Manrique-Colchado. 1999. Traslápó en el tipo y tamaño de presa que forman la dieta de la sardina Monterrey *Sardinops caeruleus* (Girard 1856), la sardina crinuda *Opisthonema libertate* (Günther 1867) y la anchoveta nortea *Engraulis mordax* (Girard 1856) en el Golfo de California. Ciencias Marinas 25(4): 541-556.
- Martínez-Zavala M. A., M. O. Nevárez-Martínez, M. Anguiano-Carrasco, J. P. Santos-Molina y A. Godínez-Cota. 2006. Diagnóstico de la pesquería de pelágicos menores

- en el golfo de California, temporadas de pesca 1998/99 a 2002/03. SAGARPA, Instituto Nacional de La Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera Guaymas, Guaymas, Son. México. 94 p.
- Martínez-Zavala M. A., M. A. Cisneros-Mata, M. Anguiano-Carrasco, J. P. Santos-Molina, M. O. Nevárez-Martínez, A. Godínez-Cota y G. Montemayor-López. 2000. Diagnóstico de la pesquería de pelágicos menores del golfo de California de 1996/97 a 1997/98. SEMARNAP, Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera Guaymas, Guaymas, Son. México. 52 p.
- Molina-Ocampo, F.A. Manrique y H.E. Velasco. 1996. Filtering apparatus and feeding of the Pacific Mackerel (*Scomber japonicus*) in the Gulf of California. CalCOFI Rep. 37: 251-256.
- Molina-Valdéz, D., F. Páez-Barrera., F. J., Magallón-Barajas., F. A. Castro F. and C. Castro-Aguirre. 1984. Análisis biológico pesquero de la pesquería de sardina en el puerto de Guaymas, Sonora. *SePesca, Inst. Nal. de Pesca. Agosto 1984*. 276 p.
- Nevárez-Martínez, M. O. 2000. Variabilidad de la población de sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*) en el golfo de California. Tesis de Doctorado, CICIMAR-INP. 103 p (más anexos).
- Nevárez-Martínez, M.O., R. Morales-Azpeitia, M.A. Martínez-Zavala, J.P. Santos-Molina y M.A. Cisneros-Mata. 1993. Pesquería de pelágicos menores en el Golfo de California. Temporada 1990/1991. SEPESCA, Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera de Guaymas. Guaymas, Sonora, México. 70 p.
- Nevárez-Martínez, M. O., M.A. Cisneros-Mata, M.A. Martínez-Zavala y J.P. Santos-Molina. 1997. Aplicación de dos métodos para determinar el rendimiento óptimo de la sardina Monterrey (*Sardinops caeruleus*) del Golfo de California: el uso de información auxiliar. *Océanides* 13(1): 31-39.
- Nevárez-Martínez, M. O., E.A. Chávez, M.A. Cisneros-Mata y D. Lluch-Belda. 1999. Modeling of the Pacific sardine *Sardinops caeruleus* fishery of the Gulf of California, México. *Fisheries Research* 41(1999): 273-283.
- Nevárez-Martínez, M. O., D. Lluch-Belda, M. A. Cisneros-Mata, J. P. Santos-Molina, M. A. Martínez-Zavala y S. E. Lluch-Cota. 2001. Distribution and abundance of the

pacific sardine (*sardinops sagax*) in the Gulf of California and their relation with the environment. Progress in Oceanography. 49: 565-580.

Nevárez-Martínez, M. O., Ma. de los A. Martínez Zavala, C. E. Coterio Altamirano, M. L. Jacob Cervantes, Y. A. Green Ruiz, G. Gluyas- Millán, Alfredo Cota Villavicencio y J. P. Santos Molina. 2006. Peces Pelágicos Menores. *En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo.* INP-SAGARPA. pp. 264-301.

Romero-Ibarra, N. 1988. Alimentación de la sardina crinuda *Opisthonema libertate* (Gunther) en el área de Bahía Magdalena, BCS, México. La Paz, BCS, México, CICIMAR-IPN, 54 p.

Velarde, E., Tordesillas, M.S. y L.V. Rocio Esquivel. 1994. Seabirds as indicators of important fish populations in the Gulf of California. CalCOFI Rep. 35: 137-143.

Anexo 1. Captura, esfuerzo de pesca nominal y flota pesquera en la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California.

Temporada de Pesca	Pelágicos menores	Sardina Monterrey	Sardina Crinuda	Macarela	Sardina Japonesa	Anchoveta	Sardina Bocona	Piña	Revoltura	Barcos	Esfuerzo nominal
1969/1970	15,992	11,287	4,705							23	846
1970/1971	23,194	19,558	3,617	19						30	1172
1971/1972	37,163	32,617	4,166	226	36				118	32	1545
1972/1973	38,605	9,924	27,291	150	1,240					32	1482
1973/1974	31,239	16,180	10,812	2,721	1,526					26	1449
1974/1975	55,350	36,648	15,193	1,326	2,183					36	1885
1975/1976	63,094	51,263	8,357	2,893	581					38	2312
1976/1977	38,352	8,802	26,016	1,442	2,092					38	1625
1977/1978	58,691	32,600	22,224	1,508	1,837				522	46	2002
1978/1979	54,447	24,627	22,650	3,320	1,862				1,988	48	1617
1979/1980	112,637	77,566	28,856	5,704	371				140	55	2306
1980/1981	126,121	93,989	27,652	1,642	2,833				5	59	2888
1981/1982	137,813	71,425	51,626	5,645	6,304				2,813	68	2452
1982/1983	226,304	111,526	98,966	766	3,380				11,666	77	3213
1983/1984	189,518	146,467	33,999	2,381	2,437				4,234	69	2379
1984/1985	197,803	160,391	13,276	12,110	4,038				7,988	72	2693
1985/1986	287,357	240,226	25,997	5,918	10,364	2,081			2,771	69	3773
1986/1987	304,872	272,574	16,967	6,975	2,919	39			5,398	72	3953
1987/1988	284,934	261,363	15,851	3,421	673	777			2,849	69	3595
1988/1989	321,799	294,095	13,255	2,074	366	7,706			4,303	76	4132
1989/1990	212,857	109,942	63,784	12,935	2,243	18,493	490		4,970	77	3156
1990/1991	235,043	113,631	92,935	8,014	1,790	12,768	4,035		1,871	65	3171
1991/1992	106,606	6,858	62,867	12,058	1,750	5,168	16,864	803	237	48	1538
1992/1993	55,927	7,549	23,728	6,951	2,868	1,606	11,624	682	919	32	782
1993/1994	138,454	127,486	7,219	3,538	156		55			32	1331
1994/1995	205,776	174,951	9,454	17,057	2,085	1,039	936	123	130	29	1936
1995/1996	225,860	200,870	16,895	1,768	242	4,217	856		1,011	30	2135
1996/1997	242,938	214,609	22,084	2,845	555		2,141	406	298	27	1990
1997/1998	134,415	58,690	61,982	1,668	263		11,296	159	357	30	1333
1998/1999	159,118	51,266	39,103	40,535	7,623	846	16,071	3,523	152	31	1580
1999/2000	178,902	65,593	38,510	34,240	5,006	4,493	25,229	4,741	1,091	28	1603
2000/2001	333,370	190,862	15,834	13,003	345		112,954	277	75	28	2533
2001/2002	353,903	220,360	46,666	4,493	270	2,853	78,261	890	110	32	2827
2002/2003	318,379	198,757	94,956	6,992	4,889	1,100	7,682	3,309	693	31	2745
2003/2004	271,638	102,034	59,685	25,507	8,858	5,717	63,253	5,494	1,090	28	2121
2004/2005	260,859	94,559	76,183	32,943	4,683	7,354	38,031	4,233	2,874	30	2074
2005/2006	365,164	133,567	60,560	13,191	7,178	41,820	106,062	945	1,841	36	2922
2006/2007	297,867	178,205	87,172	6,616	3,088	1,271	16,491	2,530	2,495	38	2499
2007/2008	538,669	488,639	25,726	3,988	698	5,885	12,303	238	1,190	40	3861
2008/2009	564,298	528,094	21,564	963	422	2,620	9,537	212	885	47	3757

