

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUACULTURA

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DE GUAYMAS

PROGRAMA PELÁGICOS MENORES

**PESQUERÍA DE PELÁGICOS MENORES EN EL GOLFO DE CALIFORNIA DURANTE LOS
OSCUROS 4 (ENERO) AL 6 (MARZO) DE LA TEMPORADA 2019/2020**

INFORME TÉCNICO

MA. ÁNGELES MARTÍNEZ ZAVALA
MANUEL O. NEVAREZ MARTINEZ
ALMA E. LOPÉZ LAGUNAS
EMMA N. REYES BENITEZ
J. PABLO SANTOS MOLINA

Guaymas, Sonora, mayo del 2020

Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada 2019/2020

Ma. Ángeles Martínez Zavala, Manuel O. Nevárez Martínez, Alma E López Lagunas, Emma N. Reyes Benítez y J. Pablo Santos Molina

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

RESUMEN

Se presenta el informe técnico del estado de la pesquería de pelágicos menores durante los oscuros de pesca 4 (enero), 5 (febrero) y 6 (marzo) de la temporada 2019/2020. Se muestran resultados de aspectos biológicos y pesqueros de la pesquería de 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 34,848 t en enero, 30,617 t en febrero y 54,545 t en marzo. La captura acumulada hasta el oscuro de marzo fue de **215,349 t**, de las cuales la sardina crinuda tuvo el mayor porcentaje de captura con el 41.4%, le siguió la anchoveta con el 27.6% y la macarela el 12.9%. El esfuerzo acumulado hasta marzo fue de 1,824 viajes y una CPUE de 118.1 t/viaje. La flota operó en la costa centro-sur de Sonora y norte de Sinaloa, aunque en enero y febrero la distribución de los pelágicos menores fue amplia. La TSM de la Bahía de Guaymas registró anomalías de +0.6, -0.8 y -1.4°C, en enero, febrero y marzo, respectivamente. Los vientos de componente NW fueron los dominantes en estos meses, aunque con mayor variación de vientos en febrero y marzo. En el Pacífico ecuatorial, continúan las condiciones neutrales, se pronostican que continuarán el verano (65%), y probablemente hasta el otoño del 2020 (45-50%).

INTRODUCCIÓN

La pesquería de peces pelágicos menores es de gran importancia por la magnitud de sus descargas (SAGARPA, 2017), en el golfo de California constituye una actividad relevante en la región, con puertos de descarga en 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 durante este milenio, con aportes importantes de la sardina crinuda, bocona, anchoveta y/o macarela.

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 ambientales, 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 todas 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).

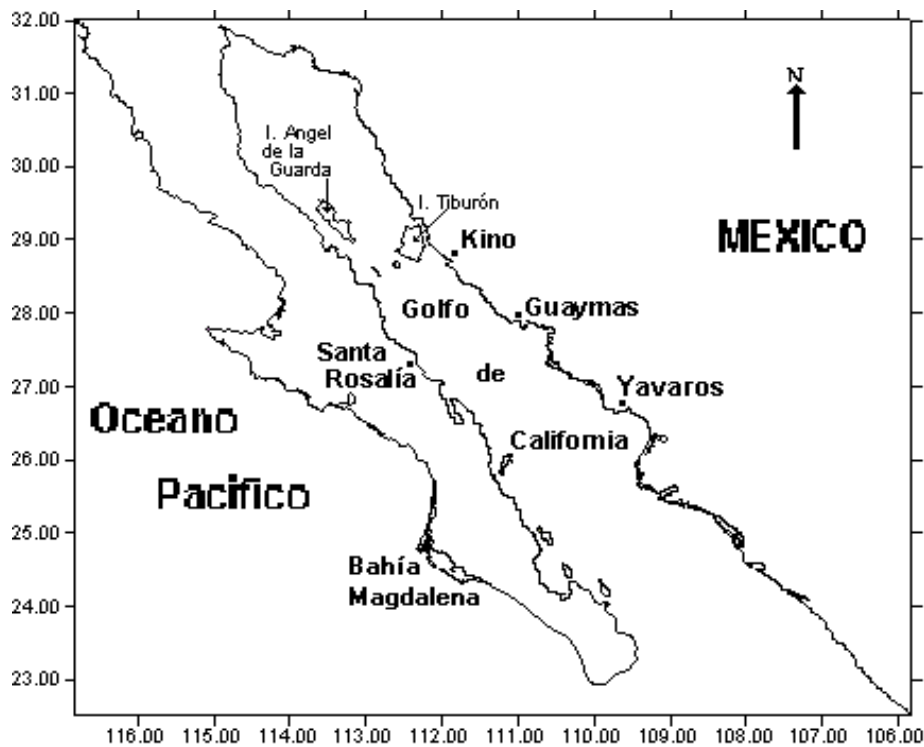


Figura 1. Golfo de California, México.

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 2019/2020, 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). Y se obtienen imágenes de satélite de la temperatura superficial del mar (TSM) de la página web de la NOAA Coast Watch, West Coast Regional Node, National Oceanic and Atmospheric Administration (<http://coastwatch.pfel.noaa.gov/data.html#>). Asimismo, se obtienen las imágenes de TSM del Monitoreo Pacífico Central, Centro de Predicción del Clima/NOAA (https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/).

RESULTADOS

Descargas y esfuerzo de pesca

Oscuro 4 (enero de 2020)

En Guaymas se registraron 24,342 t en 222 viajes vía la pesca de 34 barcos; en Yavaros se descargaron 10,506 t en 93 viajes de 11 barcos (Tabla 1). La captura total fue de 34,848 t, cifra que fue mayor a la registrada en el mismo oscuro de la temporada anterior en más 2,235 t (2018/19), pero menor al oscuro de 2017/18 en menos de 14,629 t y mayor al oscuro de 2016/17 en más de 6,121 t (Cuadro I).

¹ El número dependió de la actividad pesquera.

Cuadro I. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 4 (enero). Temporadas 2016/17 - 2019/20.

PUERTO	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
GUAYMAS	18,546	35,590	20,074	24,342
YAVAROS	10,181	13,887	12,539	10,506
TOTAL	28,727	49,477	32,613	34,848

En este oscuro, la sardina crinuda fue la de mayor captura (45.5%-15,863 t), le siguieron la bocona (18.5% - 6,432 t), la sardina monterrey (14.4% - 5,025 t) y la macarela (9.1% - 3,154 t). En menor proporción estuvieron la anchoveta 7.3% (2,553 t), la sardina japonesa 4.3% (1,513 t), la sardina piña 0.6% (209 t); y el rubro de revoltura 0.3% (99 t) (Tabla 1). Se destinaron al empaque 10,389 t (29.8%) y a la reducción 24,459 t (70.2%).

Oscuro 5 (febrero de 2020)

En Guaymas se descargaron 20,592 t en 197 viajes de 34 barcos. En Yavaros se registraron 10,025 t en 80 viajes de 11 barcos (Tabla 1). La descarga total fue de 30,617 t, cifra que fue menor a las tres temporadas anteriores a ésta, en menos de 8,060 t (2018/19), de 21,518 t (2017/18) y menos de 6,315 t (2016/17) (Cuadro II).

Cuadro II. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 5 (febrero). Temporadas 2016/17 - 2019/20.

PUERTO	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
GUAYMAS	24,528	37,586	29,718	20,592
YAVAROS	12,404	14,549	8,959	10,025
TOTAL	36,932	52,135	38,677	30,617

Durante febrero, la sardina crinuda (52.6% - 16,099 t) se mantuvo como el mayor sustento de la pesquería. Les siguió la anchoveta (28.4% - 8,686 t) y la sardina monterrey con 8.8% (2,682 t), el resto de los pelágicos presentaron menores aportaciones, la bocona 5.1% (1,551 t), la sardina japonesa 3.9% (1,201 t), la macarela 1.3% (397 t), la sardina piña y el rubro de revoltura no reportaron captura en este oscuro (tabla 1). Se destinaron al empaque 6,126 t (20.0%) y a la reducción 24,491 t (80.0%).

Oscuro 6 (marzo de 2020)

En Guaymas se descargaron 42,635 t en 350 viajes de 37 barcos. En Yavaros se registraron 11,910 t, obtenidas en 100 viajes de 11 barcos (Tabla 1). La captura total fue de 54,545 t, cifra que fue menor a las dos temporadas pasadas registradas en el mismo oscuro, en menos de 393 t (2018/19) y menos de 5,399 t (2017/18), y en mayo en este mismo oscuro de la temporada 2016/17 en más de 5,593 t (Cuadro III).

Cuadro III. Captura de pelágicos menores durante el oscuro 6 (marzo). Temporadas 2016/17 - 2019/20.

PUERTO	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
GUAYMAS	34,843	46,963	42,857	42,635
YAVAROS	14,109	12,981	12,081	11,910
TOTAL	48,952	59,944	54,938	54,545

Durante marzo, la anchoveta incrementó sus capturas y con ello fue la especie que sustentó la pesquería, en mayor proporción, con el 53.2% (29,023 t), seguida por la macarela con 26.0% (14,172 t), la sardina crinuda con 16.8% (9,162 t). Las especies restantes estuvieron presentes en menor proporción, la sardina japonesa con 1.7% (935 t); la sardina monterrey con 1.4% (759 t), la sardina bocona 0.9% (493 t), la sardina piña y el rubro de revoltura no registraron captura (Tabla 1). Se destinaron al empaque 8,676 t (15.9%) y a la reducción 45,869 t (84.1%).

La captura **acumulada** hasta el sexto oscuro fue de **215,349 t** (Cuadro IV), la cual fue ligeramente mayor al acumulado obtenido en la temporada pasada, en más de 405 t (2018/19); pero fue menor al de la temporada 2017/18, en menos de 45,604 t; y mayor a la de 2016/17, en más de 44,345 t. La variación entre temporadas consecutivas fue de +52.6%, -17.6% y +0.2%². De las 215,349 toneladas capturadas de peces pelágicos menores, hasta el oscuro de marzo, la sardina crinuda ha aportado el 41.4% (89,209 t), la anchoveta 27.6% (59,433 t), la macarela el 12.9% (27,789 t), la sardina bocona 8.2% (17,558 t), la sardina monterrey 6.8% (14,744 t), la sardina japonesa 2.3% (4,987 t), la sardina piña 0.6% (1,315 t) y el rubro de revoltura 0.1% (315 t) (Tabla 2).

Cuadro IV. Captura acumulada de pelágicos menores hasta el oscuro 6 (marzo). Temporadas 2016/17 - 2019/20.

PUERTO	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
GUAYMAS	115,839	196,105	157,910	159,048
YAVAROS	55,165	64,848	57,034	56,301
TOTAL	171,004	260,953	214,944	215,349
<i>Incremento / Decremento (%)</i>		+52.6%	-17.6%	+0.2%

Durante estos oscuros trabajaron 45 en enero, 45 en febrero y 48 en marzo, la mayoría descargaron en Guaymas (Tabla 1-3). El esfuerzo de pesca aplicado hasta el sexto oscuro, medido como el número de descargas en los dos puertos, aumentó 9.3% en la actual temporada con relación a la anterior (Cuadro V). La captura por viaje acumulada correspondiente a las dos temporadas fue de 128.8 y 118.1 t, respectivamente. Es decir, en esta temporada se obtuvieron en promedio 10.7 t menos por viaje que en la inmediata anterior.

Cuadro V. Esfuerzo acumulado hasta el oscuro 6 (marzo). Temporadas 2018/19 y 2019/20.

PUERTO	2018/19	2019/20
GUAYMAS	1,238	1,317
YAVAROS	431	507
TOTAL	1,669	1,824

Distribución de capturas

La distribución de las capturas en los oscuros de enero y febrero fue amplia en el Golfo, en particular la flota de Guaymas, se pescó en 10 de las 11 áreas de pesca, debido principalmente a la amplia distribución de las sardinillas monterrey y crinuda; pero la mayor operación de la flota se cuantificó en la costa centro sur de Sonora y norte de Sinaloa. En marzo, la distribución se redujo debido a que la flota de Guaymas concentró su actividad en zonas aledañas a este Puerto, ocasionado por la alta disponibilidad y abundancia que mostró la anchoveta (Figura 2, Tabla 4).

² % Incremento entre 2018/19 y 2019/20 = (Captura 2019/20 - Captura 2018/19) / (Captura 2018/19)*100

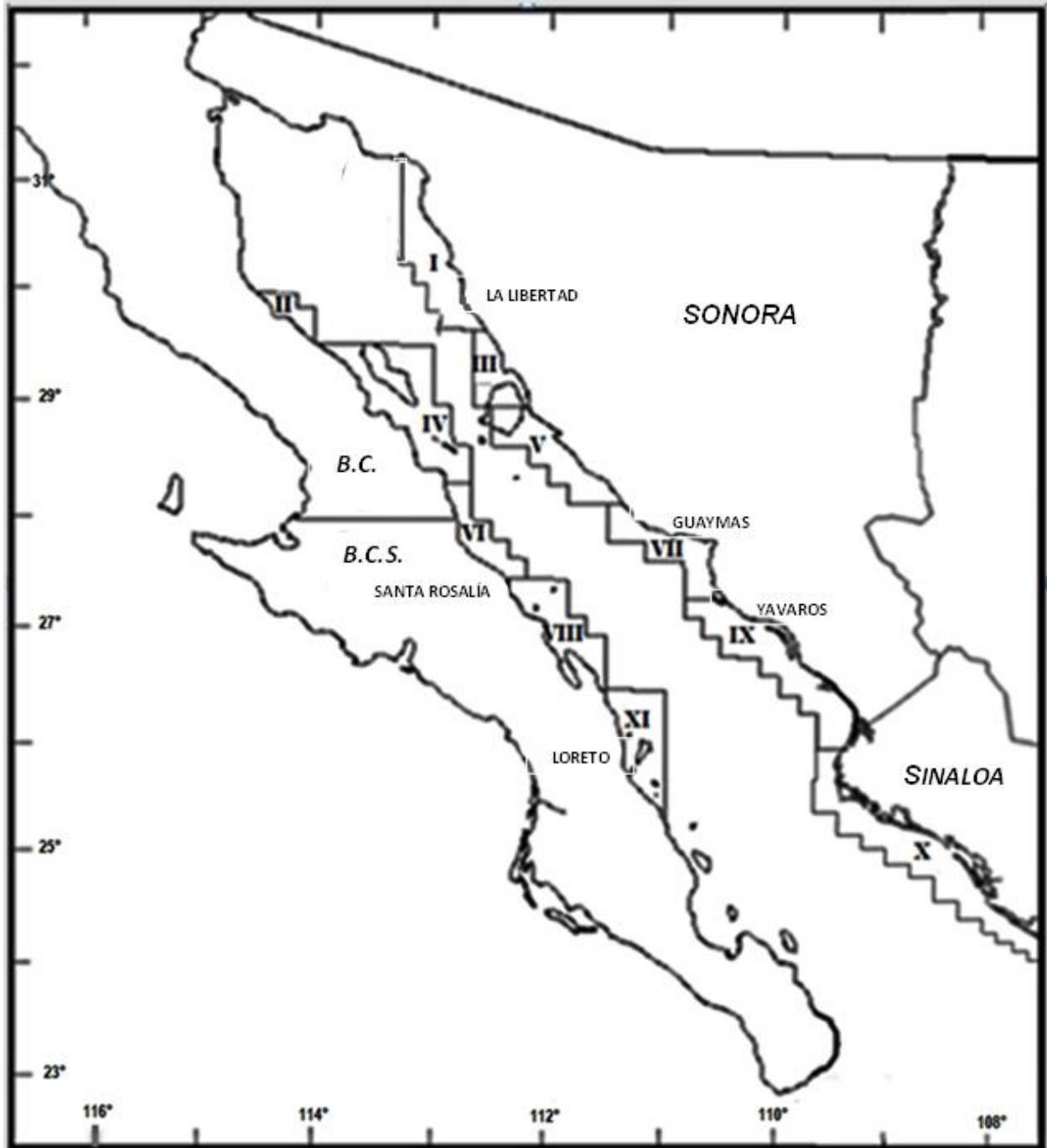


Fig. 2. Áreas de pesca de pelágicos menores en el golfo de California.

Oscuro 4 (enero)

Durante este oscuro, la flota mantuvo una amplia distribución en la costa de Sonora, con la mayor frecuencia de viajes en Bahía de Kino-Tastiota (V-25.8%), seguidas por Glorias (X-15.7%) y Guaymas (VII-10.1%). Otras áreas también visitadas fueron: Agiabampo (IX-8.7%), Mulegé (VIII-6.3%), San Jorge-Punta Gavilán (I-3.4%), El Desemboque (III-1.9%), San Juan Bautista (VI-0.7%), Bahía San Luis Gonzaga (II-0.5%) y Bahía San Rafael (IV-0.2%) (Tabla 4, Fig.2). En este oscuro, el **26.7%** de los viajes no tuvieron registro de área de pesca, este valor es alto y puede modificar los porcentajes de las principales áreas visitadas, y por lo tanto su orden.

Oscuro 5 (febrero)

En este oscuro, la flota mantuvo una amplia distribución en la costa de Sonora, aunque su mayor operación se registró zonas aledañas a Guaymas (VII-31.0%); le siguió Las Glorias (X-24.1%) y Bahía de Kino-Tastiota (V-13.8%). Áreas con menor frecuencia de visitas fueron: Tobarí (IX-6.9%), Bahía San Rafael (IV-3.4%), Isla Patos (III-2.6%), Mulegé (VIII-2.3%), Desemboque de Caborca-Puerto Lobos (I) y Punta San Carlos (VI) registraron la misma proporción de visitas cada una (1.4%) e Isla Coronado (XI-0.3%) (Tabla 4, Fig. 2). En este oscuro, el **12.6%** de los viajes no tuvieron registro de área de pesca.

Oscuro 6 (marzo)

Durante marzo, la distribución de las capturas se redujo, ya que la mayor operación se mantuvo en las cercanías de Guaymas (VII-36.1%), seguida de las áreas del norte de Sinaloa, Macapule (X-13.6%), y del sur de Sonora, Santa Bárbara (IX-11.2%); es decir la flota se concentró en Guaymas y las dos áreas contiguas. Otras áreas escasamente visitadas fueron: Mulegé (VIII-3.6%), Bahía San Rafael (IV-0.6%), Bahía de Kino-Tastiota (V-0.4%) y Desemboque (III-0.2%) (Tabla 4, Fig.2). En este oscuro el **34.3%** de los viajes no tuvieron registro de área de pesca, este valor es alto y puede modificar los porcentajes de las principales áreas visitadas, y por lo tanto su orden.

Recurso

Oscuro 4 (enero).

Sardina monterrey. La estructura de tallas varió entre 138 y 198 mm LP, con una moda de 158 mm LP y longitud patrón media de 160.7 mm LP. El peso total promedio fue de 75.7 gr. La mayor proporción de las hembras mostraron actividad reproductiva, con gónadas en desove (IV-71.2%) y desovadas (V-9.8%); las restantes mostraron gónadas en maduración (III-13.7%), en desarrollo (II-3.9%) e inmaduras (I-1.3%). La proporción de sexos fue igualitaria (H:M = 1:1.0).

Sardina crinuda. El rango de tallas fue amplio, entre 88 y 198 mm LP, con una estructura trimodal, con moda principal de 173 mm LP y dos modas secundarias menores de 128 y 98 mm LP, la talla promedio fue de 156.4 mm LP. Las hembras registraron gónadas inmaduras (I-49.2%), en desarrollo (II-40.8%) y en maduración (III-10%). La proporción de sexos mostró una ligera dominancia de machos (H:M = 1:1.2).

Macarela. El intervalo de tallas estuvo entre 188 y 288 mm LP, con una estructura trimodal: moda principal de 228 mm LP, moda secundaria de 203 mm LP y una tercera moda incipiente de 283 mm LP, la talla promedio de fue de 225.8 mm LP. El peso total promedio fue de 213.8 gr. La mayoría de las hembras mostraron actividad reproductiva: en desove (IV-86.6%) y desovadas (V-8.4%); el resto de las hembras mostraron gónadas inmaduras (I-2.5%) y en maduración (III-2.5%). La proporción de sexos tuvo una dominancia de hembras (H:M = 1:0.6).

Japonesa. Las tallas de esta sardina variaron entre 158 y 228 mm LP, con moda de 193 mm LP y longitud patrón media de 191.3 mm LP, La mayoría de las hembras muestreadas mostraron actividad reproductiva: en desove (IV- 74.1%) y desovadas (V-19%); las restantes registraron gónadas en maduración (III-5.2%) y en desarrollo (II-1.7%). La proporción de sexos mostró una dominancia de machos en (H:M = 1:1.6).

Sardina Bocona. Esta especie registro un intervalo de tallas amplio, que abarcó de 68 a 118 mm LP, con una moda de 98 mm LP, y una longitud patrón de 98.3 mm LP.

Oscuro 5 (febrero).

Sardina monterrey. Las tallas registradas estuvieron entre 143 y 198 mm LP, con una talla modal de 163 mm LP y talla promedio de 168.2 mm LP. El peso total promedio fue de 82.8 gr. La mayor parte de las hembras registraron actividad reproductiva: en desove (IV-40.4%) y desovadas (V-51.7%); el resto presentó gónadas en desarrollo (II-4.5%) y en maduración (III-3.4%). La proporción de sexos fue similar (H:M = 1:0.9).

Crinuda. El intervalo de tallas se mantuvo amplio, con valores entre 108 y 208 mm LP, pero cambia su estructura a bimodal, con una moda principal de 183 mm y una moda incipiente de 113 mm LP, y una longitud patrón promedio de 172.2 mm LP. Las hembras registraron gónadas en desarrollo (II-51%), inmaduras (I-39.4%) y en maduración (III-9.6%). La proporción de sexos mostró una ligera dominancia de hembras (H:M = 1:0.7).

Anchoveta. El rango de tallas estuvo entre 88 y 128 mm LP, con una moda de 103 mm LP y un tamaño promedio de 104.2 mm LP. El peso total promedio fue de 15.4 gr. La mayoría de las hembras registraron actividad reproductiva: en desove (IV-36.7%) y desovadas (V-44.0%); las restantes presentaron gónadas en maduración (III-19.3%). La proporción de sexos mostró una leve dominancia de hembras (H:M = 1:0.8).

Japonesa. EL intervalo de tallas fue amplio, abarcando entre 138 y 228 mm LP, con una estructura bimodal, con moda principal de 158 mm y secundaria de 198 mm LP, la longitud promedio fue de 173.4 mm LP. La totalidad de las hembras mostraron actividad reproductiva: en desove (IV-67.5%), y desovadas (V-32.5%). La proporción de sexos tuvo una ligera dominancia de machos (H:M = 1:1.3).

Oscuro 6 (marzo).

Sardina monterrey. El rango de tallas estuvo entre 163 y 193 mm LP, con talla modal y promedio de 178 mm LP y de 176.1 mm LP, respectivamente. El peso total promedio fue de 100.5 gr. La totalidad de las hembras mostraron actividad reproductiva: en desove (IV-85.7%) y desovadas (V-14.3%). La proporción de sexos fue similar (H:M = 1:0.9).

Crinuda. El intervalo de tallas fue menor en este oscuro, varió entre 138 y 203 mm LP, y cambio su estructura a unimodal (moda=163 mm LP), con longitud promedio de 165.3 mm LP. Las hembras registraron gónadas en desarrollo (II-58.5%), inmaduras (I-22.8%), en maduración (III-17.9%) y desovadas (V-0.8%). Se tuvo una proporción de sexos con ligera dominancia en hembras (H:M = 1:0.7).

Anchoveta. El rango de tallas estuvo entre 83 y 123 mm LP, con una moda de 103 mm LP y un tamaño promedio de 103.8 mm LP. El peso total promedio fue de 17.5 gr. La mayoría de las hembras registraron actividad reproductiva: en desove (IV-29.6%) y desovadas (V-40.0%); las restantes mostraron gónadas en maduración (III-24.4%), inmaduras (I-5.2%) y en desarrollo (II-0.7%). La proporción de sexos mostró dominancia de hembras (H:M = 1:0.6).

Macarela. En este oscuro, las tallas de esta especie registraron un menor intervalo de talas, que variaron entre 183 y 238 mm LP; asimismo, cambio su estructura a unimodal (moda=208 mm LP) y con talla promedio de 210.5 mm LP. El peso total promedio fue de 165.2 gr. La totalidad de las hembras mostraron actividad reproductiva: en desove (IV-90.7%) y hembras desovadas (V-9.3%). La proporción de sexos fue igualitaria (H:M = 1:1.0).

Sardina Bocona. El intervalo de tallas para esta especie estuvo entre 88 y 113 mm LP, con una talla modal de 103 mm LP y longitud patrón media fue de 102.9 mm LP.

Charrito. Las tallas estuvieron entre 203 y 238 mm LP, con una moda de 218 mm LP, la talla promedio fue de 221.1 mm LP. Todas las hembras registraron gónadas en desarrollo (II-100%). La proporción de sexos mostró dominancia de hembras (H:M = 1:0.6).

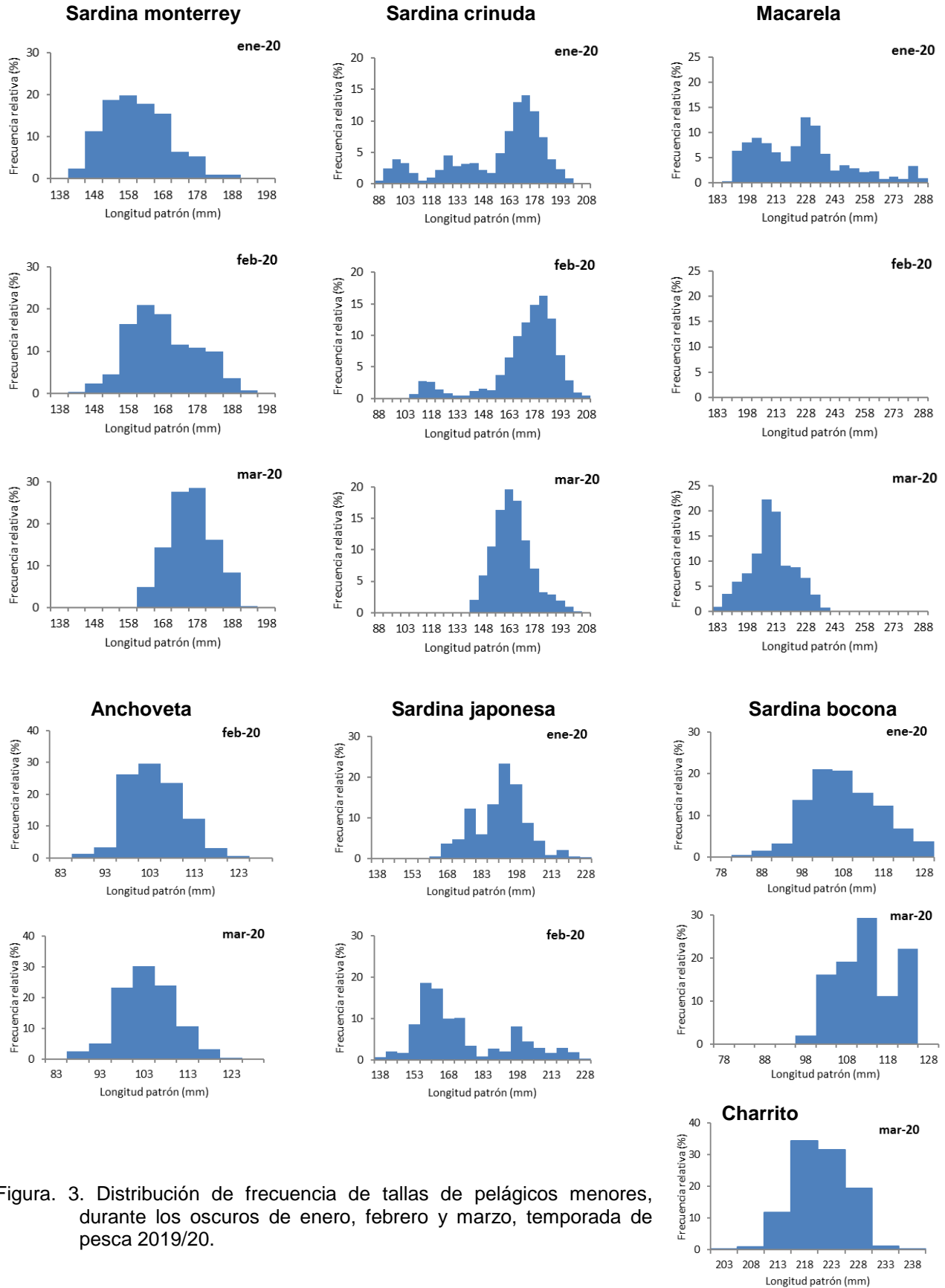


Figura. 3. Distribución de frecuencia de tallas de pelágicos menores, durante los oscuros de enero, febrero y marzo, temporada de pesca 2019/20.

Ambiente

Los registros de **temperatura superficial del mar** en la bahía de Guaymas indicaron anomalías de +0.6, -0.8 y -1.4°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). Durante los meses enero a marzo del 2020 las condiciones fueron más frías que en 2019, y se perciben ligeras franjas de surgencias en las costas de Sonora. Las aguas más frías se registraron en el norte del Golfo (15-17°C), y en la Región de las Grandes Islas y la cintura insular del golfo, como es característico en esta época del año; asimismo, se aprecia el paulatino calentamiento del golfo, con gradiente de sur a norte.

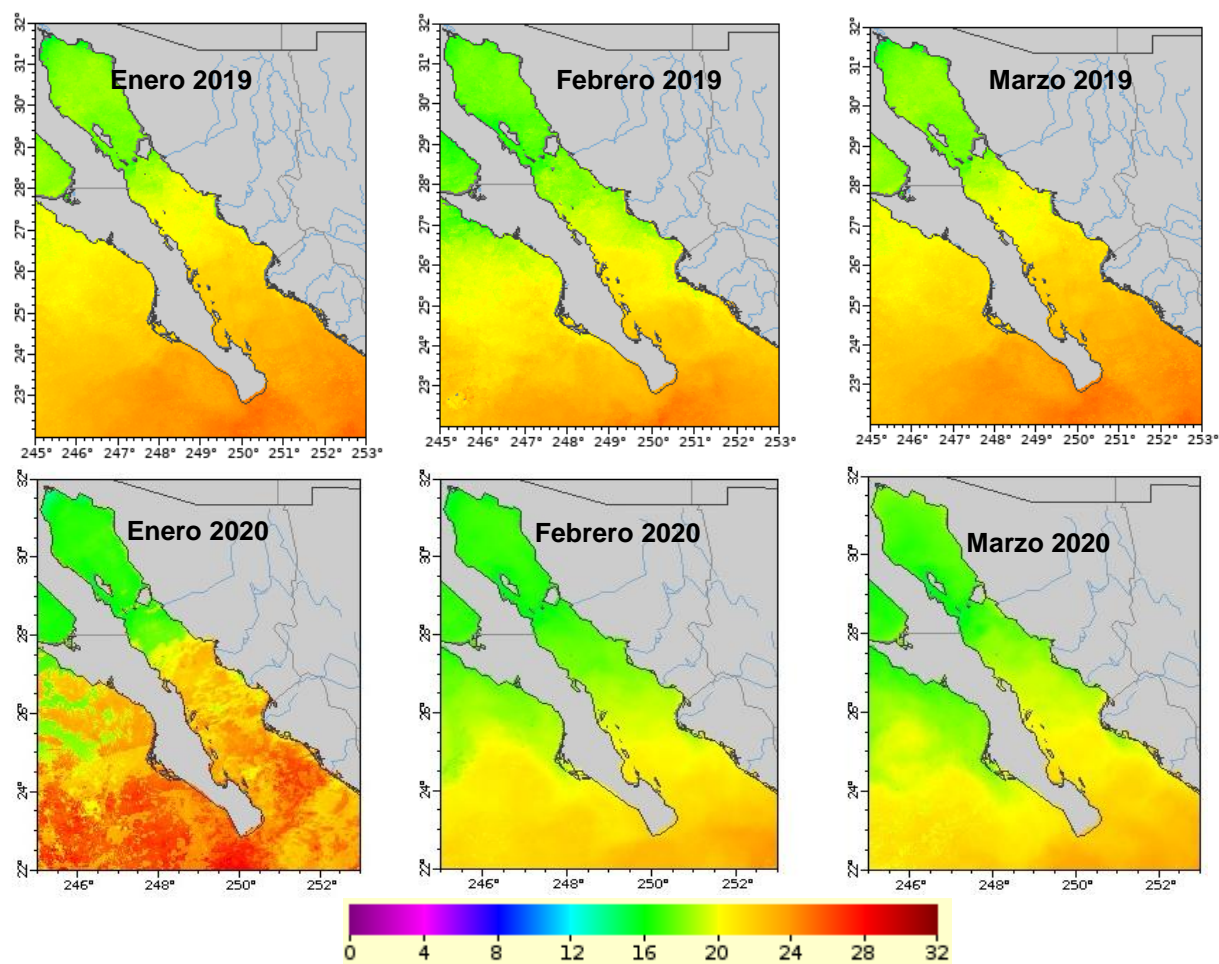


Figura 4. Imágenes de satélite del promedio mensual de la temperatura superficial del mar (°C) del golfo de California, de enero a marzo del 2019 y 2020. Fuente: NOAA Coast Watch, West Coast Regional Node, National Oceanic and Atmospheric Administration. <http://coastwatch.pfel.noaa.gov/data.html#>

El monitoreo permanente del Pacífico Central (NOAA) indicó que, durante los meses de enero a abril del 2020, continuaron las condiciones neutrales, con temperaturas superficiales del mar (TSM) superiores al promedio y disminuyendo en marzo-abril, en el Océano Pacífico ecuatorial (Fig. 5). En general, el sistema combinado oceánico y atmosférico se mantuvo consistente con el ENSO-neutral. La mayoría de pronósticos más reciente favorecen la continuidad de condiciones neutrales hasta verano, en el hemisferio norte (probabilidad 65%), y probablemente se extienda hasta el otoño (45-50%), con una leve probabilidad (45%) de un evento La Niña a finas del año (Climate Prediction Center, enero-mayo 2020).

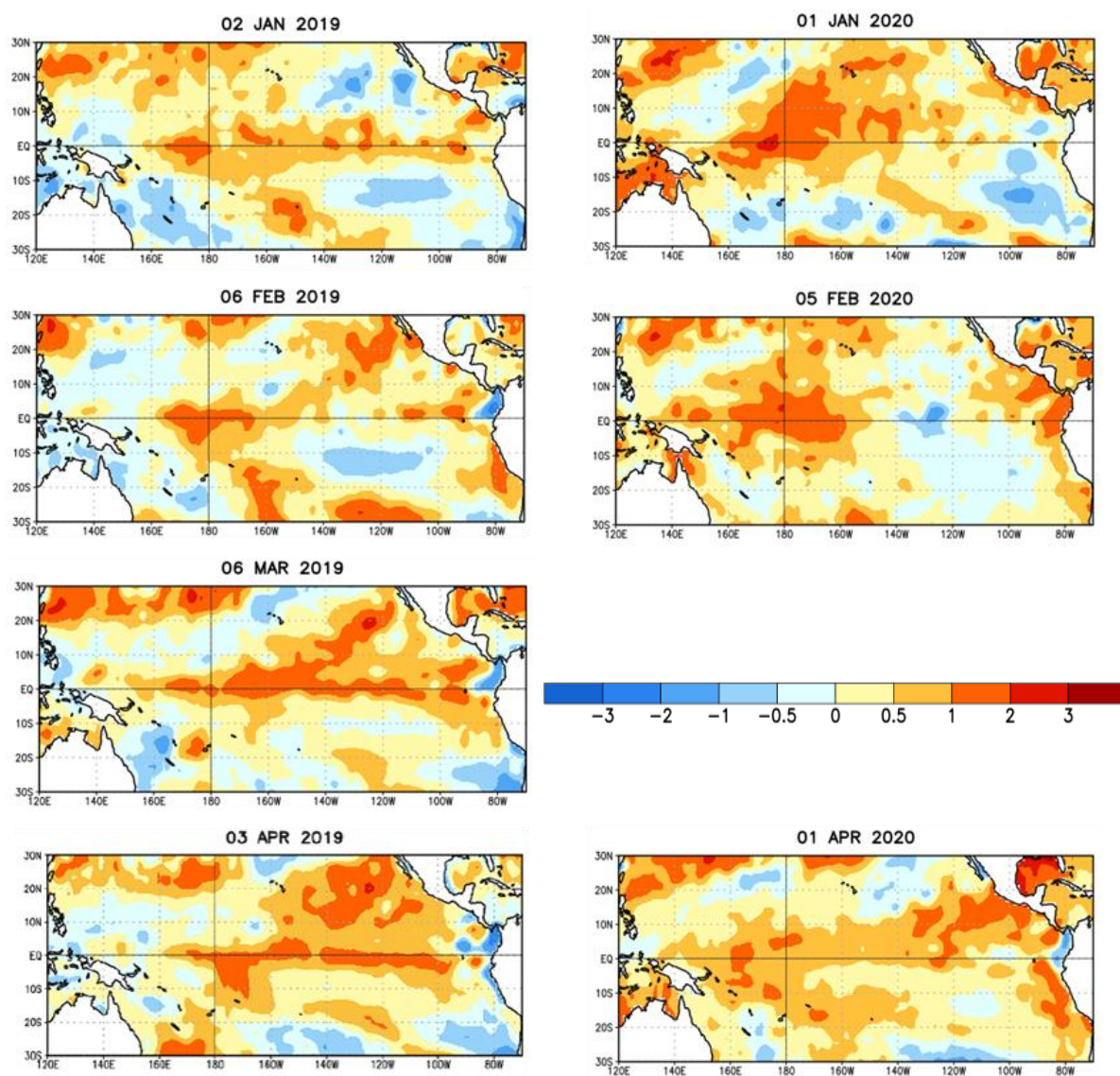


Figura 5. Anomalías (°C) promedio de la temperatura de la superficie del mar para la semana centrada la fecha anotada. Las anomalías son calculadas utilizando como referencia base los periodos promedio semanales de 1981-2010 (Climate Prediction Center/NCEP/NOAA, enero-mayo 2019, y 2020). La imagen de marzo de 2020 no estuvo disponible.

Los **registros meteorológicos** indicaron que en estos tres meses dominaron los vientos del componente NW, aunque hubo mayor variación de vientos en febrero y marzo. En enero los vientos del NW fueron los más frecuentes con velocidad promedio de 3.0 m/s; en febrero y marzo dominaron ligeramente los vientos del NW-NNW, en conjunto, con velocidades promedio de 3.0 y 2.8 m/s, respectivamente. La **frecuencia de los vientos**, con respecto al promedio de la última década (Tabla 6), indicó que los vientos del NNW (+8.7%) y del NNW (+8.1%) se incrementaron en estos meses, y en particular en enero y marzo. Mientras que los vientos del SW (-9.2%) y SSW (-6.2%) disminuyeron.

DISCUSIÓN

En enero y febrero, la flota registró amplia actividad en el Golfo, en particular la flota de Guaymas que operó en casi todas las áreas de pesca, debido a la amplia distribución de los pelágicos menores, en particular las sardinas monterrey y crinuda; sin embargo, las áreas de la costa centro-sur de Sonora y norte de Sinaloa fueron las de mayor actividad pesquera. En marzo, la distribución de las capturas en el Golfo fue reducida debido a la alta disponibilidad y abundancia de la anchoveta en las cercanías de Guaymas, por lo que la flota, de este puerto, concentró su actividad en esta área; mientras que la flota de Yavaros mantuvo su actividad habitual, con operación en zonas cercanas al Puerto de Yavaros (área IX) y en área del norte de Sinaloa (área X), con la sardina crinuda como principal sustento.

En el **oscuro de enero**, la captura total fue de **34,848 t**, ligeramente superior a la captura de diciembre, la sardina crinuda (15,863 t) se mantuvo como el mayor sustento de la captura total, aunque registró una disminución de su descarga; mientras que otras especies (sardina monterrey 5,025 t, sardina bocona 6,432 t y macarela 3,154 t) registraron incrementos moderados de su captura. La mayor frecuencia de viajes se mantuvo en Bahía de Kino-Tastiota (V-25.8%), debido a la disponibilidad de sardina bocona y anchoveta, aunada con otras especies que se distribuyeron en esta zona; la segunda área de importancia fue el norte de Sinaloa (X-15.7%), principal área de distribución de sardina crinuda; seguida de las áreas de la costa centro-sur de Sonora (VII-10.1% y IX-8.7%) con captura de varias de las especies de pelágicos menores.

En el oscuro de **febrero**, la captura total fue de **30,617 t**, un poco menor que la del oscuro de enero, la sardina crinuda (16,099 t) se mantuvo como el principal aporte de la captura total, seguida por la anchoveta (8,686 t) que incremento su captura, mientras que la sardina monterrey, bocona y macarela registraron un decremento en sus capturas, que en conjunto no superan las 5,000 t. La mayor operación de la flota se desplazó ligeramente al sur, al área de Guaymas (VII-31.0%), debido a la alta disponibilidad y abundancia de la anchoveta, esta especie también se distribuyó en el área de Bahía de Kino-Tastiota (V-13.8%), pero en menor proporción. La segunda área de importancia continuó siendo el área del norte de Sinaloa (X-24.1%) principal zona de captura de sardina crinuda, aunque esta sardina siguió manteniendo amplia distribución en el Golfo; mientras que las capturas de sardina monterrey se mantuvieron muy dispersas, pero fueron un poco más frecuentes en áreas de las Grandes Islas (III, IV, V y VI).

En el oscuro marzo, la captura total fue de **54,545 t**, lo que constituyó un incremento sustancial con respecto a la captura de febrero, debido al aumento notable de las capturas de anchoveta (29,023 t), por lo que esta especie fue el mayor sustento de la captura total; le siguió la macarela (14,172 t), que también aumentó su descarga de manera importante. La sardina crinuda (9,162 t), que registró un decremento de su captura, fue desplazada como principal especie en la pesquería. Mientras que las capturas de las sardinas monterrey (759 t) y bocona (493 t) continuaron disminuyendo y sus capturas se mantuvieron dispersas, en particular la sardina monterrey. Este cambio en la disponibilidad de las diferentes especies, ocasionó que la flota se concentrara en tres áreas: Guaymas (36.1%), Norte de Sinaloa (13.6%) y Yavaros (11.2%); la primera por la gran disponibilidad y abundancia de anchoveta, y las dos últimas, como es común, por la disponibilidad de sardina crinuda; las áreas de Guaymas y Yavaros también tuvieron disponibilidad de la macarela.

Se reitera la importancia de proporcionar información de las zonas o localidad de pesca, ya que varias empresas siguen sin proporcionar esta información, que representó cerca de un tercio de los viajes totales del oscuro de enero y marzo. Esta falta de información ocasiona que la distribución de la operación de la flota, contabilizada como frecuencia de viajes por

área pesca, pueda tener un sesgo, que modifique el orden de las principales áreas visitadas por la flota. En anteriores reuniones técnicas se ha señalado la importancia de contar con información de las áreas de pesca, y por ello se insiste, a las empresas que no lo han hecho, en que proporcionen esta información de manera oportuna, ya sea en el formato proporcionado por el CRIP, o con la copia de los avisos electrónicos, que incluya el área de pesca especificada.

La captura acumulada hasta el sexto oscuro (marzo del 2020) fue de **215,349 t**, lo que representó un ligero incremento de 0.2% (405 t), con respecto al acumulado de la temporada pasada que fue de 214,944 t (2018/2019), las cuales fueron muy similares. Pero hay que considerar que, en la pasada temporada de pesca, prácticamente no hubo actividad en el primer oscuro (octubre 2018), y si la flota hubiera trabajado la captura acumulada actual sería menor. De la captura acumulada, la sardina crinuda (41.4% - 89,209 t) continuó como el mayor sustento, seguida de la anchoveta (27.6% - 59,433 t); la sardina monterrey (14,744 t - 6.8%) continuó con baja captura, y fue superada por las capturas de macarela (27,789 t – 12.9%) y la sardina bocona (17,558 t – 8.2%). La composición específica de la captura continuó atípica, ya que la principal especie, de manera histórica, es la sardina monterrey, y en ocasiones se alterna con la sardina crinuda, pero en esta ocasión, fue ampliamente superada por otras especies; lo cual contrasta con lo registrado en las dos temporadas anteriores (2017/18 y 2018/19), en las que se registró la composición típica de esta pesquería, con la sardina monterrey como principal sustento.

El rendimiento de la flota hasta el sexto oscuro (marzo del 2020) fue de 118.1 t/viaje, que son 10.7 t menos por viaje, en comparación a las obtenidas en la temporada pasada (2018/19: 128.8 t/viaje); no obstante, el esfuerzo acumulado (número de viajes) se incrementó 9.3%, el rendimiento disminuyó, pero puede considerarse que esta pesquería tiene buenos rendimientos, en términos de captura. Aunque la duración de viaje de pesca (número de días) en estas últimas dos temporadas se acerca al promedio habitual, sobre todo para la flota de Guaymas, a diferencia de temporadas precedentes en que la duración de los viajes se había incrementado notoriamente.

Los registros de vientos mostraron ligeras alteraciones del patrón típico, ya que los vientos diarios fueron variables, aunque en los tres meses dominaron ligeramente los vientos de NW y NW-NNW. La importancia del patrón de vientos en el golfo se ha señalado, 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 para los pelágicos menores, y en particular para la sardina monterrey.

Las temperaturas superficiales del mar (Bahía de Guaymas) estuvieron más cercanas al promedio en enero $+0.6^{\circ}\text{C}$ y ligeramente frías en febrero (-0.8°C) , aumentando en marzo (-1.4°C) . El ambiente marino del golfo de California presentó condiciones ligeramente más frías que en 2019, típicamente la Región de las Grandes Islas y la cintura insular del golfo se mantuvo con aguas más frescas, los eventos de surgencias fueron imperceptible, es muy probable que esta falta de evidentes surgencias repercutiera en la distribución habitual de la sardina monterrey y ocasionara su baja disponibilidad, aunque fue notoria su amplia distribución en el Golfo, pero en muy baja abundancia. En todos los documentos se reitera, 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.

En el Pacífico Central continuaron las condiciones neutrales, la mayoría de pronósticos indican que estas condiciones continuarán hasta verano, en el hemisferio norte, con una probabilidad de 60%, y muy probablemente se extienda hasta el otoño (Climate Prediction Center/NCEP/NOAA, abril 2020). Por lo que, para los meses siguientes, es probable que el golfo registre condiciones marinas cercanas al promedio. Es importante mantener el seguimiento del monitoreo del Pacífico Ecuatorial y de los pronósticos relativos a “El Niño” y “La Niña”, ya que cualquier cambio se podrá reflejar en las condiciones ambientales en el golfo de California.

Las capturas de la sardina monterrey tuvo una disminución paulatina en estos tres oscuros, pero tamaño de la sardina aumentó gradualmente, con tallas promedio de 160.7 mm (enero), 168.2 mm (febrero) y 176.1 mm LP (marzo), lo que se reflejó en un corrimiento de talla modal de 158 a 178 mm LP en este periodo. Aunque la sardina capturada ha sido de tamaño grande, se debe considerar que, durante el verano, se incrementa la disponibilidad y abundancia de sardina pequeña (<150 mm LP), 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). La mayoría de las hembras registraron actividad reproductiva (81.0-100%), como es típico en esta época del año, por lo que la renovación poblacional se está realizando, en tiempo y forma.

En oscuros de enero y febrero, la sardina crinuda registró un amplio rango de tallas, con una estructura multimodal en enero, bimodal en febrero y unimodal en marzo, pero las modas principales se mantuvieron en tallas grandes (173, 183 y 163 mm LP, respectivamente); las modas secundarias se ubicaron en tallas menores y fueron muy incipientes. Como generalmente ocurre, no se detectó actividad reproductiva, ya que el periodo típico de la sardina crinuda se presenta durante verano-otoño. Las hembras de macarela, anchoveta y sardina japonesa registraron actividad reproductiva, como es característico para estas especies en esta época del año.

El crucero de investigación de pelágicos menores, programado para el oscuro de mayo, fue retrasado por causas ajenas al proyecto Pelágicos Menores (contingencia sanitaria). Y ahora se están realizando las gestiones para que el crucero se realice durante el próximo mes de junio, por lo que se espera que no haya contratiempos para que éste se realice, pero mucho dependerá de la situación sanitaria. La información que proporcione este crucero de investigación es de suma importancia, ya permitirá obtener la información acústica y biológica, requerida para las evaluaciones poblacionales, y perspectivas de la siguiente temporada.

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. Estas últimas, en los avisos de arribo y/o en su caso en el formato proporcionado por el CRIP.
- 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).
- Martínez-Zavala M.A., M.O. Nevárez Martínez, M.E. González Corona, A.E. López-Lagunas y J.P. Santos Molina. 2017. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada de pesca 2016/2017. CRIP Guaymas, INAPESCA-SAGARPA. Julio del 2017. 22 p.
- Martínez-Zavala M.A., M.O. Nevárez Martínez, M.E. González Corona, A.E. López-Lagunas, C.I. Navarro Bojórquez, E.N. Reyes Benítez y J.P. Santos Molina. 2018. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada de pesca 2017/2018. CRIP Guaymas, INAPESCA-SAGARPA. Mayo del 2018. 21 p.
- Martínez-Zavala M.A., M.O. Nevárez Martínez, A.E. López-Lagunas, C.I. Navarro Bojórquez y J.P. Santos Molina. 2019. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 1 (octubre) al 3 (diciembre) de la temporada de pesca 2018/2019. CRIP Guaymas, INAPESCA-SADER. Febrero del 2019. 21 p.
- Martínez Zavala M.A., M.O. Nevárez Martínez, M.E. González Corona, A.E. López-Lagunas, C.I. Navarro Bojórquez y J.P. Santos Molina. 2019. Pesquería de pelágicos menores en el golfo de California durante los oscuros 4 (enero) al 6 (marzo) de la temporada de pesca 2018/2019. CRIP Guaymas, INAPESCA-SAGARPA. Mayo del 2019. 22 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.
- SAGARPA. 2017. Anuario Estadístico de Pesca 2017. CONAPESCA, SAGARPA. 293 p.

TABLA 1. DESCARGA, POR ESPECIE Y POR OSCURO, DE PELAGICOS MENORES EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2019/20.**OSCURO 4 (ENERO)**

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	34	222	4,227	7,710	2,799	1,513	2,553	5,232	209	99	24,342
YAVAROS	11	93	798	8,153	354	0	0	1,200	0	0	10,506
TOTAL	45	315	5,025	15,863	3,154	1,513	2,553	6,432	209	99	34,848

OSCURO 5 (FEBRERO)

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	34	197	2,289	6,653	347	1,201	8,686	1,415	0	0	20,592
YAVAROS	11	80	393	9,446	50	0	0	136	0	0	10,025
TOTAL	45	277	2,682	16,099	397	1,201	8,686	1,551	0	0	30,617

OSCURO 6 (MARZO)

PUERTO	No.BARCOS	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	37	350	535	2,915	9,343	935	28,694	212	0	0	42,635
YAVAROS	11	100	224	6,247	4,828	0	329	218	0	0	11,910
TOTAL	48	450	759	9,162	14,172	935	29,023	493	0	0	54,545

TABLA 2. DESCARGA ACUMULADA POR ESPECIE, HASTA EL OSCURO 6 (MARZO), DE PELAGICOS MENORES EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2019/20.

PUERTO	No. VIAJES	MTY.	CRIN.	MAC.	JAP.	ANCH.	BOC.	PIÑA	REV.	TOTAL
GUAYMAS	1,317	13,328	44,208	21,047	4,464	59,103	15,497	1,086	315	159,047
YAVAROS	507	1,416	45,001	6,743	523	329	2,060	230	0	56,302
TOTAL	1,824	14,744	89,209	27,789	4,987	59,433	17,558	1,315	315	215,349

TABLA 3. BARCOS QUE PESCARON, POR OSCURO, DE LA FLOTA QUE DESCARGA EN SONORA, TEMPORADA DE PESCA 2019/20. GUAYMAS *, YAVAROS ** Y AMBOS ***

	CAT.BOD.	BARCO	OSC4	OSC5	OSC6
1	220	BAKATETE	*	*	*
2	200	CARLI-FORNIA	*	*	*
3	220	CHUYITO XXX	*	*	*
4	220	COZAR III	*	*	*
5	220	COZAR XI	*	*	*
6	180	DELTA YAQUI	*	*	*
7	2200	DON BETO	*	*	*
8	220	DON EMILIANO	*	*	*
9	160	DON ISAAC	*	*	*
10	230	DON RAMON	*	*	*
11	250	DORE	*	*	*
12	229	EL CHUCHIN	*	*	*
13	240	JOSE JULIAN	*	*	*
14	240	JUAN PABLO I	*	*	*
15	170	KORE	*	*	*
16		LA VICTORIA			*
17	240	MANOLO	*		*
18	225	ONTAGOTA	*	*	*
19	200	PEGUSA I	*	*	*
20	220	PESCADOR II	*	*	*
21	220	PORTOLA I	*	*	*
22	220	PORTOLA II	*	*	*
23	220	PORTOLA III	*	*	*
24	200	PORTOLA IV	*	*	*
25	200	PORTOLA V	*	*	*
26	200	PORTOLA VI	*	*	*
27	160	PROESA I	*	*	*
28	125	PP-1S	*	*	*
29	125	PP-2S	*	*	*
30	180	SAN IGNACIO		*	*
31	180	SARDINA VI	*	*	*
32	200	SELECTA	*	*	*
33	160	SELECTA I	*	*	*
34	160	SELECTA II	*	*	*
35	140	SELECTA III	*	*	*
36	220	SELECTA V	*	*	*
37	250	SELECTA VI			*
38	110	ADMIRALTY	**	**	**
39	240	ANEL	**	**	**
40	170	BARDA I	**	**	**
41	220	BARDA III	**	**	**
42	180	EL AZTECA	**	**	**
43	220	ISLA DE CEDROS	**	**	**
44	220	PESCADOR IV	**	**	**
45	220	PESCADOR V	**	**	**
46	250	PISA I	**	**	**
47	250	PISA II	**	**	**
48	200	ZENIT II	**	**	**

TABLA 4. DISTRIBUCIÓN DE LAS CAPTURAS (%) DE LA FLOTA QUE DESCARGÓ EN SONORA, OSCURO 4 (ENERO) AL 6 (MARZO), TEMPORADA 2019/20.

Área de pesca	Osc.4 (ene) Frecuencia (%)	Osc.5 (feb) Frecuencia (%)	Osc.6 (mar) Frecuencia (%)
I	3.4	1.4	-
II	0.5	-	-
III	1.9	2.6	0.2
IV	0.2	3.4	0.6
V	25.8	13.8	0.4
VI	0.7	1.4	0.0
VII	10.1	31.0	36.1
VIII	6.3	2.3	3.6
IX	8.7	6.9	11.2
X	15.7	24.1	13.6
XI	-	0.3	-
Sin area	26.7	12.6	34.3
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 2019/20.

MES	PROMEDIO (°C)	PROMEDIO (°C)	ANOMALIA (°C)
	MENSUAL	HISTORICO	TSM
ENERO	17.9	17.2	+0.6
FEBRERO	17.4	18.2	-0.8
MARZO	18.6	19.9	-1.4

TABLA 6. FRECUENCIA MENSUAL DE LA DIRECCION DEL VIENTO (D.V.) EN LOS MESES DE ENERO, FEBRERO Y MARZO, TEMPORADA 2019/20. * Promedio de la última década (2010-2019).

	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA	MENSUAL	PROMEDIO*	ANOMALIA
N	5	2.8	2.2	6	1.4	4.6	1	1.4	-0.4
NNE	0	1.3	-1.3	1	0.8	0.2	2	1.7	0.3
NE	2	1.0	1.0	2	2.9	-0.9	4	2.5	1.5
E	0	0.1	-0.1	0	0.0	0.0	0	0	0
ESE	0	0.1	-0.1	0	0.3	-0.3	0	0.1	-0.1
SE	0	0.0	0.0	0	0.1	-0.1	0	0	0
SSE	0	0.0	0.0	1	0.6	0.4	0	0.3	-0.3
S	0	1.0	-1.0	0	0.8	-0.8	0	1.7	-1.7
SSW	1	1.9	-0.9	0	1.6	-1.6	0	3.1	-3.1
SW	1	3.0	-2.0	2	4.3	-2.3	4	7.9	-3.9
WSW	0	1.3	-1.3	0	0.7	-0.7	3	1.6	1.4
W	1	0.5	0.5	2	0.7	1.3	0	0.4	-0.4
WNW	1	3.5	-2.5	3	1.9	1.1	2	2.3	-0.3
NW	14	11.1	2.9	8	6.1	1.9	9	6	3
NNW	4	2.5	1.5	4	2.8	1.2	6	1.4	4.6