

**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 4 (ENERO) AL 6 (MARZO) DE LA TEMPORADA 2016/2017**

INFORME TÉCNICO

**Ma. de los ÁNGELES MARTÍNEZ ZAVALA
MANUEL O. NEVAREZ MARTINEZ
MARÍA ELVIRA GONZALEZ CORONA
ALMA E. LOPÉZ LAGUNAS
J. PABLO SANTOS MOLINA**

Guaymas, Sonora, junio del 2017

Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada 2016/2017

Ma. Ángeles Martínez Zavala, Manuel O. Nevarez Martínez, Ma. Elvira González Corona, Alma E López Lagunas y J. Pablo Santos Molina

Instituto Nacional de Pesca - CRIP Guaymas
Programa Pelágicos Menores del golfo de California

RESUMEN

Se presenta el informe técnico del estado de la pesquería de peces pelágicos menores durante los oscuros de pesca 4 (enero), 5 (febrero) y 6 (marzo) de la temporada 2016/2017. Se muestran resultados de aspectos biológicos y pesqueros de la pesquería de los peces pelágicos menores (captura, esfuerzo y operación de la flota pesquera, estructura de tallas y madurez gonádica), así como resultados de algunos parámetros ambientales. Se registraron 28,727 t en enero, 36,932 en febrero y 48,952 t en marzo. La captura acumulada hasta el oscuro de marzo fue de **171,004 t**, de las cuales la sardina crinuda sustentó el 29.2% y la sardina bocona el 22.8%, mientras la sardina monterrey sólo aportó el 4.7%, debido a que continua su baja disponibilidad y abundancia a la flota. El esfuerzo acumulado hasta marzo fue de 1,439 viajes y una CPUE de 118.8 t/viaje. La flota operó principalmente en la costa centro sur de Sonora y norte de Sinaloa. La Bahía de Guaymas registró anomalías de la TSM negativas en estos tres meses (-0.1°C a -1.4°C). Los vientos fueron variables en estos meses, dominaron ligeramente los del NW-WNW. En enero y febrero regresaron las condiciones neutrales, con valores de TSM cercanas al promedio en el Pacífico, las cuales se han mantenido en los siguientes meses.

INTRODUCCIÓN

La pesquería de peces pelágicos menores del golfo de California es una de las más importantes en la región, tiene dos puertos de descarga: Guaymas y Yavaros, en el estado de Sonora. Esta pesquería está sustentada por siete especies principales: sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*), 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 la calidad de sus productos, y por ello ha sido sustento principal de la pesquería, lo cual ha cambiado en temporadas recientes, predominando la sardina crinuda y la bocona.

Las poblaciones de estos peces presentan fluctuaciones poblacionales, en tiempo y espacio, generalmente asociadas con la variabilidad ambiental (Nevárez-Martínez *et al.* 2001), por consiguiente, muestran grandes variaciones en sus capturas. El Programa Pelágicos Menores del CRIP Guaymas realiza un monitoreo continuo de la pesquería y de parámetros ambientes, con el propósito de conocer el estado actual de la pesquería y de los recursos que la sustentan, así como realizar las recomendaciones que permitan 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 casi toda las costas del Golfo, excepto el alto golfo y el sur de la costa este de la península de Baja California, 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).

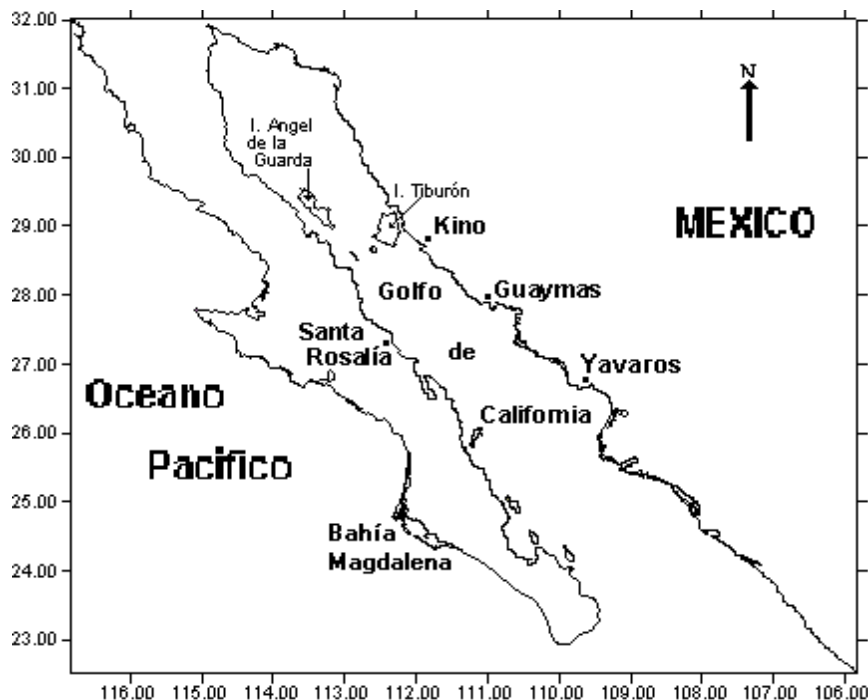


Figura 1. Golfo de California, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recopiló y procesó información correspondiente a los oscuros de pesca del 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada de pesca 2016/2017, la cual consistió en avisos de arribo (Oficinas de Pesca en Guaymas y Huatabampo). La información biológica se obtuvo mediante muestreos biológicos diarios¹, 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.

Para los meses de enero, febrero y marzo se consideraron varios parámetros ambientales. 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).

RESULTADOS

Descargas y esfuerzo de pesca

Oscuro 4 (enero de 2017)

En Guaymas se registraron 18,546 t en 165 viajes vía la pesca de 31 barcos; en Yavaros se descargaron 10,181 t en 81 viajes de 7 barcos (Tabla 1). La captura total fue de 28,727 t, cifra que fue mayor a la registrada en el mismo oscuro de la temporada anterior en más de 9,076 t (2015/16), pero en menos a las dos temporadas anteriores a esta en menos de 1,225 t (2014/15) y en menos de 5,669 t (2013/14) (Cuadro I).

Cuadro I. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 4 (enero). Temporadas 2013/14 - 2016/17.

PUERTO	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
GUAYMAS	25,455	23,988	13,461	18,546
YAVAROS	8,941	5,964	6,190	10,181
TOTAL	34,396	29,952	19,651	28,727

¹ El número dependió de la actividad pesquera.

En este oscuro, la sardina crinuda continuó aportando la mayor proporción de la captura con 40.0% (11,487 t), seguida de la sardina bocona con 24.0% (6,890 t); y en menor proporción la sardina japonesa 12.5% (3,586 t), la macarela 11.4% (3,280), la sardina monterrey 10.9% (3,133 t) y la anchoveta con escasa captura 1.2% (352 t). La piña y el rubro de revoltura no presentaron captura en este oscuro (Tabla 1). Se destinaron al empaque 2,873 t (10.0%) y a la reducción 25,854 t (90.0%).

Oscuro 5 (febrero de 2017)

En Guaymas se descargaron 24,528 t en 197 viajes de 31 barcos. En Yavaros se registraron 12,404 t en 95 viajes de 13 barcos (Tabla 1). La descarga total fue de 36,932 t, cifra que fue mayor a la registrada en el mismo oscuro de la temporada anterior en más de 22,396 t (2015/16), fue menor en la temporada anterior a esta en menos de 3,943 t (2014/15) y mayor a la temporada 2013/14 en más de 15,547 t (2013/14) (Cuadro II).

Cuadro II. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 5 (febrero). Temporadas 2013/14 - 2016/17.

PUERTO	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
GUAYMAS	16,763	28,187	7,506	24,528
YAVAROS	4,622	12,688	7,030	12,404
TOTAL	21,385	40,875	14,536	36,932

En este oscuro la macarela y la sardina bocona incrementaron sus capturas, y con ello fueron las especies principales que sustentaron la pesquería, con el 28.8% (10,633 t) y 26.3% (9,724 t), respectivamente. Le siguieron la sardina japonesa con 15.4% (5,693 t) y la anchoveta 15.9% (5,865 t) con capturas similares. Mientras que la sardina crinuda redujo sus captura y aportación de manera importante (6.8% - 2,529 t), y fueron muy similares a las registrada para la sardina monterrey (6.7% - 2,487 t). La sardina piña y el rubro de revoltura no se registraron capturas (tabla 1). Se destinaron al empaque 4,437 t (12.0%) y a la reducción 32,495 t (88.0%).

Oscuro 6 (marzo de 2017)

En Guaymas se descargaron 34,843 t en 254 viajes de 31 barcos. En Yavaros se registraron 14,109 t, obtenidas en 95 viajes de 12 barcos (Tabla 1). La captura total fue de 48,952 t, cifra que fue mayor a la registrada en el mismo oscuro de las tres temporadas anteriores, en más de 30,152 t (2015/16), en más de 25,177 t (2014/15) y en más de 16,157 t (2013/14)(Cuadro III).

Cuadro III. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 6 (marzo). 2013/14 - 2016/17.

PUERTO	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
GUAYMAS	24,435	18,357	12,182	34,843
YAVAROS	8,360	5,418	6,618	14,109
TOTAL	32,795	23,775	18,800	48,952

Durante este oscuro, la anchoveta incrementó sus capturas y con ello fue la especie que sustentó la pesquería, en mayor proporción, con el 39.7% (19,412 t), le siguió la bocona con el 28.2% (13,782 t) y la macarela con el 21.0% (10,268 t); las especies restantes tuvieron bajos registros de captura: sardina japonesa (7.0% - 3,407 t), la sardina monterrey (1.9% - 946 t), la sardina crinuda (1.8% - 897 t) y el rubro de revoltura (0.5% - 240 t), la sardina piña no presentó captura (Tabla 1). Se destinaron al empaque 2,891 t (5.9%) y a la reducción 46,061 t (94.1%).

La captura **acumulada** hasta el sexto oscuro fue de **171,004 t** (Cuadro IV), la cual fue mayor al acumulado obtenido en las dos pasadas temporadas en más de 75,700 t (2015/16), en más de 2,116 t (2014/15) y fue menor al acumulado de la temporada 2013/14, en menos de 24,067 t. La variación entre temporadas consecutivas fue de -13.4%, -43.6% y +79.4%². De las 171,004 toneladas capturadas de peces pelágicos menores, hasta el oscuro de marzo, la sardina crinuda ha aportado el 29.2% (49,965 t), la sardina bocona el 22.8% (38,992 t), la macarela 16.6% (28,391 t), la anchoveta 15.0% (25,688 t), la sardina japonesa 11.3% (19,291 t), la sardina monterrey 4.7% (8,041 t), la sardina piña 0.2% (395 t) y el rubro de revoltura 0.1% (240 t)(Tabla 2).

² % Incremento entre 2015/16 y 2016/17 = (Captura 2016/17 - Captura 2015/16)/(Captura 2015/16)*100

Cuadro IV. Captura acumulada de pelágicos menores hasta el oscuro 6 (marzo). 2013/14 - 2016/17.

PUERTO	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
GUAYMAS	154,670	127,818	64,916	115,839
YAVAROS	40,401	41,070	30,388	55,165
TOTAL	195,071	168,888	95,304	171,004
<i>Incremento / Decremento (%)</i>		- 13.4%	- 43.6%	+79.4%

Durante estos oscuros trabajaron 38 en enero, 43 en febrero y 43 en marzo, la mayoría descargaron en Guaymas, y en el oscuro de febrero un barco descargo en ambos puertos (Tabla 1-3). El esfuerzo de pesca aplicado hasta el sexto oscuro, medido como el número de descargas en los dos puertos, se incrementó 40.0% en la actual temporada con relación a la anterior (Cuadro V). La captura por viaje acumulada correspondiente a las dos temporadas fue de 92.7 y 118.8 t, respectivamente. Es decir, en esta temporada se obtuvieron en promedio 26.1 t más por viaje que en la inmediata anterior.

Cuadro V. Esfuerzo acumulado hasta el oscuro 6 (marzo). Temporadas 2015/16 - 2016/17.

PUERTO	2015/16	2016/17
GUAYMAS	723	990
YAVAROS	305	449
TOTAL	1,028	1439

Distribución de capturas

La distribución de las capturas en los oscuros de enero y febrero fue amplia ya que se registraron viajes en ocho de las once áreas de pesca; en marzo la distribución fue menor con registros en seis áreas, la mayor operación de la flota fue en el sur de Sonora y norte de Sinaloa (Figura 2, Tabla 4). La flota que descargó en el puerto de Guaymas es la que registró una mayor distribución; mientras que la flota que descargó en el puerto de Yavaros mantuvo su operación en áreas aledañas a ese puerto, como es común.

Oscuro 4 (enero)

La flota mantuvo una amplia distribución en la costa de Sonora, con la mayor frecuencia de viajes en Tastiota (área V-24.9%); seguida por el área de Agiabampo (IX-22.8%), otras áreas visitadas fueron: Macapule (X-12.4%), El Desemboque (III-11.2%), Guaymas (VII- 10.0%), Puerto Peñasco (I-7.1%), San Rafael (IV-6.6%) y Mulege (VIII-5.0%)(Tabla 4, Fig.2).

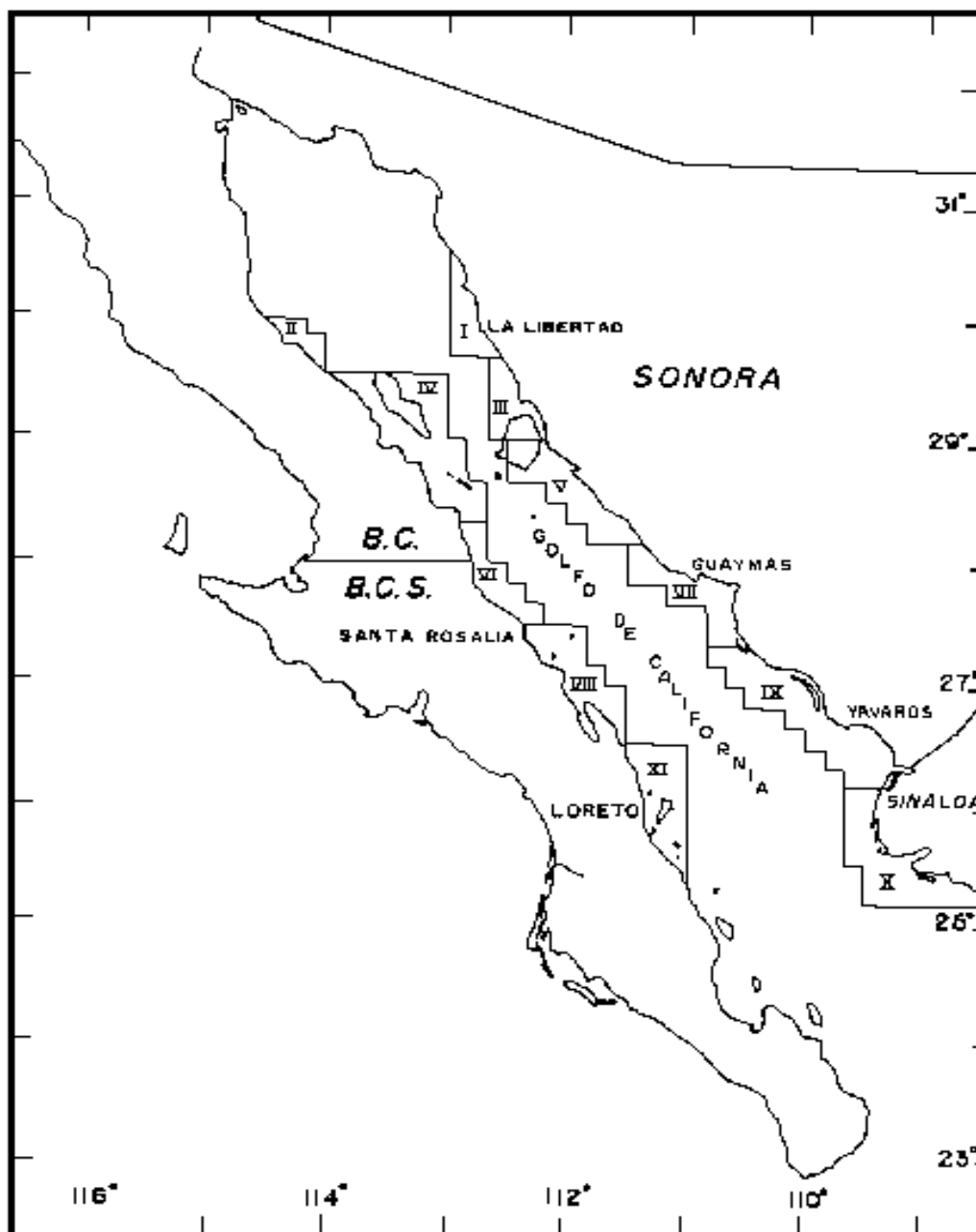


Figura 2. Áreas de pesca de pelágicos menores en el golfo de California.

Oscuro 5 (febrero)

En este oscuro la flota mantuvo su actividad en la costa sur de Sonora, en El Tobarí-Agiabampo (IX-26.8%), seguida por el área del norte de Sinaloa, que incrementó su actividad (X-25.4%), las áreas que mantuvieron su importancia fueron Los Algodones (VII-17.9%) y Tastiota (V-16.1%); otras áreas visitadas en menor proporción fueron: Isla de Patos (III-6.6%), Mulegé (VIII-3.2%), Puerto La Libertad (I - 2.3%) San Rafael (IV-1.7%) (Tabla 4, Fig.2).

Oscuro 6 (marzo)

Durante marzo se redujo ligeramente la distribución de la flota, pero se mantuvieron las áreas importantes de febrero. Como áreas más visitadas el Tobarí-Agiabampo (IX-36.3%), seguida de Guaymas (VI -24.9%), Bahía de Kino (V-18.8%) y Macapule (X-15.4%); y con escasa frecuencia de viajes de pesca, Mulegé (VII - 3.6%) e Isla de Patos (III-1.0%) (Tabla 4, Fig.2).

Recurso

La figura 3 muestra la estructura de tamaños/tallas de los pelágicos menores de estos tres oscuros.

Oscuro 4 (Enero)

Sardina monterrey. El rango de tallas estuvo entre 153 y 173 mm LP, con una moda de 163 mm LP, y la talla media de 163.0 mm LP. El peso total promedio fue de 86.7 gr. Las hembras registraron gónadas en desove (IV-70.6%), desovadas (V-26.5%), y en maduración (III-2.9%). Se registró una proporción de sexos con una ligera dominancia de hembras (H:M = 1:0.8).

Sardina crinuda. Las tallas de esta sardina estuvieron entre 73 y 203 mm LP, con una moda principal de 173 mm LP y dos modas secundarias de 93 y 143 mm LP, la longitud patrón promedio fue de 146.2 mm LP. Las hembras muestreadas registraron gónadas desovadas (V-30.1%), en desove (IV-28.9%), en maduración (III-22.9%), en desarrollo (II-16.9%), e inmaduras (I-1.2%). La proporción de sexos igual (H:M = 1:1.0).

Macarela. El intervalo de tallas estuvo entre 183 a 223 mm LP, con una moda de 198 mm LP, con una talla promedio de 199.9 mm LP. Las hembras mostraron actividad reproductiva, con gónadas desovadas (V-74.9%), en desove (IV-21.1%), en maduración (III-3.5%) y en desarrollo (II-0.5%). Se registró una proporción de sexos ligeramente mayor en hembras (H:M = 1:0.7).

Sardina japonesa. El rango de tallas de esta sardina estuvieron entre 153 y 188 mm LP, con una moda de 178 mm LP, con la longitud promedio de 174.6 mm LP. El registro de madurez gonádica fue: en maduración (III-82.6%) y desovadas (V-17.4%). La proporción de sexos mostró una fuerte dominancia de machos (H:M = 1:1.7).

Anchoveta. El intervalo de tallas estuvo entre 53 y 83 mm LP; con una moda de 63 mm LP y talla promedio de 62.9 mm LP.

Sardina bocona. Las tallas estuvieron entre 93 y 148 mm LP, con dos modas de 133 y 108 mm LP, y una talla media de 121.2 mm LP. El registro de madurez gonádica fue: en desove (IV-65.0%), en maduración (III-25.0%), en desarrollo (II-5%), y desovadas (V-5%). La proporción de sexos mostró una mayor dominancia de hembras (H:M = 1:0.05).

Oscuro 5 (Febrero).

Sardina monterrey.

El rango de tallas estuvo entre 138 y 158 mm LP, con una moda de 153 mm LP, y la talla media de 153.6 mm LP. Las hembras registraron gónadas en maduración (III-42.6%), desovadas (V-31.9%) y en desove (IV-25.5%). La proporción de sexos mostró una ligera dominancia de machos (H:M = 1:1.1).

Sardina crinuda. El rango de tallas estuvo entre 93 y 153 mm LP, con una moda de 118 mm LP, y la talla media de 116.4 mm LP. Las hembras registraron gónadas inmaduras (I-45.5%), en desarrollo (II-38.6%) y en maduración (III-15.9%). Se registró una proporción de sexos igual (H:M = 1:1.0).

Anchoveta. Las tallas estuvieron entre 53 y 118 mm LP; con una moda de 83 mm LP y talla promedio de 80.0 mm LP. Presentó un peso promedio de 58.3 gr. Las hembras muestreadas registraron gónadas en desove en desarrollo (II-47.6%), en maduración (III-28.6%) e inmaduras (I-23.8%). La proporción de sexos mostró una dominancia de hembras (H:M = 1:0.3).

Sardina japonesa. El rango de tallas estuvo entre 148 y 213 mm LP, con una moda de 178 mm LP, la talla promedio de 179.9 mm LP. El peso total promedio fue de 142.1 gr. El registro de madurez gonádica fue: en desove (IV-39.4%), en desarrollo (II-21.8%), desovadas (V-20.0%), en maduración (III-15.3%), e inmaduras (I-3.5%). La proporción de sexos mostró una ligera dominancia de machos (H:M = 1:1.1).

Sardina bocona. Las tallas estuvieron entre 63 y 148 mm LP; con una moda de 93 mm LP y talla promedio de 97.2 mm LP. El peso total promedio fue de 62.8 gr. El registro de madurez gonádica fue: en desarrollo (II-47.1%), en maduración (III-29.4%), desovadas (V-11.8%), en desove (IV) e inmaduras (I) con el 5.9% respectivamente. La proporción de sexos mostró una mayor dominancia de hembras (H:M = 1:0.4).

Oscuro 6 (Marzo).

Sardina monterrey. Las tallas estuvieron entre 118 y 178 mm LP, con una moda de 138 mm, la talla promedio fue de 148.9 mm LP. El registro de madurez gonádica fue: en desarrollo (II-47.3%), inmaduras (I-34.8%), en desove (IV-7.1%), en maduración (III) y desovadas (V) con el 5.4% cada uno. La proporción de sexos mostró dominancia de hembras (H:M = 1:0.4).

Macarela. El intervalo de tallas de esta sardina fue amplio, con tallas entre 153 y 263 mm LP, con una moda principal de 223 mm, con la longitud promedio de 215.3 mm LP. El registro de madurez gonádica fue: en desove (IV-26.4%), inmaduras (I-23.9%), desovadas (V-19.5%), y en desarrollo (II-18.2%). La proporción de sexos mostró dominancia de hembras (H:M = 1:0.8).

Anchoveta. En este oscuro se registraron tallas entre 58 y 113 mm LP, con una moda de 88 mm LP, y 81.6 mm LP de talla promedio. Las hembras muestreadas registraron gónadas inmaduras (I-79.5%), en desarrollo (17.9%) y en maduración (III-2.7%). La proporción de sexos mostró dominancia de hembras (H:M = 1:0.2).

Sardina japonesa. El rango de tallas estuvo entre 143 y 203 mm LP, con una moda de 178 mm LP, la talla promedio de 185.3 mm LP. El registro de madurez gonádica fue: en desarrollo (II-36.6%), en maduración (III-28.2%), en desove (IV-19.7%), inmaduras (I-9.9%), y desovadas (V-5.6%). La proporción de sexos mostró una dominancia de hembras (H:M = 1:0.8).

Sardina bocona. El intervalo de tallas de esta sardina estuvo entre 68 y 143 mm LP, con una moda principal de 108 mm LP, con la longitud promedio de 109.1 mm LP. El registro de madurez gonádica fue: inmaduras (I-71.4%), en desarrollo (II) y en desove (V) con 9.5% cada uno y en maduración (III) y desovadas (V), con 4.8% respectivamente. La proporción de sexos mostró dominancia de hembras (H:M = 1:0.8).

Charro. En este oscuro se registraron tallas entre 168 y 193 mm LP, con una moda de 188 mm LP, y talla promedio de 184.1 mm LP. Las hembras muestreadas registraron gónadas en desarrollo (II-65.7%), en maduración (III-17.1%) e inmaduras (I-17.1%). La proporción de sexos registró dominancia de hembras (H:M = 1:0.1).

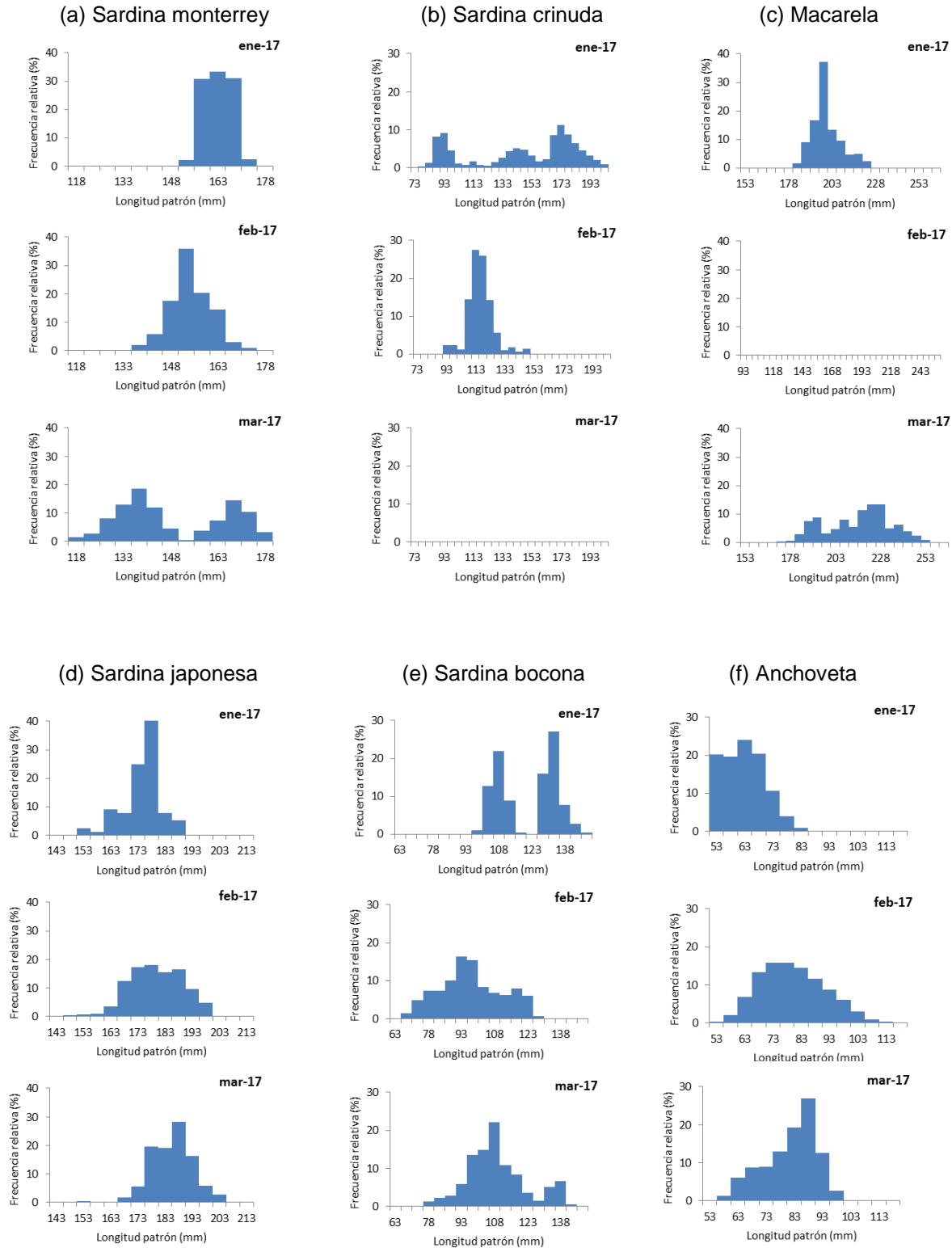


Fig. 3. Distribución de frecuencia de tallas de sardina monterrey (a), sardina crinuda (b), macarela (c), sardina japonesa (d), sardina bocona (e) y anchoqueta, oscuros de enero, febrero y marzo, temporada de pesca 2016/17.

Ambiente

Los registros de **temperatura superficial del mar** en la bahía de Guaymas indicaron anomalías de -1.4 , -0.7 y -0.1°C , en enero, febrero y marzo, respectivamente (Tabla 5).

Las **imágenes de satélite** muestran los patrones de la temperatura superficial del mar en el golfo de California (Fig. 5). En enero del 2017, se observa aguas más frías en el Golfo (15 - 20°C), en comparación con las registradas en 2016 ($+20^{\circ}\text{C}$). La Región de las Grandes Islas y la cintura insular del Golfo muestran las aguas más frescas, en particular en la segunda catorcena de enero. Asimismo, se observan aguas frías en la costa de Sonora, menores a 20°C , con el gradiente de temperatura de norte a sur, de menor a mayor valor, registrando 15 - 16°C en las cercanías de Isla Tiburón.

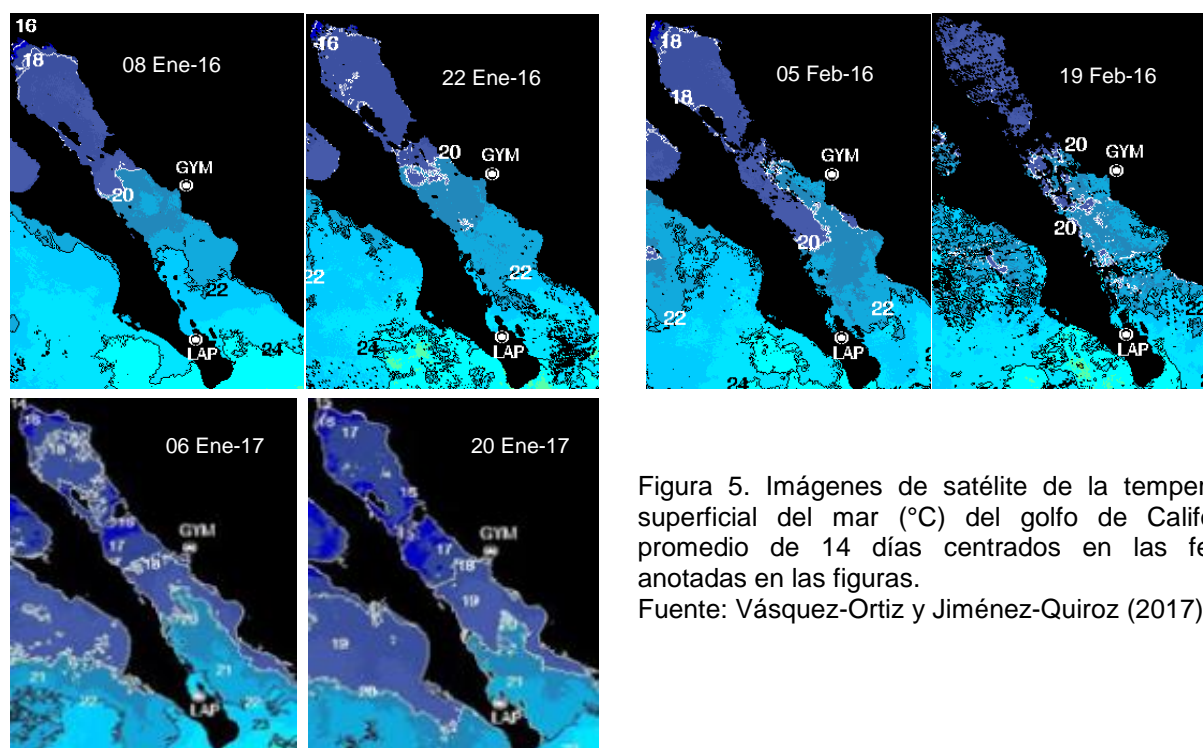


Figura 5. Imágenes de satélite de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) del golfo de California, promedio de 14 días centrados en las fechas anotadas en las figuras.

Fuente: Vásquez-Ortiz y Jiménez-Quiroz (2017).

El monitoreo permanente del Pacífico Central (NOAA) relacionado con el evento de “El Niño” (y “La Niña”) indicó que en enero y febrero regresaron las condiciones neutrales, con valores de TSM cercanas al promedio en el Pacífico. En general el sistema oceánico y atmósfera es consistente con las condiciones neutrales. Actualmente,

las probabilidades de presentarse, durante el verano y otoño, (1) condiciones neutrales (promedio) o (2) de la presencia de un evento El Niño, son muy similares. Sin embargo, el NCEP CFSv2 y la mayoría de los modelos estadísticos son más conservadores e indican que, aunque el índice del Niño-3.4 se encuentre cerca o mayor de $+0.5^{\circ}\text{C}$ durante varios meses, el calentamiento no debería durar lo suficiente como para catalogarse como un episodio de El Niño (Climate Prediction Center/NCEP/ NOAA, Febrero-Mayo 2017). El último reporte (junio 2017) indica que la mayoría de los modelos favorecen la continuación de condiciones neutrales, aunque las probabilidades de la presencia de un evento El Niño continúan elevadas.

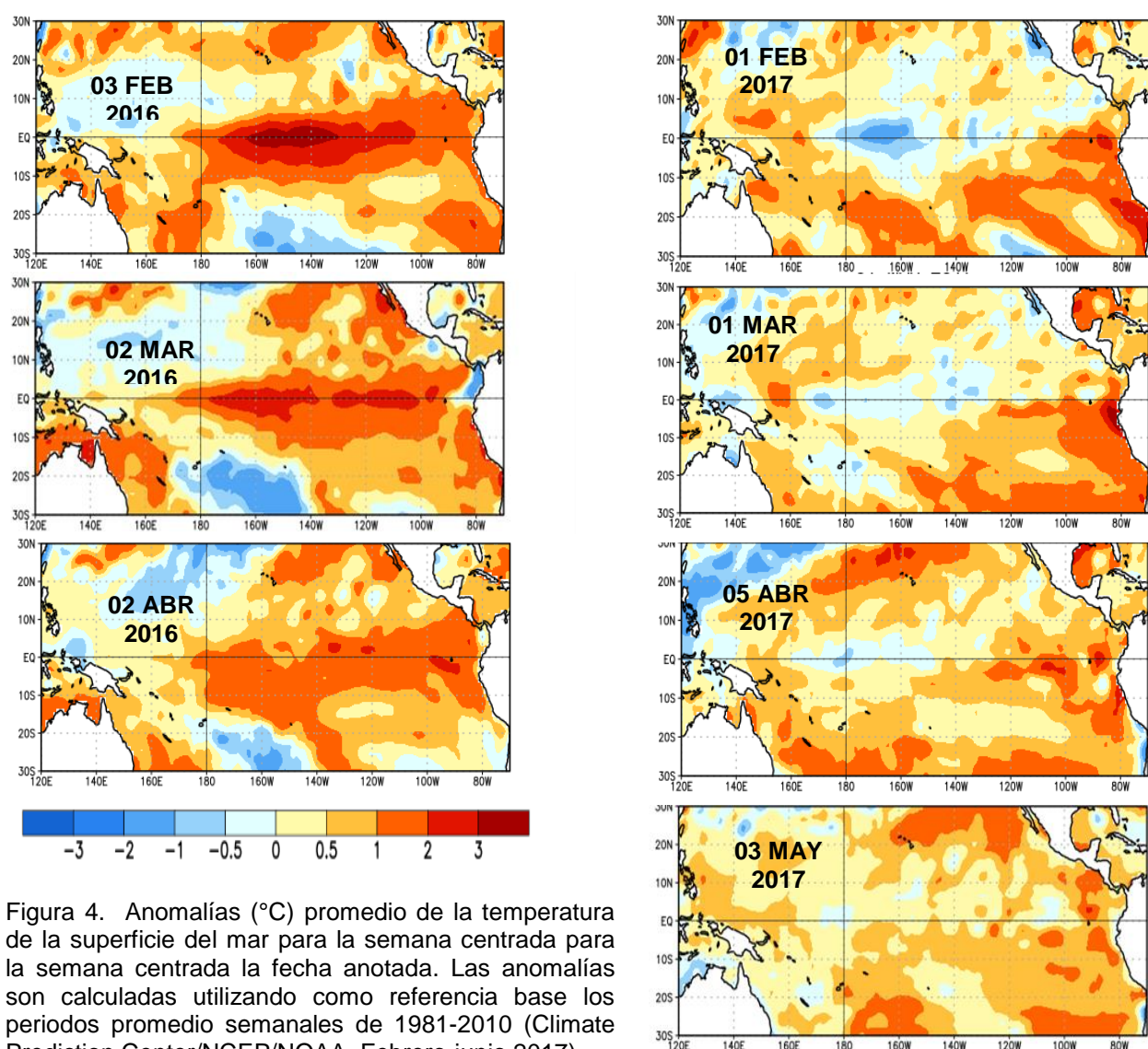


Figura 4. Anomalías ($^{\circ}\text{C}$) promedio de la temperatura de la superficie del mar para la semana centrada para la semana centrada la fecha anotada. Las anomalías son calculadas utilizando como referencia base los periodos promedio semanales de 1981-2010 (Climate Prediction Center/NCEP/NOAA, Febrero-junio 2017).

Los **registros meteorológicos** indicaron que en estos tres meses los vientos variables, sólo dominaron ligeramente y en conjunto los vientos del NW y WNW, con velocidad promedio entre 3.7 y 4.6 m/s, respectivamente; aunque también hubo vientos de componente N, NE, NEE. La **frecuencia de los vientos**, con respecto al promedio de la última década (Tabla 6), indicó que durante estos tres meses se incrementaron los vientos del WNW (+7.2%) y los vientos del N, NE y NEE (4.6 a 6.7%) también fueron más frecuentes; y disminuyeron los vientos del NW (-5.3%) y del SW (-14.8%) en este trimestre.

DISCUSIÓN

Durante los oscuros de enero, febrero y marzo de 2017, diferentes especies de pelágicos menores, como sardina bocona, anchoveta y macarela mostraron mayor abundancia y disponibilidad a la flota pesquera en la costa centro sur de Sonora, por lo que se registró un incremento en las capturas, aunque las descargas de sardina crinuda disminuyeron en febrero y marzo, y con ello fue desplazada como principal especie de la pesquería.

En el **oscuro de enero**, la flota registró una distribución amplia, la flota mantuvo su mayor actividad en las cercanías de Bahía de Kino (V - 24.9%) y Agiabampo (IX - 22.8%), seguidas por áreas aledañas a estas (III, V y X), debido a la disponibilidad que tuvieron la sardina crinuda (40%: 11,487 t) y la sardina bocona (24%: 6,890 t) en esas áreas. La captura total en este oscuro fue de **28,727 t**, sustentadas básicamente por la sardina crinuda. La sardina monterrey registró un ligero incremento en sus capturas (10.9%: 3,133 t), las cuales se realizaron principalmente en áreas peninsulares (IV y VIII).

Durante el **oscuro de febrero**, la operación de la flota mantuvo su amplia distribución, con la mayor frecuencia de viajes en el sur de Sonora (IX-26.8%) y la incrementó en el norte de Sinaloa (X-25.4%), seguida por áreas centrales (V y VII), debido a la disponibilidad de macarela (28.8%: 10,633 t) y de sardina bocona (26.3%: 9,724 t). Asimismo, la anchoveta incrementó su disponibilidad y, por lo tanto, sus capturas (15.9%: 5,865 t), al igual que la sardina japonesa (15.4%: 5,693 t). La captura total para este oscuro fue de **36,932 t**, la cual fue sustentada principalmente por la macarela y la sardina

bocona, las cuales desplazaron a la sardina crinuda que había sido el mayor aporte en los primeros cuatro oscuros, ahora la sardina crinuda sólo aportó 6.8% (2,529 t) del total, similar a la captura de sardina monterrey (6.7%: 2,487 t).

En el oscuro de **marzo**, la flota se mantuvo en áreas de la costa centro-sur de Sonora como las más importantes (IX-36.3%, VII-24.9% y V-18.8%), debido a que la macarela mantuvo su disponibilidad (21.0% - 10,268 t), aunque fue desplazada como principal aporte, debido a la disponibilidad e incremento de las capturas de anchoveta y sardina bocona, que aportaron 39.7% (19,412 t) y 28.2% (13,782 t), respectivamente. La captura total de este oscuro fue de **48,952 t**, básicamente sustentada por especies diferentes a las dos sardinias principales en esta pesquería, ya que las sardina monterrey y crinuda mantuvieron capturas bajas (<1,000 t) y cada una aportó menos del 2% del total.

La captura acumulada hasta el sexto oscuro (marzo del 2017) fue de **171,004 t**, lo que representó un incremento de +79.4% (+75,700 t), con respecto al acumulado de la temporada pasada que fue de 95,304 t (2015/2016). En esta temporada hubo un cambio en la composición específica, y aunque se mantiene la sardina crinuda (29.2%) como principal sustento, su aportación disminuyó y se incrementó el de otras especies (sardina bocona, macarela, anchoveta y sardina japonesa), que en conjunto sustentaron el 66.0% del total acumulado. Es notoria la reaparición de la anchoveta y sardina bocona que en conjunto cuantificaron 65,000 t, lo que permitió el aumento sustancial de las capturas y el incremento porcentual. En cuanto a la sardina monterrey, siguen siendo bajas sus capturas (8,041 t), aunque se registró un incremento importante con respecto a la temporada pasada (2015/16: 650 t), en este mismo periodo.

Durante enero y febrero, los muestreos de sardina monterrey mostraron una estructura de tallas con moda de 163 y 153 mm LP, respectivamente; mientras que en marzo, se registró una estructura bimodal (138 y 168 mm LP) que evidenció la presencia de fracciones de sardina pequeña, estas fracciones de juveniles se ha incrementado los oscuros de abril y mayo (moda 130 mm LP), principalmente en áreas de la cintura insular del Golfo (IV y III), por lo que se recomienda evitar la pesca de sardina monterrey menor

a 150 mm LP, se reitera la importancia de respetar la reglamentación vigente (Talla mínima de captura y porcentajes permitidos).

El rendimiento de la flota hasta el sexto oscuro (marzo del 2017) fue de 118.8 t/viaje, que representa un incremento de 26.1 t más por viaje, en comparación a las obtenidas en la temporada pasada (2015/16: 92.7 t/viaje). Asimismo, la duración de viaje de pesca (número de días) disminuyó, ya que los viajes tuvieron una duración de tres días en promedio, siendo ligeramente mayor la duración para la flota de Guaymas que la flota de Yavaros, debido a que esta última realiza una pesca más local. Esta disminución en la duración de viajes de pesca se debe a que varias especies de pelágicos menores mostraron mayor abundancia y disponibilidad a la flota en la costa de Sonora y Sinaloa, en particular en el oscuro de marzo.

Como ocurrió al principio de la temporada, los registros de vientos mostraron alteraciones del patrón típico, ya que los vientos diarios fueron variables, lo que ocasiona que no haya una dominancia clara de la dirección del viento, así en los meses de enero febrero y marzo dominaron, ligera y conjuntamente, los vientos de NW-WNW, debido al incremento de su frecuencia (WNW 7.2% - febrero) y a que los del SW disminuyeron su frecuencia (-14.8%) en el trimestre. Se ha reiterado la importancia del patrón de vientos del Golfo, ya que se requiere cierta frecuencia/continuidad de los vientos del NW en otoño-invierno, para la generación de surgencias, y así crear condiciones de alimentación óptimas en la costa de Sonora, en particular para la sardina monterrey.

Las condiciones marinas del Golfo, en este trimestre, se mantuvieron cercanas al promedio histórico, con anomalías de la temperatura superficial del mar (Bahía de Guaymas) de -0.7°C a $+0.3^{\circ}\text{C}$. Se ha señalado la importancia de la presencia de un ambiente marino frío y la presencia de vientos NW/surgencias, esta conjugación permite crear condiciones favorables para que la sardina monterrey se distribuya en zonas de pesca habituales. Es probable que la temperatura del mar en el Golfo se mantenga cercana a los valores promedio.

El monitoreo permanente del Pacífico Central (NOAA) relacionado con el evento de “El Niño” indicaron que la mayoría de los modelos pronostican la continuidad de condiciones neutrales, cercanas al promedio, aunque no descartan la probabilidad de un evento El Niño durante el próximo otoño-invierno 2017, en hemisferio norte (CP Center/NCEP/NOAA, Junio 2017). Por lo que es importante mantener el seguimiento del monitoreo del Pacífico Ecuatorial y de los pronósticos relativos a “El Niño”-“La Niña”, ya que cualquier cambio se podrá reflejar en las condiciones ambientales en el Golfo de California.

Los resultados del reciente crucero de investigación permitirán tener perspectivas de la pesquería, a corto plazo, que al parecer de las diferentes especies de pelágicos menores mostraron mayor disponibilidad y abundancia, en particular de la macarela y anchoveta, lo cual se registró en los presentes oscuros. Por lo que se esperaría que la captura total de la temporada de pesca sea mayor a la registrada en la temporada pasada (203,037 t), y cercana al pronóstico del CRIP de 279,000 t (IC90%: 251,000 y 313,000 t) (Martínez-Zavala, 2017).

RECOMENDACIONES

- Evitar la captura de peces pelágicos menores, en porcentajes mayores a los estipulados en la reglamentación vigente.
- 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 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. Geophys. Research* 93: 4993-5020.
- Climate Prediction Center/NCEP/NOAA. "El Niño/Southern Oscillation (ENSO): Diagnostic Advisory". Noviembre- Enero-abril 2016. (www.cpn.ncep.noaa.gov).
- Vásquez-Ortiz, M. y Jiménez-Quiroz, M.C. 2017. Temperatura Superficial Marina del Pacífico Mexicano. Período: 11 de noviembre DE 2016 a 20 de enero de 2017. Boletín del Programa "Efecto de los cambios ambientales en la distribución y abundancia de las especies de importancia comercial", DGAIPP-INAPESCA, 18 p.
- Martínez-Zavala M.A., M.E. González Corona, V.E. González Máynez, J.P. Santos Molina y A. Valdez Pelayo. 2014. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada de pesca 2013/2014. CRIP Guaymas, INAPESCA-SAGARPA. Mayo del 2014. 25 p.
- Martínez-Zavala M.A., M.O. Nevárez Martínez, M.E. González Corona, J.P. Santos Molina, A.E. López-Lagunas, A. Valdez Pelayo y E. Alvarez-Trasviña. 2015. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada de pesca 2014/2015. CRIP Guaymas, INAPESCA-SAGARPA. Abril del 2015. 21 p.
- Martínez Zavala M.A., M.O. Nevárez Martínez, M.E. González Corona, J.P. Santos Molina, A.E. López-Lagunas y E. Márquez-García. 2016. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada de pesca 2015/2016. CRIP Guaymas, INP-SAGARPA. Mayo del 2016. 25 p.
- Martínez-Zavala M.A., M.O. Nevárez Martínez, M.E. González Corona, J.P. Santos Molina, A.E. López-Lagunas y J.P. Santos Molina. 2017. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 1 (octubre) al 3 (diciembre) de la temporada de pesca 2016/2017. CRIP Guaymas, INP-SAGARPA. Marzo del 2017. 19 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.

TABLA 1. DESCARGA, POR ESPECIE Y POR OSCURO, DE PELAGICOS MENORES EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2016/2017.**OSCURO 4 (ENERO)**

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	31	165	2,328	5,546	1,876	3,403	352	5,042	0	0	18,546
YAVAROS	7	81	805	5,941	1,404	183	0	1,848	0	0	10,181
TOTAL	38	246	3,133	11,487	3,280	3,586	352	6,890	0	0	28,727

OSCURO 5 (FEBRERO)

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	31	197	2,275	2,280	2,508	4,085	5,496	7,884	0	0	24,528
YAVAROS	13	95	213	249	8,125	1,608	369	1,840	0	0	12,404
TOTAL	43*	292	2,487	2,529	10,633	5,693	5,865	9,724	0	0	36,932

*Nota: Un barco descargo en Guaymas y en Yavaros, lo cual se contabilizó en cada puerto, por ello el total no es una suma aritmética

OSCURO 6 (MARZO)

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	31	254	925	397	4,803	2,412	19,412	6,894	0	0	34,843
YAVAROS	12	95	21	500	5,466	995	0	6,888	0	240	14,109
TOTAL	43	349	946	897	10,268	3,407	19,412	13,782	0	240	48,952

TABLA 2. DESCARGA ACUMULADA POR ESPECIE, HASTA EL OSCURO 6 (MARZO), DE PELAGICOS MENORES EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2016/2017.

PUERTO	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	990	6,716	26,910	12,392	16,370	25,319	27,764	367	0	115,839
YAVAROS	449	1,325	23,055	15,999	2,921	369	11,228	28	240	55,165
TOTAL	1,439	8,041	49,965	28,391	19,291	25,688	38,992	395	240	171,004

TABLA 3. BARCOS QUE PESCARON, POR OSCURO, DE LA FLOTA QUE DESCARGA EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2016/2017. GUAYMAS *, YAVAROS ** Y AMBOS ***

	CAT.BOD.	BARCO	OSC4	OSC5	OSC6
1	220	BAKATETE	*	*	*
2	200	CARLI-FORNIA	*	*	*
3	180	CHUYITO XXX	*	*	*
4	240	COZAR III	*	*	*
5	170	COZAR XI	*	*	*
6	180	DELTA YAQUI	*	*	*
7	180	DON BETO	*	*	*
8	160	DON ISAAC	*	*	*
9	125	DP-1S	*	*	*
10	240	JUAN PABLO I	*	*	*
11	125	M-3S	*	**	**
12	240	MANOLO	*	*	*
13	225	ONTAGOTA	*	*	*
14	220	PESCADOR II	*	***	*
15	200	PORTOLA I	*	*	*
16	200	PORTOLA II	*	*	*
17	200	PORTOLA III	*	*	*
18	200	PORTOLA IV	*	*	*
19	200	PORTOLA V	*	*	*
20	200	PORTOLA VI	*	*	*
21	125	PP-1S	*	*	*
22	125	PP-2S	*	*	*
23	240	SAN MIGUEL	*	*	*
24	180	SARDINA IX	*	*	*
25	180	SARDINA VI	*	*	*
26	160	SELECTA	*	*	*
27	160	SELECTA I	*	*	*
28	150	SELECTA II	*	*	*
29	140	SELECTA III	*	*	*
30	220	SELECTA V	*	*	*
31	200	PEGUSA I	*	*	*
32	229	EL CHUCHIN	*	*	*
33	240	ANEL	**	**	**
34	180	BARDA I	**	**	**
35	180	BARDA III	**	**	**
36	180	EL AZTECA	**	**	**
37	285	ISLA DE CEDROS	**	**	**
38	220	PESCADOR IV	**	**	**
39	220	PESCADOR V	**	**	**
40	250	PISA I	**	**	**
41	250	PISA II	**	**	**
42	280	ZENIT II	**	**	**
43	125	T-1S	**	**	**

TABLA 4. DISTRIBUCIÓN DE LAS CAPTURAS (%) DE LA FLOTA QUE DESCARGÓ EN SONORA, OSCURO 4 (ENERO) AL 6 (MARZO), TEMPORADA 2016/2017.

Áreas de pesca	Osc.4 (ene) Frec (%)	Osc.5 (feb) Frec (%)	Osc.6 (mar) Frec (%)
I	7.1	2.3	-
II	-	-	-
III	11.2	6.6	1.0
IV	6.6	1.7	-
V	24.9	16.1	18.8
VI	-	-	-
VII	10.0	17.9	24.9
VIII	5.0	3.2	3.6
IX	22.8	26.8	36.3
X	12.4	25.4	15.4
XI	-	-	-
TOTAL	100%	100%	100%

TABLA 5. TEMPERATURA (°C) SUPERFICIAL DEL AGUA DE MAR, EN LA BAHÍA DE GUAYMAS, EN LOS MESES DE ENERO, FEBRERO Y MARZO, TEMPORADA 2016/2017.

MES	PROMEDIO (°C)	PROMEDIO (°C)	ANOMALIA (°C)
	MENSUAL	HISTORICO	TSM
ENERO	15.9	17.2	-1.4
FEBRERO	17.5	18.2	-0.7
MARZO	19.9	20.0	-0.1

TABLA 6. FRECUENCIA MENSUAL DE LA DIRECCION DEL VIENTO (D.V.) EN LOS MESES DE ENERO, FEBRERO Y MARZO, TEMPORADA 2016/2017. * Promedio de la última década (2008-2017).

	ENERO			FEBRERO			MARZO		
	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA
N	4	2.2	1.8	1	0.7	0.3	3	1.0	2.0
NNE	1	1.3	-0.3	2	0.6	1.4	3	1.4	1.6
NE	0	0.3	-0.3	5	2.3	2.7	3	2.0	1.0
E	1	0.1	0.9	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
ESE	1	0.2	0.8	2	0.3	1.7	0	0.1	-0.1
SE	0	0.0	0.0	1	0.1	0.9	0	0.0	0.0
SSE	0	0.2	-0.2	1	0.2	0.8	0	0.5	-0.5
S	0	1.4	-1.4	0	1.3	-1.3	3	2.5	0.5
SSW	1	2.2	-1.2	2	1.6	0.4	3	3.5	-0.5
SW	2	4.2	-2.2	0	5.6	-5.6	5	9.8	-4.8
WSW	2	1.2	0.8	0	0.9	-0.9	0	0.7	-0.7
W	1	0.3	0.7	0	0.3	-0.3	0	0.5	-0.5
WNW	6	3.6	2.4	3	2.2	0.8	5	1.8	3.2
NW	9	11.8	-2.8	7	6.9	0.1	6	6.3	-0.3
NNW	1	1.5	-0.5	2	1.4	0.6	0	0.7	-0.7