

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

**INSTITUTO NACIONAL DE PESCA – CRIP GUAYMAS**

**PROGRAMA PELÁGICOS MENORES**

**PESQUERÍA DE PELÁGICOS MENORES EN EL GOLFO DE CALIFORNIA DURANTE LOS  
OSCUROS 1 (OCTUBRE) AL 3 (DICIEMBRE) DE LA TEMPORADA DE PESCA 2015/2016**

**INFORME TÉCNICO**

**Ma. DE LOS ÁNGELES MARTÍNEZ ZAVALA**

**MANUEL O. NEVAREZ MARTINEZ**

**MARIA ELVIRA GONZÁLEZ CORONA**

**J. PABLO SANTOS MOLINA**

**ALMA E. LÓPEZ LAGUNAS**

**EDUARDO ALVAREZ TRASVIÑA**

**ERIK MÁRQUEZ GARCÍA**

**Guaymas, Sonora, Marzo del 2016**

## **Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 1 (octubre) al 3 (diciembre) de la temporada 2015/2016**

Ma. Ángeles Martínez Zavala, Manuel O. Nevarez Martínez, María Elvira González Corona, J. Pablo Santos Molina, Eduardo Álvarez Trasviña, Alma E. López Lagunas y Erik Márquez García

Programa Pelágicos Menores - CRIP Guaymas, INAPESCA  
Calle 20 No. 605 Sur, C.P.85400, Guaymas, Son.

### **RESUMEN**

Se presenta el informe técnico del estado de la pesquería de peces pelágicos menores, durante el primer trimestre de la temporada de pesca 2015/2016, que corresponde al oscuro 1 (octubre), 2 (noviembre) y 3 (diciembre). Se presentan y discuten resultados de aspectos biológicos y pesqueros de los peces pelágicos menores (captura, esfuerzo y operación de la flota pesquera, estructura de tallas y madurez gonádica), así como resultados de parámetros ambientales. La captura acumulada hasta el oscuro de diciembre fue de **42,316 t**, de las cuales la sardina crinuda aportó el 81.6%, la sardina bocona 15.9%, la macarela 1.0%, la anchoveta 0.5%, la sardina japonesa 0.4%, la sardina piña 0.3% y la sardina monterrey 0.2%. Se obtuvo un CPUE de 89.5 t/viaje. La flota operó en la costa de Sonora, con la mayor proporción de viajes en Bahía de Kino y Agiabampo (áreas V y IX). En la Bahía de Guaymas se registraron anomalías positivas de la TSM de +0.1°C a +1.3°C (octubre-diciembre). Los vientos fueron muy variables en octubre, mientras que en noviembre y diciembre dominaron los vientos del NW-NNW y NW, respectivamente.

### **INTRODUCCIÓN**

La pesquería de peces pelágicos menores es una importante actividad socioeconómica del noroeste mexicano, su captura representa más del 40% de la captura nacional (SAGARPA, 2014). Destaca la pesquería en el Golfo de California, la cual cuenta con la flota más numerosa, y los puertos descarga de Guaymas y de Yavaros, en Sonora. En el Golfo, la captura es sustentada principalmente por siete especies: sardina monterrey (*Sardinops sagax*), sardina crinuda (*Opisthonema libertate*), macarela (*Scomber japonicus*), sardina japonesa (*Etremeus teres*), anchoveta norteña (*Engraulis mordax*), la anchoveta conocida como sardina bocona (*Cetengraulis mysticetus*) y sardina piña (*Oligoplites* spp.); de las cuales la sardina monterrey es la especie objetivo, por su calidad, por lo que históricamente ha sido el sustento principal de la pesquería, lo cual ha cambiado en temporadas recientes, predominando la sardina crinuda y la bocona.

Es ampliamente reconocida la estrecha relación entre el ambiente y los pelágicos menores, por ello las fluctuaciones poblacionales, en tiempo y espacio, son asociadas a la variabilidad ambiental, y se refleja el comportamiento de las capturas (Nevárez-Martínez *et al.*, 2001). Por ello el monitoreo permanente de la pesquería y de los recursos que la sostienen son actividades en la investigación pesquera, y una de las tareas primordiales del Programa Pelágicos Menores del CRIP Guaymas. El propósito es conocer el estado actual de la pesquería y de los recursos que la sustentan, así como generar recomendaciones encaminadas a una adecuada administración y manejo.

### **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 la mayor parte de 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 en la región de las Grandes Islas, la región centro-sur de Sonora y norte de Sinaloa (Fig. 1).

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se recopiló y procesó información correspondiente a los oscuros de pesca 1 (octubre), 2 (noviembre) y 3 (diciembre) de la temporada 2015/2016, la cual consistió en avisos de arribo (Oficinas de Pesca en Guaymas y Huatabampo). La información biológica se obtuvo mediante muestreos biológicos, de aproximadamente 10 kg por barco/viaje, de las descargas comerciales del puerto de Guaymas, se registró la talla (longitud patrón en mm), peso total promedio, sexo y madurez gonádica. Para el procesamiento y análisis de la información estadística, biológica y pesquera se utilizaron métodos estándares.

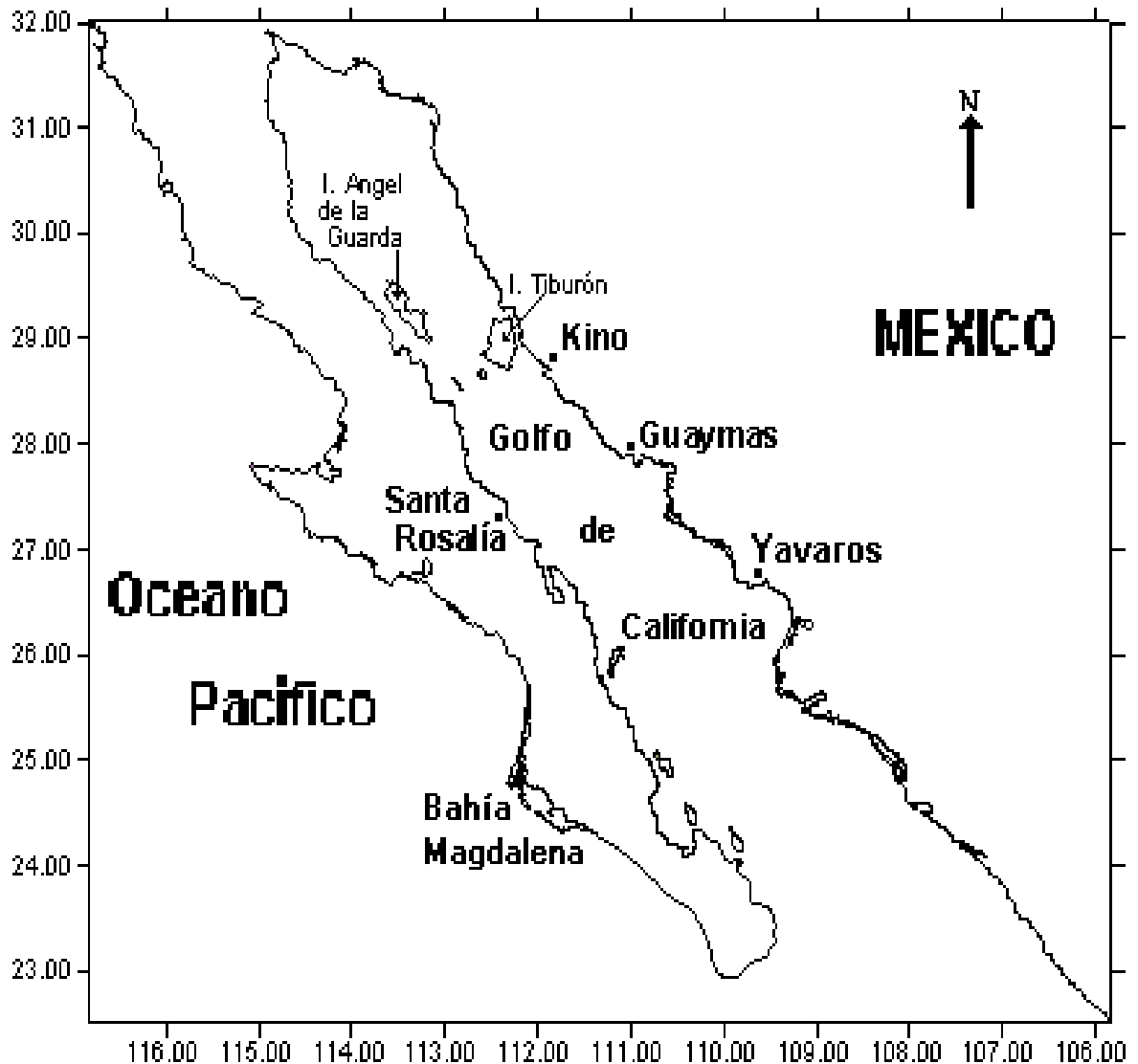


Figura 1. Golfo de California, México.

Se recabaron registros diarios de la dirección y velocidad del viento registrados por la Estación Meteorológica de Empalme del Servicio Meteorológico Nacional. Se efectuaron registros diarios de la temperatura superficial del agua de mar (TSM) en la bahía de Guaymas, empleando un termómetro de cubeta (1°C). Se obtuvieron imágenes de satélite del golfo de California, promedio mensual de la temperatura superficial del mar (TSM), con una resolución de 1 km, del acervo satelital SATMO-CONABIO (<http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/mares/satmo/index.html>).

**RESULTADOS****Descargas y esfuerzo de pesca***Oscuro 1 (octubre del 2015)*

En Guaymas se descargaron 4,454 t en 45 viajes vía la pesca de 14 barcos. En Yavaros fueron 2,444 t en 26 viajes por medio de 7 barcos. La captura total fue de 6,898 t, cifra que fue menor al oscuro de las tres temporadas anteriores en menos de 10,180 t (2014/15), menos de 25,363 t (2013/14) y menor en 2,650 t (2012/13) (Cuadro I).

Cuadro I. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 1 (octubre), temporadas 2012/13-2015/16.

<b>PUERTO</b>	2012/13	2013/14	2014/15	<b>2015/16</b>
GUAYMAS	9,010	26,321	12,608	<b>4,454</b>
YAVAROS	538	5,940	4,470	<b>2,444</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9,548</b>	<b>32,261</b>	<b>17,078</b>	<b>6,898</b>

En este oscuro, la sardina crinuda prácticamente sustentó la pesquería con 99.6% (6,869 t) del total, ya que la sardina monterrey sólo aportó 0.4% (30 t), el resto de las especies no registraron descargas (Tabla 1). De la captura total, se destinaron para el enlatado 476 t (6.9%) y para la reducción 6,422 t (93.1%).

*Oscuro 2 (noviembre del 2015)*

En Guaymas se registraron 13,046 t en 152 viajes de 32 barcos; en Yavaros fueron 4,128 t en 55 viajes de 9 barcos. La captura total fue de 17,173 t, misma que fue menor a la registrada en los tres oscuros de las temporadas anteriores, en menos de 10,769 t (2014/15), en menos de 13,937 t (2013/14), y en menos de 5,940 t (2012/13).

Cuadro II. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 2 (noviembre), temporadas 2012/13-2015/16.

<b>PUERTO</b>	2012/13	2013/14	2014/15	<b>2015/16</b>
GUAYMAS	16,615	26,128	22,189	<b>13,046</b>
YAVAROS	6,498	4,982	5,753	<b>4,128</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23,113</b>	<b>31,110</b>	<b>27,942</b>	<b>17,173</b>

En noviembre, la sardina crinuda continuó como el mayor sustento de la pesquería con 94.9% (16,298 t) del total; las especies restantes tuvieron aportes mínimos: la sardina bocona 4.0% (684 t), la sardina japonesa 0.8% (132 t), la sardina piña 0.2% (33 t), la sardina monterrey 0.1% (11 t) y la anchoveta 0.1% (16 t). La sardina macarela y el rubro de revoltura no tuvieron registro de descarga (Tabla 1). Del total registrado, se destinaron al empaque 854 t (5.0%) y a la reducción 16,319 t (95.0%).

### *Oscuro 3 (diciembre del 2015)*

En Guaymas se registraron 14,267 t en 156 viajes de 33 barcos; y en Yavaros 3,978 t en 35 viajes de 10 barcos. La captura total registrada fue 18,245 t, cifra que es menor a la registrada en este mismo oscuro de las tres temporadas anteriores: en menos de 11,020 t (2014/15), en menos de 24,880 t (2013/14), y en menos de 21,385 (2012/2013) (Cuadro III).

Cuadro III. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 3 (diciembre), temporadas 2012/13-2015/16.

<b>PUERTO</b>	2012/13	2013/14	2014/15	<b>2015/16</b>
GUAYMAS	31,517	35,569	22,488	<b>14,267</b>
YAVAROS	8,113	7,555	6,777	<b>3,978</b>
<b>TOTAL</b>	<b>39,630</b>	<b>43,125</b>	<b>29,265</b>	<b>18,245</b>

Durante este oscuro, la sardina crinuda continuó mostrando disponibilidad a la flota pesquera, con esto sustentó la pesquería con el 62.3% (11,373 t); la sardina bocona incremento sus capturas y se colocó como la segunda especie de importancia, al aportar el 33.2% (6,055 t). Le siguieron en orden de aportación: la macarela 2.4% (437 t), la anchoveta 1.1% (204 t), la sardina piña 0.5% (91 t), la sardina monterrey 0.3% (46 t), la sardina japonesa 0.2% (38 t), el rubro de revoltura no registró descargas. Se destinaron al empaque 1,433 t (7.9%) y a la reducción 16,812 t (92.1%).

La **captura acumulada** hasta el tercer oscuro fue de **42,316 t**, cifra que es menor a la captura acumulada de las tres temporadas anteriores en menos de 31,970 t (2014/15), en menos de 64,180 t (2013/14), y en menos de 29,975 t de la temporada 2012/13 (Cuadro IV); cabe señalar que en la temporada 2013/14 se realizó un ajuste, que consideró el corrimiento de un oscuro al inicialmente reportado. Entre estas temporadas se presentaron variaciones consecutivas de +47.3%, -30.2% y de -43.0%<sup>1</sup> (Cuadro IV). La captura acumulada estuvo sustentada principalmente por la sardina crinuda con 81.6% (34,540 t), seguida por la sardina bocona con 15.9% (6,739 t), las especies restantes tuvieron escasa aportación: la macarela con 1.0% (437 t), la anchoveta 0.5% (220 t), la japonesa 0.4% (170 t), la sardina piña con 0.3% (124 t), la sardina monterrey presentó un escaso 0.2% (87 t) y el rubro de revoltura no registró captura (Tabla 2).

Cuadro IV. Captura acumulada de pelágicos menores hasta el oscuro 3 (diciembre), temporadas 2012/13-2015/16.

<b>PUERTO</b>	2012/13	2013/14	2014/15	<b>2015/16</b>
GUAYMAS	57,143	88,018	57,285	<b>31,766</b>
YAVAROS	15,148	18,477	17,001	<b>10,551</b>
TOTAL	72,291	106,496	74,286	<b>42,316</b>
DIFERENCIA (%)		+47.3%	-30.2%	<b>-43.0%</b>

**Operaron 44 barcos:** 21 en octubre, 41 en noviembre y 43 en diciembre; los cuales descargaron principalmente en el puerto de Guaymas (Tabla 3). El esfuerzo de pesca aplicado hasta el tercer oscuro fue de 473 viajes, esto representó un decremento del 23.8% en la actual temporada con relación a la temporada inmediata anterior (Cuadro V). La captura promedio por viaje acumulada correspondiente a las temporadas 2014/15 y 2015/16 fue de 119.6 y 89.5 t, respectivamente, es decir, en esta temporada se obtuvieron en promedio 30.1 t menos por viaje, que en la inmediata anterior.

<sup>1</sup> P. ej.: % Incremento entre 2014/15 y 2015/2016 = (Captura 2015/2016 - Captura 2014/15)/(Captura 2014/15)\*100

Cuadro V. Esfuerzo acumulado hasta el oscuro 3 (diciembre), 2014/15 y 2015/2016.

<b>PUERTO</b>	<b>2014/15</b>	<b>2015/16</b>
GUAYMAS	471	<b>353</b>
YAVAROS	150	<b>120</b>
<b>TOTAL</b>	621	<b>473</b>

Se cuenta con los Avisos de Arribo debidamente desglosados (viajes con captura, área de captura y fecha correspondiente), ya sea en el mismo formato de Aviso y/o en el formato proporcionado por el CRIP Guaymas para este fin. Se espera que continúe de esta manera, ya que permite proporcionar mejores resultados.

### **Distribución de las capturas**

La flota sardinera operó en siete de las once áreas de pesca en octubre, seis en noviembre y seis en diciembre; la mayor frecuencia de los viajes se realizó en la costa centro-sur de Sonora: Agiabampo (octubre y noviembre) y Bahía de Kino (diciembre) (Figura 2, Tabla 4). La flota que descargó en el puerto de Guaymas registró una mayor distribución, mientras que la que descargó en el puerto de Yavaros mantuvo su operación en áreas aledañas a ese puerto (área IX y X) como es común.

#### *Oscuro 1 (octubre)*

Aunque la operación de la flota se realizó en siete áreas, fueron tres áreas las que tuvieron las mayores proporciones de viajes: la mayor frecuencia de viajes se registró en la costa sur de Sonora, en el Tobarí-Yavaros (IX-43.0%), seguida por Isla Patos (III-20.9%) y Bahía de Kino (V-15.1%); en menor proporción estuvieron Guaymas (VII-10.5%), Las Glorias (X-7.0%), San Rafael (IV-2.3%) y Tortuga (VIII-1.2%) (Tabla 4).

#### *Oscuro 2 (noviembre)*

La actividad de la flota mantuvo la mayor frecuencia de visita en el Tobarí-Yavaros (IX-31.2%), seguida por las áreas de Guaymas (VII-27.1%), Tastiota (V-16.4%) e Isla Patos (III-16.0%); otras áreas menos frecuentadas fueron: Macapule (X-7.4%) y Desemboque de Caborca (I-1.9%) (Tabla 4).



### Oscuro 3 (diciembre)

La mayor proporción de viajes se realizaron en la costa central de Sonora, en Bahía de Kino (V-40.4%), seguida por las áreas de El Tobarí (IX-23.0%) y Guaymas (VII-17.8%); en menor frecuencia de visitas en Puerto Peñasco (I-9.4%), El Desemboque (III-5.6%) y El Terrón de Azúcar (X-3.8%) (Tabla 4).

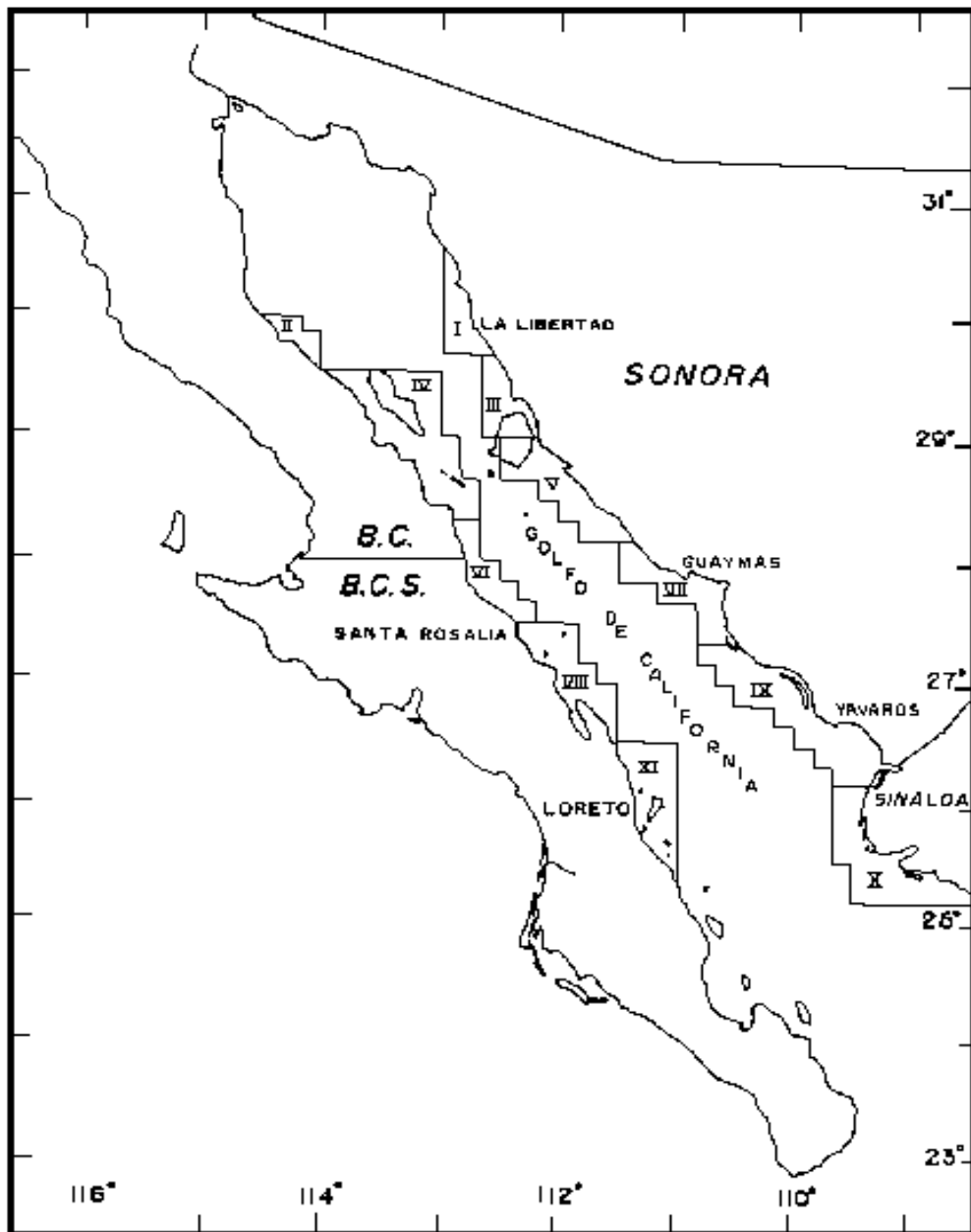


Fig. 2. Áreas de pesca de pelágicos menores en el golfo de California.

## Recurso

En el cuadro VI se muestra las tallas modales y promedio de las especies de pelágicos menores que fueron descargadas en el Puerto de Guaymas, y en la figura 3 se presenta la estructura de talla correspondiente.

### *Oscuro 1 (octubre)*

**Sardina crinuda.** Las tallas estuvieron entre 108 y 198 mm LP, con una moda principal de 163 mm LP y dos secundarias (123 y 188 mm LP), la longitud promedio fue de 157.9 mm LP, con el 42.4% de las sardinas menores a 160 mm LP (Talla mínima legal). El peso total promedio fue de 92.9 gr. La mayoría de las hembras mostraron gónadas inmaduras (estadio I-54.2%), las restantes estuvieron en desarrollo (II-20.8%), desovada (V-16.7%) y en desove (IV-8.3%). La proporción de sexos mostró una ligera dominancia de machos (H:M = 1:1.3).

**Sardina monterrey.** Las tallas de esta sardina estuvieron entre 98 y 153 mm LP, con una moda de 143 mm LP, la talla media fue de 141.0 mm LP con el 96.6% de las sardinas menores a 150 mm LP (Talla mínima legal). El peso total promedio fue de 41.4 gr. Las hembras mostraron gónadas inmaduras (I-36.7%) y en desarrollo (II-63.7%). Se registró igualdad en número de machos y hembras en la proporción de sexos (H:M = 1:1.0).

### *Oscuro 2 (noviembre)*

**Sardina crinuda.** El intervalo de tallas estuvo entre 53 y 213 mm LP, con dos fracciones poblacionales: sardina juvenil de longitud promedio y moda de 83.6 y 73 mm LP, respectivamente; y sardina adulta de talla media 168.8 mm y moda principal 143 mm LP. Del total de sardina muestreadas, el 83.3% estuvieron por debajo de 160 mm LP (Talla mínima legal). El peso total promedio fue 15.0 gr (juveniles) y de 102.9 gr (adultos). La mayoría de las hembras mostraron gónadas en desarrollo (II-87.8%), las restantes estuvieron inmaduras (I-7.3%) y en maduración (III-4.9%). Se tuvo una mayor dominancia de hembras en la proporción de sexos (H:M = 1:0.7).

*Oscuro 3 (diciembre)*

**Sardina crinuda.** Las tallas registradas estuvieron entre 103 y 203 mm LP, con estructura multimodal, con moda principal de 143 mm LP, con una longitud promedio de 138.0 mm LP, con el 89.2% de los individuos menores a 160 mm LP (Talla mínima legal). El peso total promedio fue de 58.9 gr. La mayoría de las hembras presentaron gónadas en maduración (III-60.0%), y las restantes en desarrollo (II-40.0%). La proporción de sexos mostró una fuerte dominancia de machos (H:M = 1:2.8).

Cuadro VI. Talla promedio y modal (longitud patrón en mm) y peso total promedio (gr) de pelágicos menores, oscuro 1 y 2 (octubre y noviembre), temporada de pesca 2015/16.

	Sardina crinuda			S. monterrey
	Osc 1 (Oct)	Osc 2 (Nov)	Osc 3 (Dic)	Osc 1 (Oct)
Talla promedio (LP mm)	157.9	83.6 168.8	83.6	141.0
Talla modal (LP mm)	163 (123, 188)	73 143	143 (118, 153, 168)	143
Peso total (gr)	92.9	15.0 102.9	58.9	41.4

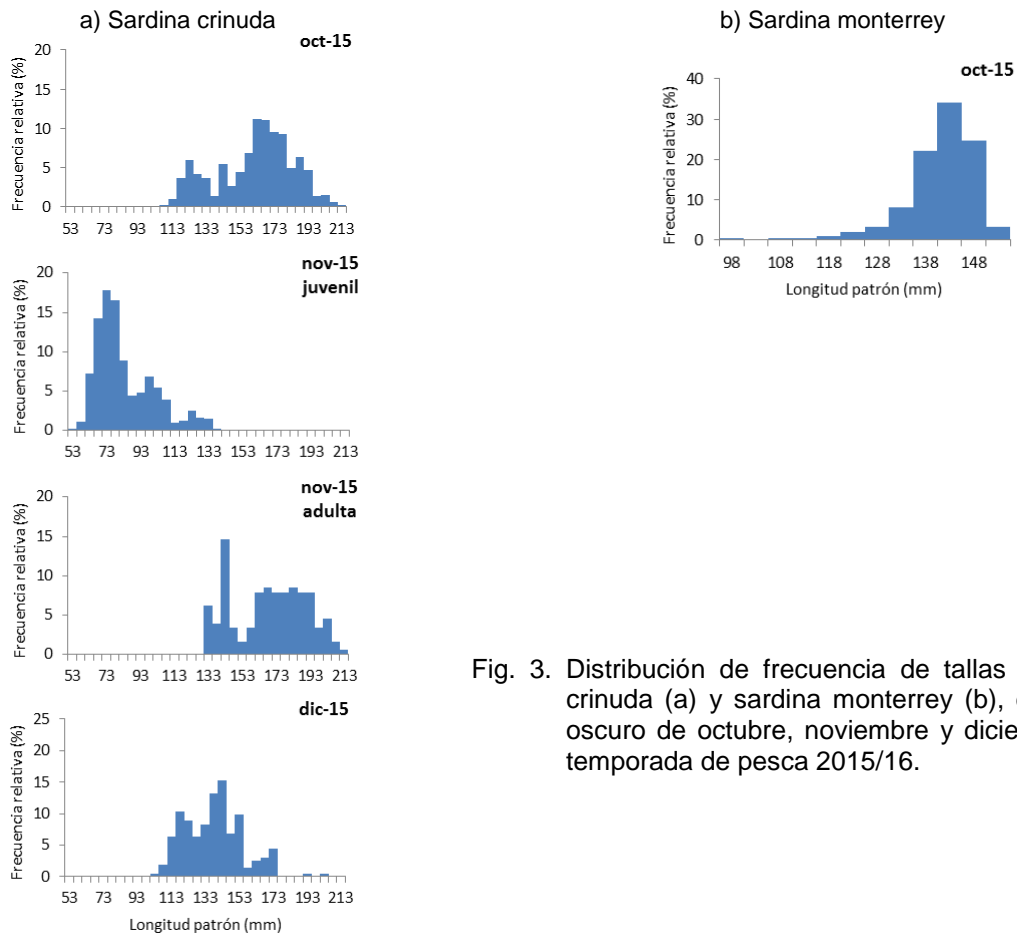


Fig. 3. Distribución de frecuencia de tallas de sardina crinuda (a) y sardina monterrey (b), durante los oscuro de octubre, noviembre y diciembre de la temporada de pesca 2015/16.

## Ambiente

Los registros de **temperatura superficial del mar** en la bahía de Guaymas indicaron anomalías promedio de +1.0°C, +0.1°C y +1.3°C, en octubre, noviembre y diciembre, respectivamente (Tabla 5).

Las **imágenes de satélite** muestran los patrones de la temperatura superficial del mar en el golfo de California (Fig. 4). Aunque la calidad de la imagen de octubre de 2014 es pobre, se observa la gran diferencia de valores de temperatura superficial, que fue mucho más cálidas durante octubre del 2015 (>2°C), con la típica presencia de aguas ligeramente más frescas en la Región de las Grandes Islas y la cintura insular del Golfo. Durante noviembre y diciembre del 2015 se mantuvieron las condiciones cálidas del Golfo, aunque fue paulatino el enfriamiento en la Región de las Grandes Islas y cintura insular, y en diciembre más notorio el gradiente de temperatura de norte a sur, de menor a mayor valor. Este calentamiento del Golfo se atribuye a las condiciones cálidas del evento “El Niño”, y con ello la ausencia de las típicas surgencias en la costa centro-sur de Sonora en esta época del año.

Los **registros meteorológicos** indicaron que los vientos diarios fueron muy variables en octubre; en noviembre siguieron siendo variables, aunque dominaron conjuntamente los vientos NW, WNW y NNW, con velocidad promedio de 3.8 m/s; mientras que en diciembre se registró una dominancia de los vientos del NW, con intensidad de 3.5 m/s. La frecuencia de los vientos, con respecto al promedio de la última década, mostró que los vientos del NW se incrementaron en noviembre (+7.7%<sup>2</sup>) y diciembre (+20.3%), y en noviembre también incrementaron su frecuencia los vientos del NNW (+7.3%) y los de WNW (+12.7%); mientras que los vientos del SW (-18.0%) disminuyeron en este trimestre (Tabla 6).

---

<sup>2</sup> Incremento porcentual con respecto al incremento de la última década.

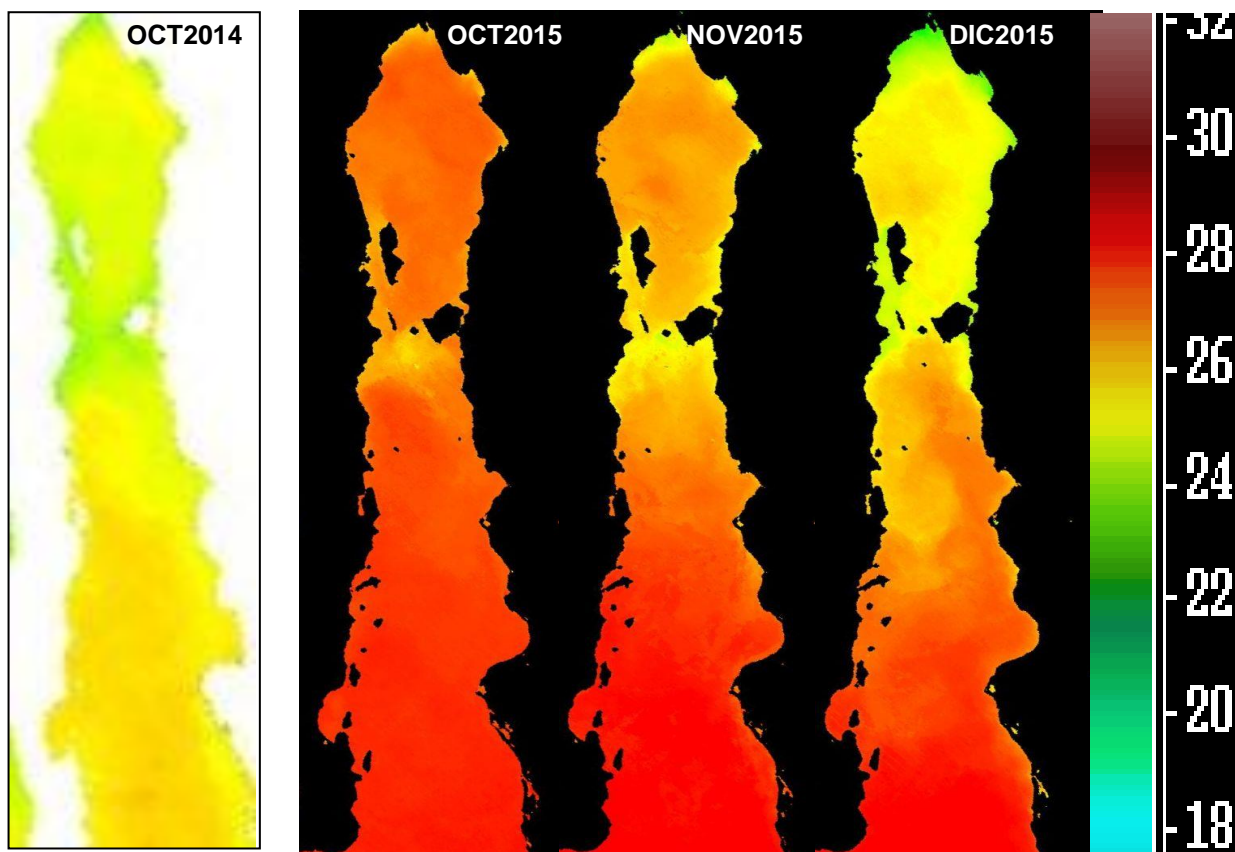


Figura 4. Imágenes de satélite de la temperatura superficial del mar (°C) del golfo de California de los meses de octubre del 2014 y octubre, noviembre y diciembre del 2015.

**El monitoreo permanente del Pacífico Central (NOAA)** indicó que las condiciones “El Niño” continuaron fortaleciéndose durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, con anomalías de temperatura superficial del mar mayores a 2°C, en gran parte del Pacífico Ecuatorial (Fig. 5). La mayoría de los pronósticos indican que “El Niño” se debilitará a fines de la primavera o principios del verano, con una transición de condiciones neutrales, en el Hemisferio Norte; asimismo, se pronostica que se desarrollarán condiciones frías “La Niña” durante el otoño (Climate Prediction Center/NCEP/ NOAA, octubre y noviembre 2015 y febrero 2016). Durante febrero las anomalías de temperatura superficial del mar decrecieron en la mayor parte del Pacífico Ecuatorial (Fig. 5), manteniendo los pronósticos señalados, con la probabilidad del 50% de que el evento anómalo de “La Niña se desarrolle durante el otoño, en Hemisferio Norte (Climate Prediction Center/NCEP/ NOAA, Marzo 2016).

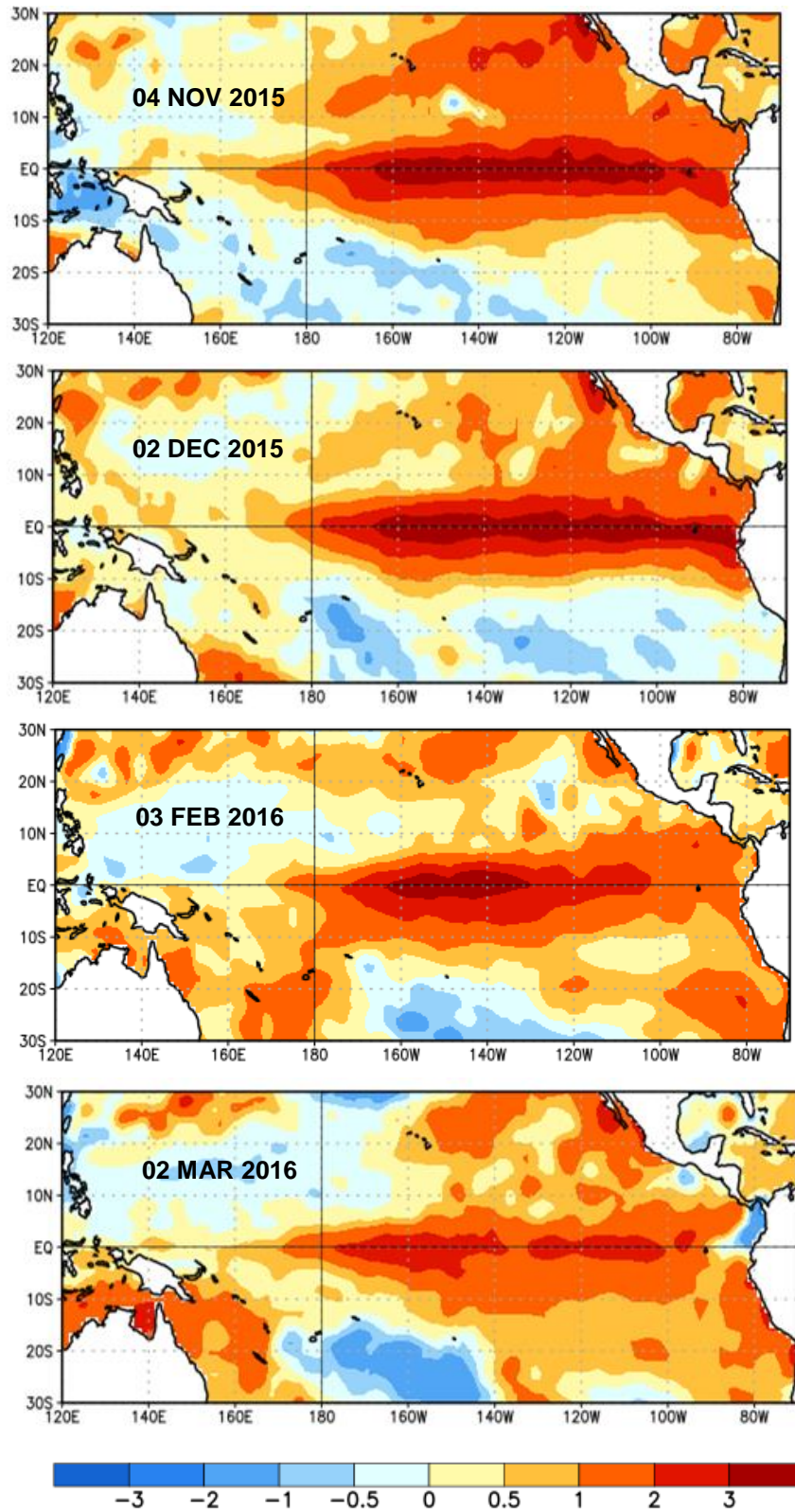


Figura 5. Anomalías (°C) promedio de la temperatura de la superficie del mar para la semana centrada en la fecha señaladas en cada imagen. Las anomalías son calculadas utilizando como referencia base los periodos promedio semanales de 1981-2010.

## DISCUSIÓN

La temporada de pesca 2015/2016 inició mostrando la continuidad de alteraciones en la distribución, abundancia y disponibilidad de los peces pelágicos menores, lo que se refleja en la tendencia de bajas capturas durante este primer trimestre (octubre a diciembre de 2015). La sardina crinuda fue la especie que sustentó de la pesquería en los tres oscuros, al mostrar disponibilidad en áreas de la costa centro-sur de Sonora; la sardina bocona incrementó su disponibilidad en diciembre en el área de Kino-Tastiota, con lo que fue la segunda especie en la pesquería.

En el oscuro de octubre, la actividad de la flota se realizó con mayor frecuencia en tres áreas: en el centro (Isla de Patos y Bahía de Kino) correspondieron a la flota de Guaymas, y en el sur (Agiabampo) a la flota de Yavaros, ésta última registró la mayor proporción de viajes (43%). La captura de este oscuro fue de **6,898 t**, sustentado prácticamente por la sardina crinuda (99.6%); la sardina monterrey fue escasamente capturada (0.4%) en Bahía de San Rafael (área IV).

En el **oscuro de noviembre**, la mayor actividad de la flota se mantuvo en las áreas del centro-sur de Sonora, continuando Agiabampo (31.2%) como área principal, seguida de Guaymas (27.1%), Bahía de Kino (16.4%) e Isla de Patos (16.0%). La captura total de este oscuro fue de **17,173 t**, y continuó la sardina crinuda como el principal sustento de la pesquería con 94.9% del total, otras especies (sardina monterrey, sardina japonesa, anchoveta, sardina bocona y sardina piña) fueron escasamente capturadas.

Durante el **oscuro de diciembre**, el área de Bahía de Kino-Tastiota (40.2%) se colocó como área de mayor importancia, seguida por Agiabampo y Guaymas. La captura en este oscuro fue de **18,245 t**. Aunque disminuyó la captura de sardina crinuda, esta especie se mantuvo como el principal sustento (62.3%) en la pesquería, seguida por la sardina bocona (33.2%) que incrementó su captura, al mostrar disponibilidad a la flota en el área de Bahía de Kino; las especies restantes continuaron con escasas capturas (sardina monterrey, macarela, sardina japonesa, anchoveta, sardina bocona y sardina piña).

Como ocurrió en las temporadas anteriores, los registros de vientos mostraron alteraciones del patrón típico, ya que los vientos diarios fueron variables, particularmente en octubre, ya que en este mes no hubo una dominancia clara de la dirección del viento, mientras que en noviembre y diciembre dominaron los vientos de componente NW debido al incremento de su frecuencia, y a que los vientos del SW disminuyeron su frecuencia durante este trimestre. Se ha insistido en la importancia del patrón de vientos del Golfo, ya que se requiere cierta **frecuencia/continuidad** de los vientos del NW, para la generación de surgencias, las cuales crean las condiciones de alimentación óptimas en la costa de Sonora, en otoño-invierno, en particular para la sardina monterrey, lo cual no ha ocurrido en las últimas temporadas.

El ambiente del golfo de California presentó condiciones cálidas (+2°C) en estos tres meses, como consecuencia de las condiciones cálidas de “El Niño”. Por lo que no hubo combinación de vientos del NW y un ambiente frío, considerados típicos de esta época del año, para propiciar que la sardina monterrey se hubiera distribuido en las áreas tradicionales de la costa de Sonora. Es probable que la temperatura del mar en el Golfo se mantenga por arriba del promedio. Se ha reiterado que este ambiente no favorece a la sardina monterrey, por lo que se espera que la distribución de la sardina monterrey continúe alterada, mientras las condiciones ambientales no le sean favorables. Además también se debe considerar que el calentamiento anómalo del Golfo pudiera afectar los procesos biológicos de la población de sardina monterrey (reproducción, crecimiento y mortalidad natural) a mediano y largo plazo, y por lo tanto, mantenerse la baja disponibilidad y abundancia de esta sardina.

Durante este trimestre, en el Pacífico Ecuatorial continuaron las condiciones cálidas de un evento fortalecido “El Niño”, con anomalías de la temperatura superficial del mar superior al promedio. La mayoría de los pronósticos indican que “El Niño” continuará hasta primavera, y pronostican su debilitamiento hasta fines de primavera o principios del verano, en el Hemisferio Norte (Climate Prediction Center/NCEP/NOAA, Diciembre 2015, Febrero 2016). Por lo que es importante mantener el seguimiento del monitoreo del Pacífico Ecuatorial y de los pronósticos relativos a “El Niño”, ya que cualquier cambio se podrá reflejar en las condiciones ambientales en el Golfo de California.



El crucero de investigación de pelágicos menores realizado en noviembre del 2015, registró sardina monterrey con tallas entre 113 y 148 mm LP (talla promedio de 125.8 mm y moda de 113 mm), y con actividad reproductiva, lo cual muestra que el proceso reproductivo (y la potencial renovación de la población) se está realizando, dentro del periodo típico de la especie. Se ha mencionado que, las poblaciones de pelágicos menores disponen de mecanismos para compensar la reducción de la biomasa y/o abundancia, que consisten en madurar a edades más tempranas por lo que se produce un incremento en el número de sardinas reproductoras (Saborido-Rey, 2008); lo cual al parecer se ha estado presentando en el Golfo como consecuencia de las condiciones ambientales actuales. En la sardina del golfo de California, Cisneros-Mata *et al.* (1995) señalan evidencias que sugieren sobrecompensación, como un mecanismo estabilizador: el índice de reclutamiento se incrementa cuando el tamaño de la población es bajo y decrece cuando es alto (Shepherd y Cushing, 1982), lo cual se observa con el comportamiento cíclico de las capturas de la sardina. Es por ello que se esperaría que la población de sardina incremente su nivel poblacional, y consecuentemente, presentar mayor disponibilidad y abundancia a la flota sardinera, a mediano o largo plazo.

El pronóstico realizado por el CRIP (con el acumulado hasta el 3º oscuro), para la temporada de pesca 2015/2016, estimó una captura total de **230,000 t** (estimado promedio), con un intervalo estadístico que indica que, con un 90% de confianza, la captura total estará entre **204,000 y 263,000 t** (Martínez-Zavala, 2016). Por lo que, a reserva de cómo se comporten las condiciones atmosféricas y oceanográficas, se esperarían que las capturas mantengan bajos niveles, respecto a lo observado en años previos. La situación actual le confiere mayor relevancia al próximo crucero de investigación de pelágicos menores (mayo 2016), ya que permitirá obtener información sobre las perspectivas de esta y la próxima temporada de pesca.

## RECOMENDACIONES

- Evitar la captura de peces pelágicos menores antes de su primera reproducción.
- Que los permisionarios se comprometan a proporcionar de manera oportuna, información completa y debidamente desglosada de la captura, esfuerzo y áreas de pesca por viaje realizado.
- Que el Sector Industrial mantenga su apoyo para la realización de los próximos cruceros de investigación de pelágicos menores.
- Que las autoridades del INAPESCA mantengan los apoyos para la realización de cruceros de investigación en el BIP XI.

## LITERATURA CONSULTADA

- Bray, N.A. 1988. Thermohaline circulation in the Gulf of California. *J. Geophy Research* 93: 4993-5020.
- Claramunt G, Serra R, Castro LR, Cubillos LA. 2007. Is the spawning frequency dependent on female size? Empirical evidence in *Sardinops sagax* and *Engraulis ringens* off northern Chile. *Fish. Res.* 85: 248–257.
- Cisneros-Mata, M. A., Nevárez-Martínez, M. O. y Hammann, M. G., 1995. The rise and fall of the Pacific sardine, *Sardinops sagax caeruleus* Girard, in the Gulf of California, México. *CalCOFI Rep.* 36: 136-143.
- CPC/NCEP/NOAA. “El Niño/Southern Oscillation (ENSO): Diagnostic Advisory”. Noviembre-Diciembre 2015 y Enero 2015. ([www.cpn.ncep.noaa.gov](http://www.cpn.ncep.noaa.gov))
- Martínez-Zavala, M.A. 2016. Perspectivas de la pesquería de pelágicos menores en el golfo de California, temporada de pesca 2015/2016: Pronóstico de captura total. CRIP Guaymas, INAPESCA-SAGARPA. Marzo del 2016. 10 p.
- Martínez-Zavala M.A., M.O. Nevárez-Martínez, M.E. González-Corona, J.P. Santos-Molina y A. Valdez-Pelayo. 2013. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 1 (octubre) al 3 (diciembre) de la temporada de pesca 2012/2013. CRIP Guaymas, INP-SAGARPA. Febrero del 2013. 21 p.
- Martínez-Zavala M.A., M.E. González-Corona, J.P. Santos-Molina y A. Valdez-Pelayo. 2014. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 1 (octubre) al 3 (diciembre) de la temporada de pesca 2013/2014. CRIP Guaymas, INP-SAGARPA. Febrero 2014. 20 p.
- Martínez-Zavala M.A., M.E. González-Corona, J.P. Santos-Molina, A. Valdez-Pelayo, V.E. González-Máynez y A.E. López Lagunas. 2015. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 1 (octubre) al 3 (diciembre) de la temporada de pesca 2014/15. CRIP Guaymas, INAPESCA-SAGARPA. Febrero del 2015. 21 p.
- 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.
- Saborido-Rey, F. 2008. Ecología de la reproducción y potencial reproductivo en las poblaciones de peces marinos. Instituto de Investigaciones Marinas, Universidad de Vigo, España. p. 1-71. (<http://digital.csic.es/bitstream/10261/7260/1/Curso%20Ecologia%20reproduccion%20y%20potencial%20reproductivo%20en%20las%20poblaciones%20de%20peces%20marinos.pdf>)
- Shepherd, J.G. and D.H Cushing. 1990. Regulation in fish populations: myth or mirage? *Phil. Trans-R. Soc. Land. B.* 330: 151-164.

**TABLA 1. DESCARGA, POR ESPECIE Y POR OSCURO, DE PELAGICOS MENORES EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2015/2016****OSCURO 1 (OCTUBRE)**

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	14	45	30	4,424	0	0	0	0	0	0	<b>4,454</b>
YAVAROS	7	26	0	2,444	0	0	0	0	0	0	<b>2,444</b>
TOTAL	21	71	30	6,869	0	0	0	0	0	0	<b>6,898</b>

**OSCURO 2 (NOVIEMBRE)**

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	32	152	11	12,170	0	132	16	684	33	0	<b>13,046</b>
YAVAROS	9	55	0	4,128	0	0	0	0	0	0	<b>4,128</b>
TOTAL	41	207	11	16,298	0	132	16	684	33	0	<b>17,173</b>

**OSCURO 3 (DICIEMBRE)**

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	33	156	46	8,060	437	38	204	5,390	91	0	<b>14,267</b>
YAVAROS	10	39	0	3,313	0	0	0	665	0	0	<b>3,978</b>
TOTAL	43	195	46	11,373	437	38	204	6,055	91	0	<b>18,245</b>

**TABLA 2. DESCARGA ACUMULADA POR ESPECIE, HASTA EL OSCURO 3 (DICIEMBRE), DE PELAGICOS MENORES EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2015/2016.**

PUERTO	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	353	87	24,655	437	170	220	6,073	124	0	<b>31,766</b>
YAVAROS	120	0	9,885	0	0	0	665	0	0	<b>10,551</b>
TOTAL	473	87	34,540	437	170	220	6,739	124	0	<b>42,316</b>

TABLA 3. BARCOS QUE PESCARON, POR OSCURO, DE LA FLOTA QUE DESCARGA EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2015/2016. GUAYMAS \*, YAVAROS \*\*.

	CAT.BOD.	BARCO	OSC1	OSC2	OSC3
1	220	BAKATETE	*	*	*
2	180	DELTA YAQUI	*	*	*
3	180	DON BETO	*	*	*
4	240	JUAN PABLO I	*	*	*
5	225	ONTAGOTA	*	*	*
6	200	PORTOLA IV	*	*	*
7	200	PORTOLA V	*	*	*
8	200	PORTOLA VI	*	*	*
9	125	PP-2S	*	*	*
10	170	SALGARI	*	*	*
11	240	SAN URIEL	*	*	*
12	160	SELECTA	*	*	*
13	160	SELECTA I	*	*	*
14	220	SELECTA V	*	*	*
15	180	BARDA I	**	**	**
16	285	ISLA DE CEDROS	**	**	**
17	220	PESCADOR IV	**	**	**
18	220	PESCADOR V	**	**	**
19	250	PISA I	**	**	**
20	250	PISA II	**	**	**
21	280	ZENIT II	**	**	**
22	200	CARLI-FORNIA		*	*
23	180	CHUYITO XXX		*	*
24	240	COZAR III		*	*
25	125	DP-2S		*	*
26	240	JOSE JULIAN		*	*
27	125	M-3S		*	*
28	240	MANOLO		*	*
29	220	PESCADOR II		*	*
30	200	PORTOLA I		*	*
31	200	PORTOLA III		*	*
32	125	PP-1S		*	*
33	160	PROESA I		*	*
34	180	SAN IGNACIO		*	*
35	240	SAN MIGUEL		*	*
36	180	SARDINA IX		*	*
37	140	SELECTA III		*	*
38	200	PEGUSA I		*	*
39	150	SELECTA II		*	*
40	180	BARDA III		**	**
41	180	EL AZTECA		**	**
42	170	COZAR XI			*
43	200	PORTOLA II			*
44	125	T-1S			**

TABLA 4. AREAS DE PESCA, POR OSCURO, DE LA FLOTA SARDINERA QUE DESCARGA EN SONORA, TEMPORADA 2015/2016.

Áreas de pesca	Osc.1 (Oct)		Osc.2 (Nov)		Osc.3 (Dic)	
	Frec.*	%	Frec.*	%	Frec.*	%
I			5	1.9	20	9.4
II						
III	18	20.9	43	16.0	12	5.6
IV	2	2.3				
V	13	15.1	44	16.4	86	40.4
VI						
VII	9	10.5	73	27.1	38	17.8
VIII	1	1.2				
IX	37	43.0	84	31.2	49	23.0
X	6	7.0	20	7.4	8	3.8
XI	-	-	-	-	-	-
TOTAL	86	100%	269	100%	213	100%

\*La frecuencia corresponde a cada referencia geográfica de pesca en el área de pesca, que pueden ser más de una en cada viaje, por lo que generalmente la frecuencia total es mayor al total de viajes realizados por la flota.

TABLA 5. TEMPERATURA (°C) SUPERFICIAL DEL AGUA DE MAR, EN LA BAHÍA DE GUAYMAS, EN LOS MESES DE OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, TEMPORADA 2015/2016.

MES	PROMEDIO	PROMEDIO	ANOMALIA
	MENSUAL	HISTORICO	
OCTUBRE	28.2	27.3	+1.0
NOVIEMBRE	22.2	22.1	+0.1
DICIEMBRE	19.6	18.3	+1.3

TABLA 6. FRECUENCIA MENSUAL DE LA DIRECCION DEL VIENTO EN LOS MESES DE OCTUBRE, NOVIEMBRE Y DICIEMBRE, TEMPORADA 2015/2016.

	OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA
N	2	1.8	0.2	2	0.7	1.3	0	0.9	-0.9
NNE	8	2.4	5.6	3	2.7	0.3	1	1.7	-0.7
NE	4	2.2	1.8	3	1.6	1.4	5	1.3	3.7
E	0	0.2	-0.2	0	0.1	-0.1	0	0	0
ESE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	1	0.7	0.3	0	0.2	-0.2	0	0.1	-0.1
SSE	0	0.3	-0.3	0	0	0	0	0	0
S	1	1.8	-0.8	0	1.6	-1.6	0	1.5	-1.5
SSW	3	3.5	-0.5	2	2.7	-0.7	0	2.1	-2.1
SW	2	8	-6	0	7.4	-7.4	1	4.1	-3.1
WSW	2	2.5	-0.5	0	1.5	-1.5	0	1.2	-1.2
W	0	0.3	-0.3	1	0.5	0.5	0	0.2	-0.2
WNW	3	1.2	1.8	6	2.2	3.8	5	3.4	1.6
NW	2	4.3	-2.3	8	5.7	2.3	17	10.7	6.3
NNW	3	0.9	2.1	5	2.8	2.2	2	2.4	-0.4

\* Promedio de la última década (2006-2015).