



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

**OFICIO N° 330-2020-IMARPE/PE**

Callao, 06 de mayo de 2020

Señora

**MARIA DEL CARMEN ABREGU BAEZ**  
Viceministra de Pesca y Acuicultura  
Ministerio de la Producción - Produce  
Calle Uno Oeste N° 060 Urb. Córpac  
San Isidro

Asunto: Situación del stock norte-centro de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) al mes de mayo de 2020 y perspectivas de explotación para la Primera Temporada de Pesca del año

Es grato dirigirme a usted, para remitirle para su consideración el informe sobre la "Situación del stock norte-centro de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) al mes de mayo de 2020 y perspectivas de explotación para la Primera Temporada de Pesca del año".

Sea propicia la oportunidad para renovarle las seguridades de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,



Javier Gaviola Tejada  
Presidente Ejecutivo  
Instituto del Mar del Perú



Firmado digitalmente por:  
GAVIOLA TEJADA Javier  
Alfonso FAU 20148138886 soft  
Motivo: Presidente  
Ejecutivo - Imarpe  
Fecha: 06/05/2020 22:31:18-0500



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

## **SITUACIÓN DEL STOCK NORTE-CENTRO DE LA ANCHOVETA PERUANA (*Engraulis ringens*) AL MES DE MAYO DE 2020 Y PERSPECTIVAS DE EXPLOTACIÓN PARA LA PRIMERA TEMPORADA DE PESCA DEL AÑO**

### **RESUMEN**

Durante la primera quincena del mes de febrero del presente año se registraron fuertes vientos a lo largo del litoral peruano, hecho que promovió la disminución de las anomalías térmicas y un mayor afloramiento de aguas frías, principalmente frente a la costa norte. Luego, durante la tercera semana de este mismo mes se registró el arribo de una onda Kelvin cálida que, junto con los episodios de debilitamiento del viento del sudeste, favorecieron la intromisión de Aguas Ecuatoriales Superficiales hasta Lambayeque y el calentamiento de las aguas, a nivel superficial, a lo largo de todo el mar peruano. Como consecuencia de este calentamiento se observó un mayor contraste térmico entre las aguas ubicadas mar afuera (distancia > 30 mn, con anomalías promedio de +2 °C) y las aguas costeras (con anomalías próximas a cero o menores).

Dentro de este escenario de alta variabilidad ambiental, el IMARPE desarrolló el Crucero de Evaluación Hidroacústica de la Anchoveta, Jurel, Caballa y Otros Pelágicos (Cr. 2020-0203), el mismo que se realizó desde el 15 de febrero al 29 marzo y que abarcó toda la extensión del mar peruano, desde la localidad de Punta Sal (Tumbes) a Morro Sama (Tacna) y desde la línea de la costa hasta las 100 mn.

De acuerdo al Crucero, la biomasa acústica del Stock Norte-Centro de la anchoveta ascendió a 10.11 millones t, mientras que la biomasa en todo el mar peruano ascendió a 11.05 millones t. La distribución de la biomasa en la Región Norte-Centro fue bastante costera, el 65% de misma se encontró dentro de las primeras 10 mn y el 95% dentro de las primeras 30 mn. El stock estuvo conformado por individuos cuyas tallas fluctuaron entre los 2.0 y 16.5 cm de LT, con una moda principal en 9.0 cm y modas secundarias en 3.5, 8.0, 11.0 y 15.0 cm. El porcentaje de individuos juveniles fue de 89% en número y 75% en peso. Debido a la concentración de buena parte del stock en la franja costera, el nivel de mezcla de los grupos modales fue alto. El análisis integral de los indicadores reproductivos sugirió que la actividad desovante de la anchoveta durante el verano estuvo por debajo de su patrón. Del mismo modo, el análisis de los indicadores de la condición somática de la anchoveta sugirió que esta también se encontró por debajo del patrón.

Ante este escenario de alta incidencia de individuos juveniles y de alto nivel de superposición entre las áreas de juveniles y adultos se decidió realizar una nueva Prospección Biológico-Pesquera con el propósito de actualizar, luego de unas semanas, la información sobre la composición por tallas disponibles a la pesquería y la posible segregación espacial entre juveniles y adultos. Esta prospección se realizó del 14 al 28 de abril en el área comprendida entre Paita y Chimbote y desde la línea de la costa a las 40 mn.





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

Los resultados de la Prospección demostraron que, durante la segunda quincena del mes de abril, las condiciones oceanográficas en el área evaluada pasaron a ser neutras-ligeramente frías, que la anchoveta se distribuyó de manera continua en toda el área evaluada (presentando grandes núcleos de altas densidades frente a Chicama, Salaverry y Chimbote y núcleos más costeros pero también de importante densidad entre Punta La Negra y Pacasmayo) y que las tallas fluctuaron entre los 5.0 y 16.0 cm, con moda en 11.5 cm y un porcentaje de juveniles del 48% en número y del 33% en peso. Como se puede apreciar, los cambios a nivel oceanográfico han propiciado la redistribución espacial de los cardúmenes de anchoveta, situación que, junto al crecimiento somático de los individuos, se ha traducido en la existencia de áreas con densidades importantes y una mayor disponibilidad de individuos con tallas modales ligeramente menores, iguales y superiores a los 12.0 cm.

En consecuencia, en este informe se integra la información del Crucero de Evaluación realizado entre febrero y marzo del presente año (Cr. 2020-0203) y de la Prospección Biológico-Pesquera realizada en abril (Pr. 2020-04) para presentar la situación del Stock Norte-Centro de la anchoveta al mes de mayo de 2020. De manera puntual, en este informe se presentan: i) los principales aspectos que describen la Segunda Temporada de Pesca de 2019; ii) la evolución de las condiciones oceanográficas recientes y las perspectivas de mediano plazo; iii) los principales aspectos biológico-poblacionales de la anchoveta a mayo de 2020; y iv) las perspectivas de explotación para la Temporada 2020-I.

## INTRODUCCIÓN

Entre los meses de agosto a noviembre de 2019, el IMARPE implementó, de manera previa al inicio de la Segunda Temporada de Pesca de dicho año, el proceso de evaluación del Stock Norte-Centro de la anchoveta. Como parte de ese proceso se concluyó, entre otros aspectos, que la biomasa del stock (estimada por el método del Balance Poblacional) ascendió a 8.34 millones de toneladas, que el stock se distribuyó en tres áreas claramente diferenciadas (cuyos límites fueron Pacasmayo y Supe), que estuvo conformado por individuos con tallas entre 2.0 y 17.5 cm de Longitud Total (LT) (con modas en 2.5, 9.5, 11.5 y 14.5 cm) y que si bien, en perspectiva, se esperaban condiciones térmicas neutras, también se esperaba el arribo de ondas Kelvin cálidas que contribuirían al incremento de la Temperatura Superficial del Mar. En base a estos resultados, el IMARPE recomendó que, para la Segunda Temporada de Pesca de 2019, la tasa de explotación no debería superar el valor de  $E=0.35$ , así como la implementación de las medidas de manejo necesarias para proteger a la fracción juvenil del stock (IMARPE, 2019a).

En este contexto, el Ministerio de la Producción (PRODUCE) autorizó la realización de una Pesca Exploratoria a partir del 06 de noviembre (R. M. 477-2019-PRODUCE) y el inicio de la temporada propiamente dicha a partir del 16 de noviembre (R. M. 483-2019-PRODUCE), temporada para la que se estableció un Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) de 2.786 millones t.





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

La temporada se inició con importantes niveles de captura y una baja incidencia de individuos juveniles. Así tenemos que durante los primeros 28 días de la temporada (06 de noviembre al 03 de diciembre de 2019) los desembarques promediaron las 29 mil t, con máximos de 51 mil t el 12 de noviembre y de 58 mil t el 30 del mismo mes, alcanzando durante ese periodo un total de 820 mil t (82% del total capturado en la temporada). Del mismo modo, los individuos capturados durante los primeros días de la temporada promediaron los 14.0 cm de LT, mientras que la incidencia de juveniles se mantuvo en niveles bajos. Sin embargo, el día 04 de diciembre este panorama cambió súbitamente. Desde ese día hasta el 19 de diciembre, los desembarques disminuyeron promediando (aproximadamente) las 9 mil toneladas, con máximos de 16 mil t el 07 y 10 de diciembre, y si bien, los individuos capturados seguían promediando en su mayoría, los 14.0 cm, también se incrementó la incidencia de juveniles. Cabe precisar que este cambio abrupto en el desarrollo de la temporada coincidió con un evento de debilitamiento de los vientos costeros y una fuerte intromisión en sentido sur de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), que son típicamente cálidas, de baja salinidad y poca productividad.

Ante estos hechos, el IMARPE recomendó la suspensión de las actividades extractivas de la anchoveta, por un periodo de 10 días (21 al 30 de diciembre), en el área comprendida entre las latitudes 08° y 15°S, dentro de las 30 mn, así como el fortalecimiento de los cierres preventivos por fuera de esta área con el propósito de proteger a la fracción juvenil del stock (IMARPE 2019b). Esta recomendación, fue implementada por PRODUCE mediante la R. M. 544-2019-PRODUCE. Más adelante, mediante otra recomendación del IMARPE (IMARPE 2019c), PRODUCE mantuvo suspendidas las actividades extractivas de la anchoveta, en el área antes señalada, hasta que el Instituto informe y recomiende sobre la posibilidad de reiniciar las mismas (R. M. 552-2019-PRODUCE).

Para cumplir con este encargo el IMARPE realizó, entre el 04 y 12 de enero del presente año, la Prospección Biológico-Pesquera de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona comprendida entre Isla Lobos de Tierra e Ilo, dentro de las 30 mn. A partir de esta operación (sinóptica, no comparable a un Crucero), se concluyó que en el área evaluada (franja muy costera) persistió una alta concentración de juveniles, que la disponibilidad de adultos era baja y que las condiciones oceanográficas adversas no se habían revertido, sino que por el contrario iban a mantener a los juveniles concentrados en la franja costera. También se concluyó que existieron dos zonas con diferentes niveles de densidad acústica (baja al norte de Chancay y alta al sur de este límite) y que los volúmenes de juveniles observados permitían avizorar un importante nivel de reclutamiento para los siguientes meses (IMARPE 2020). En base a estos resultados el IMARPE recomendó adoptar las medidas de manejo necesarias para la protección de la fracción juvenil del stock, incluyendo la posibilidad de dar por concluida la temporada. En este contexto, PRODUCE procedió a suspender de manera definitiva las actividades extractivas de la anchoveta correspondientes a la Segunda Temporada de Pesca de 2019 a partir del 15 de enero de 2020 (R. M. 015-2020-PRODUCE).





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

Posteriormente, durante el mes de febrero del presente año, el IMARPE inició el Proceso de Evaluación del Stock Norte-Centro de la anchoveta peruana de manera previa al inicio de la Primera Temporada de Pesca 2020. Para esto, el IMARPE desarrolló el Crucero de Evaluación Hidroacústica de la Anchoveta, Jurel, Caballa y Otros Pelágicos (Cr. 2020-0203), el mismo que se realizó entre el 15 de febrero y 29 de marzo, desde la localidad de Punta Sal (Tumbes) a Morro Sama (Tacna) y desde la línea de la costa hasta las 100 mn.

De acuerdo al Crucero, la biomasa acústica del Stock Norte-Centro de la anchoveta ascendió a 10.11 millones t, mientras que la biomasa en todo el mar peruano ascendió a 11.05 millones t. La distribución de la biomasa en la Región Norte-Centro fue bastante costera, el 65% de misma se encontró dentro de las primeras 10 mn y el 95% dentro de las primeras 30 mn. Latitudinalmente, el 58% de la biomasa se localizó entre el 05°00' y 08°59'S, el 42% restante entre el 09°00' y 15°59'S. El stock estuvo conformado por individuos cuyas tallas fluctuaron entre los 2.0 y 16.5 cm de LT, con una moda principal en 9.0 cm y modas secundarias en 3.5, 8.0, 11.0 y 15.0 cm. El porcentaje de individuos juveniles fue de 89% en número y 75% en peso. Debido a la concentración de buena parte del stock en la franja costera, el nivel de mezcla de los grupos modales fue alto.

Ante este escenario biológico de alta incidencia de individuos juveniles y de alto nivel de superposición entre las áreas de juveniles y adultos se decidió realizar una nueva Prospección Biológico-Pesquera con el propósito de actualizar, luego de unas semanas, la información sobre la composición por tallas disponibles a la pesquería y la posible segregación espacial entre juveniles y adultos. Esta prospección se realizó del 14 al 28 de abril en el área comprendida entre Paita y Chimbote y desde la línea de la costa a las 40 mn. Sus aspectos metodológicos se presentan en el Anexo 1.

Los resultados de la Prospección demostraron que, durante la segunda quincena del mes de abril, las condiciones oceanográficas en el área evaluada pasaron a ser neutras-ligeramente frías, que la anchoveta se distribuyó de manera continua en toda el área evaluada (presentando grandes núcleos de altas densidades frente a Chicama, Salaverry y Chimbote y núcleos más costeros pero también de importante densidad entre Punta La Negra y Pacasmayo) y que las tallas de la anchoveta fluctuaron entre los 5.0 y 16.0 cm, con moda en 11.5 cm y un porcentaje de juveniles del 48% en número y del 33% en peso. Como se puede apreciar, los cambios a nivel oceanográfico han propiciado la redistribución espacial de los cardúmenes de anchoveta, situación que, junto al crecimiento somático de los individuos, se ha traducido en la existencia de áreas con densidades importantes y una mayor disponibilidad de individuos con tallas modales ligeramente menores, iguales y superiores a los 12.0 cm.





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

En consecuencia, en este informe se integra la información del Crucero de Evaluación realizado entre febrero y marzo del presente año (Cr. 2020-0203) y de la Prospección Biológico-Pesquera realizada en abril (Pr. 2020-04) para presentar la situación del Stock Norte-Centro de la anchoveta al mes de mayo de 2020. De manera puntual, en este informe se presentan: i) los principales aspectos que describen la Segunda Temporada de Pesca de 2019; ii) la evolución de las condiciones oceanográficas recientes y las perspectivas de mediano plazo; iii) los principales aspectos biológico-poblacionales de la anchoveta a mayo de 2020; y iv) las perspectivas de explotación para la Temporada 2020-I.

## **DESARROLLO DE LA SEGUNDA TEMPORADA DE PESCA DE 2019**

### **Principales Medidas de Manejo**

Las principales medidas de manejo implementadas durante la Segunda Temporada de Pesca 2019 fueron:

- La R. M. 477-2019-PRODUCE (04/11/2019), autorizó a las embarcaciones de cerco de mayor escala la ejecución de una Pesca Exploratoria del recurso anchoveta y anchoveta blanca en la zona Norte-Centro del mar peruano, del 06 al 15 de noviembre, fuera de las 5 mn de la costa.
- La R. M. 483-2019-PRODUCE (19/11/2019), autorizó el inicio de la Segunda Temporada de Pesca 2019 en la zona Norte-Centro del mar peruano y estableció un LMTCP de 2.786 millones de toneladas.
- Durante la temporada se emitieron 55 comunicados y 1 R. M. (R. M. 544-2019-PRODUCE del 20/12/2019) mediante las cuales se cerraron diferentes áreas de pesca para proteger a la fracción juvenil del stock (Figura 1).
- La R. M. 544-2019-PRODUCE (20/12/2019) estableció la suspensión de las actividades extractivas de la anchoveta, por un periodo de 10 días (21 al 30 de diciembre), en el área comprendida entre las latitudes 08° y 15°S, dentro de las 30 mn.
- La R. M. 552-2019-PRODUCE mantuvo suspendidas las actividades extractivas de la anchoveta en el área antes señalada hasta que el IMARPE informe y recomiende sobre la posibilidad de reiniciar las mismas.
- Finalmente, debido a la alta incidencia de ejemplares juveniles y para salvaguardar la sostenibilidad del recurso, se dio por concluida la Segunda Temporada de Pesca 2019, mediante la R. M. 015-2020-PRODUCE, a partir del 15 de enero de 2020.



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

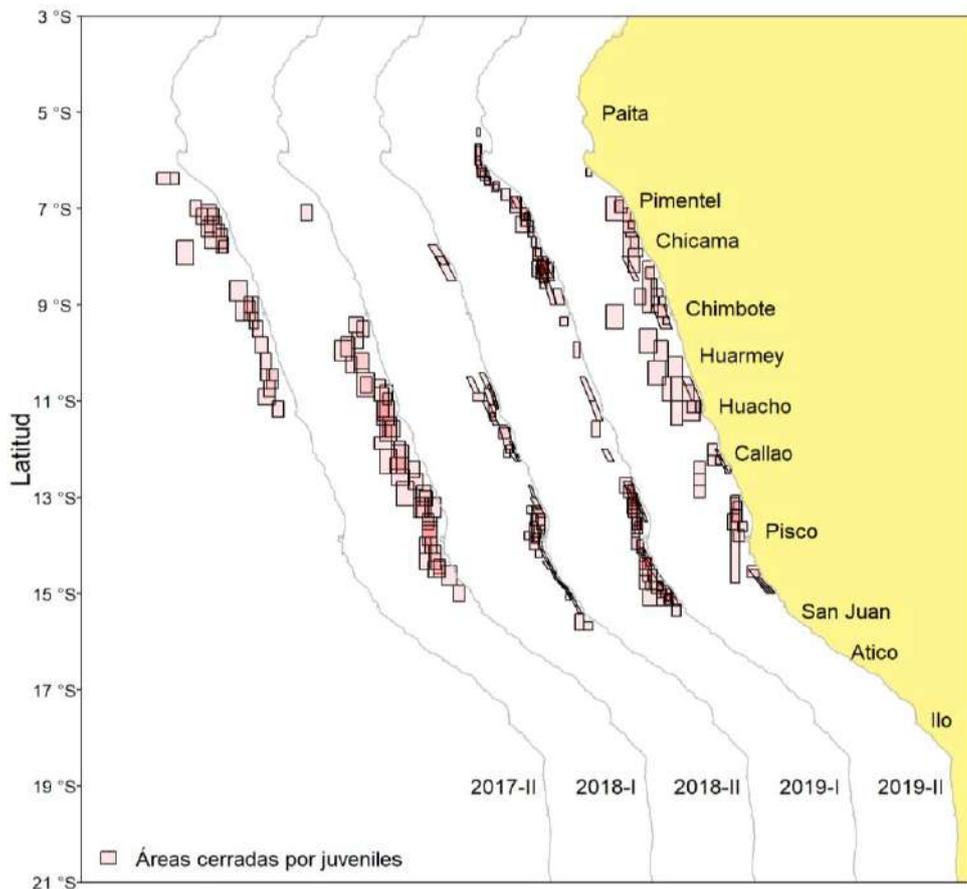


Figura 1 Áreas cerradas para la protección de los individuos juveniles en la Región Norte-Centro del mar peruano durante las últimas temporadas de pesca. Fuente: PRODUCE. Figura: IMARPE.

### Desembarques

Durante la Segunda Temporada de Pesca de 2019 se desembarcaron en la Región Norte-Centro del litoral peruano un total de 1.0 millón de t, cifra que representó el 36% del LMCTP establecido (Figura 2). Chimbote fue el puerto más importante en términos de desembarques (con 428 mil t o 43% del total), seguido de Chicama (con 261 mil t o 26% del total). Noviembre fue el mes que registró el mayor desembarque con 716 mil t o 71% del total. El 70 % de los desembarques fue realizado por la Flota Industrial de Acero y el 30% por la Flota Industrial de Madera. Cabe precisar que durante los primeros 28 días de la temporada (06 de noviembre al 03 de diciembre de 2019) se desembarcaron 820 mil t de anchoveta (82% del total desembarcado en la temporada), con desembarques que promediaron las 29 mil t diarias y máximos de 51 mil t (el 12 de noviembre) y de 58 mil t (el 30 del mismo mes). Sin embargo, a partir del día 04 de diciembre, los desembarques disminuyeron considerablemente. Desde ese día hasta el 19 de diciembre (vísperas del primer gran cierre), los desembarques promediaron (aproximadamente) las 9 mil toneladas, con máximos de 16 mil t el 07 y 10 de diciembre.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

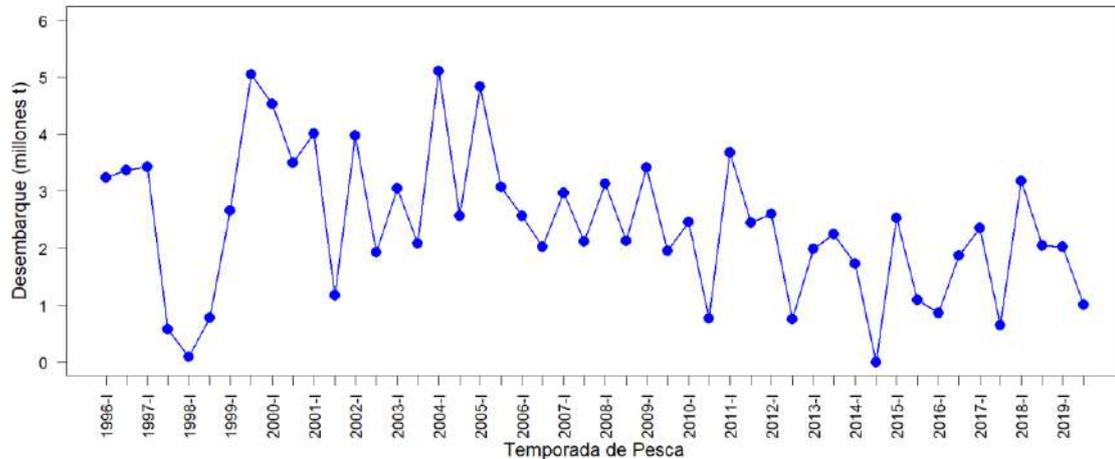


Figura 2 Desembarques de anchoveta por Temporada de Pesca, desde 1996-I hasta 2019-I, en Región Norte-Centro del litoral peruano. Fuente: IMARPE.

### Esfuerzo y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Durante la Segunda Temporada de Pesca 2019, los viajes de la flota industrial de cerco duraron en promedio 34.5 horas (cifra 23% mayor a la registrada en la temporada anterior), por viaje se destinaron en promedio 13.7 horas a la búsqueda de cardúmenes de anchoveta (cifra 78% mayor a la registrada en la temporada anterior) y por viaje se realizaron un promedio de 3.3 lances (cifra 2% mayor a la registrada en la temporada anterior). Por otro lado, todas las medidas de CPUE mostraron valores inferiores a los registrados en la temporada anterior. Así tenemos que, la captura por hora de viaje se redujo en 33 % con relación a la temporada anterior, la captura por hora de búsqueda en 45 % y la captura por lance en 24% (Figura 3). Cabe destacar que estos menores valores de CPUE se obtuvieron en un contexto ambiental desfavorable para la anchoveta.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

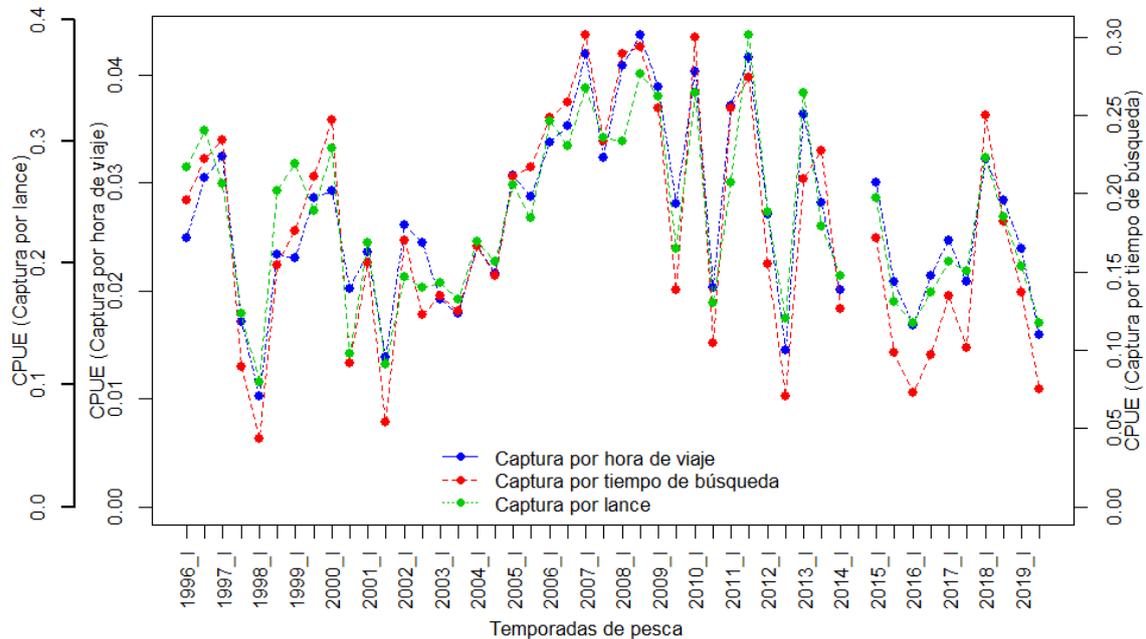


Figura 3 Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de la flota industrial estimada por Temporada de Pesca, desde 1996-I a 2019-II. Fuente: Programa Bitácoras de Pesca - IMARPE.

### Áreas de Pesca

El comportamiento espacial de la flota durante la temporada fue caracterizado, usando la información satelital (SISESAT), a partir de cuatro indicadores: a) el área ocupada (agrupando los lances de pesca en grillas de 5x5 mn); b) el índice de Gini (mide el nivel de heterogeneidad en la distribución espacial de los lances de pesca); c) latitud media de los lances de pesca; y d) su distancia media a la costa. En la presente temporada, el área ocupada por la flota fue de 20 mil mn<sup>2</sup>, cifra 23 % superior a la registrada en la temporada 2019-I y 9% superior a la registrada en la temporada 2018-II. Así mismo, la distribución espacial de los lances de pesca fue más heterogénea con relación a las dos temporadas anteriores (Gini actual = 0.72 versus 0.67 en 2019-I y 0.71 en 2018-II). Adicionalmente, el centro de gravedad latitudinal de los lances estuvo ligeramente desplazado en sentido norte en comparación con las dos temporadas anteriores (latitud actual = 9.2°S versus 9.4°S en 2019-I y 9.7°S en 2018-II). Finalmente, la distancia media a la costa de los lances de pesca fue mayor respecto a las dos temporadas anteriores (distancia a costa actual = 20 mn versus 12 mn en 2019-I y 14 mn en 2018-II). Toda esta información refleja que durante la temporada 2019-II la flota ocupó una mayor área, pero de manera más heterogénea (concentrándose en zonas puntuales), cambió ligeramente su ubicación latitudinal promedio (en sentido norte) y trabajó en áreas más distantes a costa (Figura 4 y 5).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

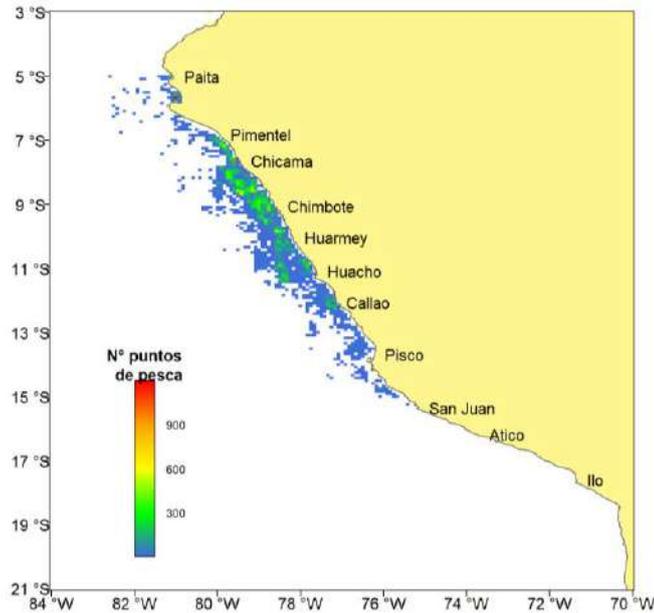


Figura 4 Distribución espacial de la flota industrial (lances de pesca) durante la Segunda Temporada 2019, Fuente SISESAT.

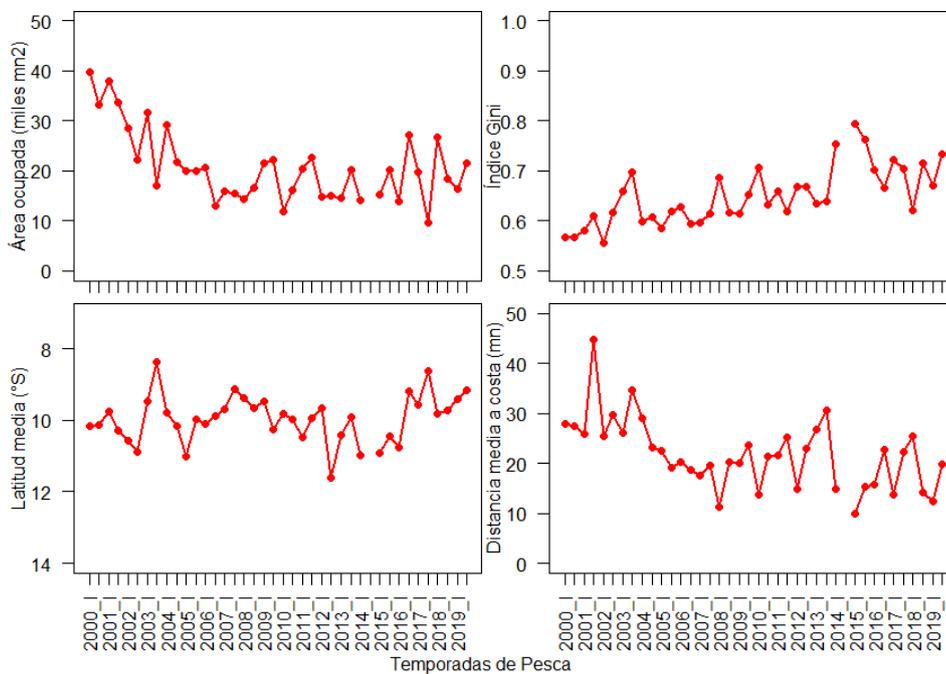


Figura 5 Indicadores del comportamiento espacial de la flota industrial de cerco en la Región Norte-Centro por Temporada de Pesca. Fuente: SISESAT.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

### Composición por tallas en los desembarques

Durante la Segunda Temporada 2019 los individuos capturados por la flota industrial de cerco presentaron un rango de tallas que abarcó desde los 5.5 a los 17.5 cm de LT (cm), con moda en 14.0 cm y una incidencia de ejemplares juveniles del 10% (Figura 6). Enero fue el mes con mayor incidencia de juveniles, mientras que espacialmente, la mayor incidencia de estos individuos se registró entre el Callao y San Juan de Marcona (Figura 7).

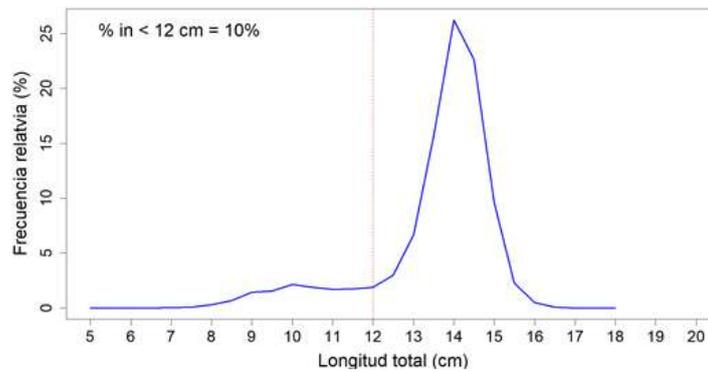


Figura 6 Frecuencia de tallas de los individuos registrados en los desembarques durante la Segunda Temporada de Pesca 2019.

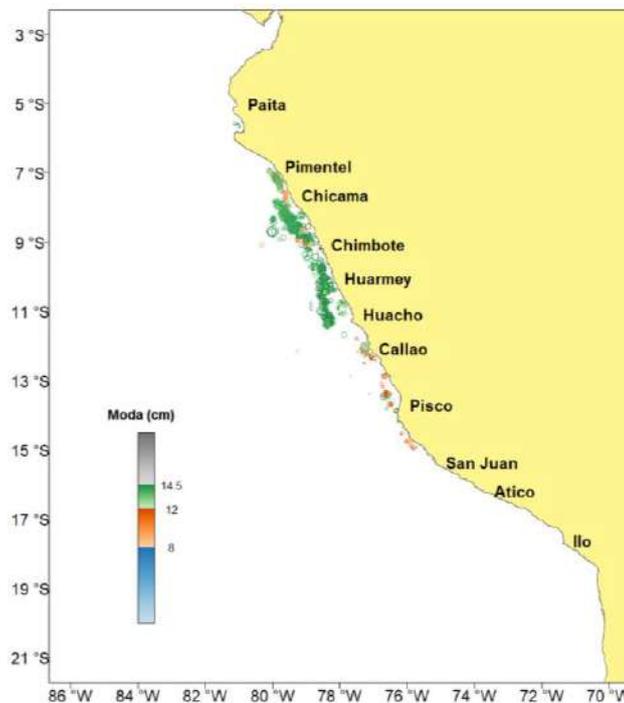


Figura 7 Distribución espacial de las tallas (modas) capturadas por la flota industrial de cerco durante la Segunda Temporada de Pesca 2019.



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

A una escala diaria se puede apreciar que durante buena parte de la temporada los individuos capturados fueron predominantemente adultos y que la incidencia de juveniles en las capturas se incrementó en plena ocurrencia de anomalías ambientales (Figura 8).

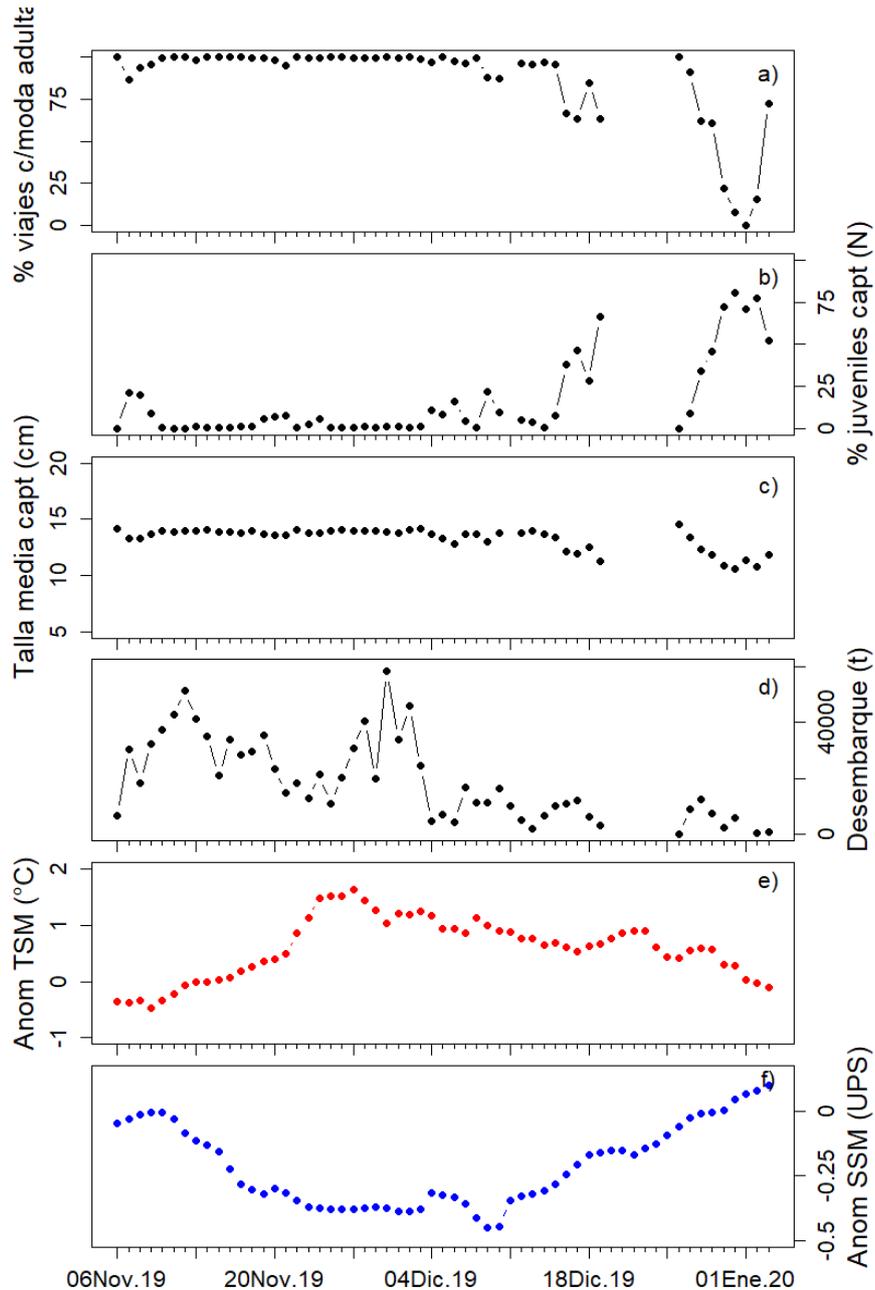


Figura 8 Indicadores biológicos, pesqueros y oceanográficos diarios de la Temporada 2019-II: a) porcentaje de viajes con modas adultas; b) porcentaje de juveniles en las capturas; c) talla media de los individuos capturados; d) desembarques; e) ATSM en el área 4°-13, dentro de los 50 km; y f) ASSM en la misma área.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

## EVOLUCIÓN DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS RECIENTES Y PERSPECTIVAS DE CORTO PLAZO

### Anticiclón del Pacífico Sur y vientos costeros

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó, en promedio entre noviembre y diciembre 2019 un núcleo centrado alrededor de los 90°W-30°S con intensidades de 1021 y 1023 hPa respectivamente. En enero y febrero 2020, el APS presentó un núcleo centrado alrededor de los 100°W-35°S con intensidades de 1025 y 1023 hPa respectivamente. En marzo, el APS presentó un núcleo centrado en los 95°W-30°S con una intensidad de 1019 hPa. El campo de anomalías de presión mensual presentó anomalías positivas de presión entre +1 y +3 hPa en la región oriental del Pacífico subtropical en diciembre 2019, enero y febrero 2020, y anomalías poco significativas (entre -1 y +1 hPa) en noviembre 2019 y en marzo 2020. Frente a la costa peruana se presentaron condiciones climatológicas de la presión a nivel del mar entre noviembre 2019 y febrero 2020, y anomalías positivas entre +1 y +2 hPa en marzo 2020 (Figura 9).

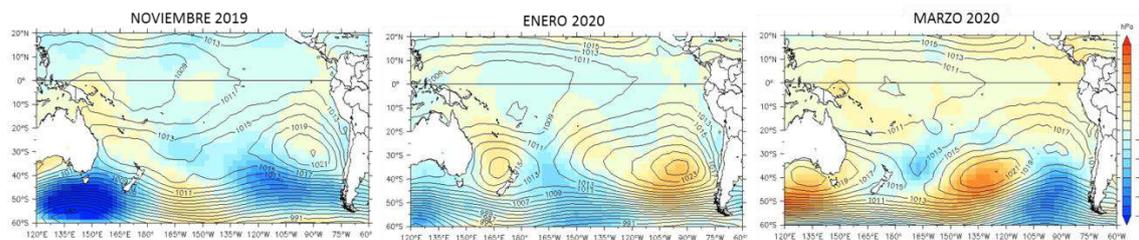


Figura 9 Promedios mensuales de la presión atmosférica a nivel del mar (contornos) y anomalías (colores) en hPa para el periodo noviembre 2019 – marzo 2020 (periodo base 1981-2010). Fuente: NCEP-NOAA.

Procesamiento: LMOECC/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

En relación a los vientos costeros, en la franja de los 40 km adyacentes a la costa peruana, durante el periodo noviembre del 2019 a marzo del 2020, dominaron vientos débiles (0,7 a 4,1 m/s) y moderados (4,1 a 6,8 m/s). Vientos moderados predominaron al norte de Paita, entre noviembre y fines de febrero inclusive, con la ocurrencia de algunos pulsos de vientos intensos en noviembre y en la primera quincena de diciembre. Al sur de Paita, se presentaron vientos moderados, destacando la zona de Pisco – San Juan con vientos de mayor intensidad. Vientos débiles se presentaron, en gran parte de la costa peruana, al sur de Paita, en diferentes periodos. Las anomalías de la velocidad del viento en general variaron entre -2,5 m/s a + 2,0 m/s. Se detectó anomalías positivas entre Paita y Chicama desde la tercera semana de noviembre hasta mediados de diciembre del 2019, así como en la segunda semana de enero 2020, en febrero se estas anomalías positiva se extendieron al norte de Paita. Las anomalías negativas se presentaron principalmente entre Paita y Pisco, en forma esporádica.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

Durante el mes de marzo, los vientos a 40 km de la costa variaron entre débiles y moderados ( $< 6,8$  m/s), resaltando los días 07-10 y 21 de marzo donde los vientos fueron débiles en gran parte de la zona costera registrando anomalías negativas de hasta  $-2$  m/s ( $\sim 14-15^{\circ}\text{S}$ ). En abril predominaron vientos moderados, con pulsos de vientos fuertes, que generaron anomalías positivas de  $+1$  m/s y episodios de vientos débiles en gran parte de la costa peruana, principalmente los días 6, 16 y 22 donde las anomalías negativas fueron mayores a  $-1$  m/s. Después de la segunda quincena de abril los vientos fueron más intensos respecto a lo registrado en marzo, reflejándose en el Índice de afloramiento costero, particularmente al norte de los  $10^{\circ}\text{S}$  (Figura 10).

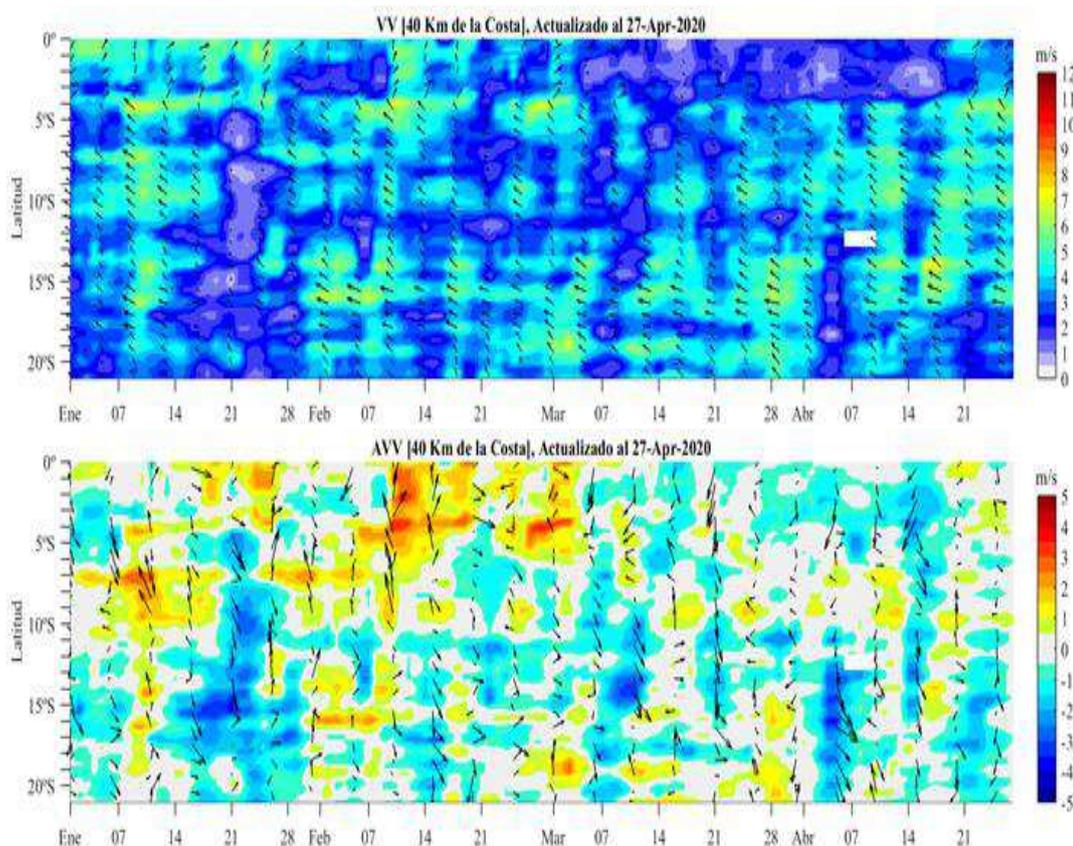


Figura 10 Diagramas Hovmöller a) velocidad y b) anomalía del viento en la franja de los 40 km adyacentes a la costa peruana. Periodo enero-abril 2020. Fuente: ASCAT. Procesamiento: LHFIM /IMARPE.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

### Registro del paso de las ondas Kelvin frente a la costa

El registro de la variabilidad de las anomalías del nivel del mar (ANM) frente a la costa estuvo marcado por la llegada de ondas Kelvin cálidas y frías alternadas. A fines de noviembre, alcanzando valores mayores a +15 cm frente a la costa norte, a fines de diciembre e inicios de enero se registró el arribo de una onda Kelvin fría, que redujo la ANM hasta +5 cm en algunos núcleos a lo largo de la costa. Posteriormente, una onda Kelvin cálida fue registrada a fines de febrero e inicios de marzo, aunque En la primera semana de marzo se registró la disminución de las ANM asociada al impacto de una onda Kelvin fría, mientras que el incremento de las ANM al sur de Talara en la tercera semana de marzo frente a Paita señaló el inicio del arribo de una onda Kelvin cálida.

Por otra parte, en la primera semana de marzo se registró la disminución de las anomalías del nivel del mar (ANM) a lo largo de la costa, asociada al impacto de una onda Kelvin fría, mientras que en la tercera semana de marzo se observó un incremento de las ANM al sur de Talara y la variación de la anomalía térmica en la columna de agua frente a Paita, señalando más bien el inicio del arribo de una onda Kelvin cálida (Comunicado ENFEN N°5 – 2020; Boletín Semanal Oceanográfico y Biológico Pesquero; semanas 10 y 13). Durante abril, el efecto de una nueva onda Kelvin fría generó un nuevo descenso de la ANM en promedio, a lo largo de la costa (Figura 11).

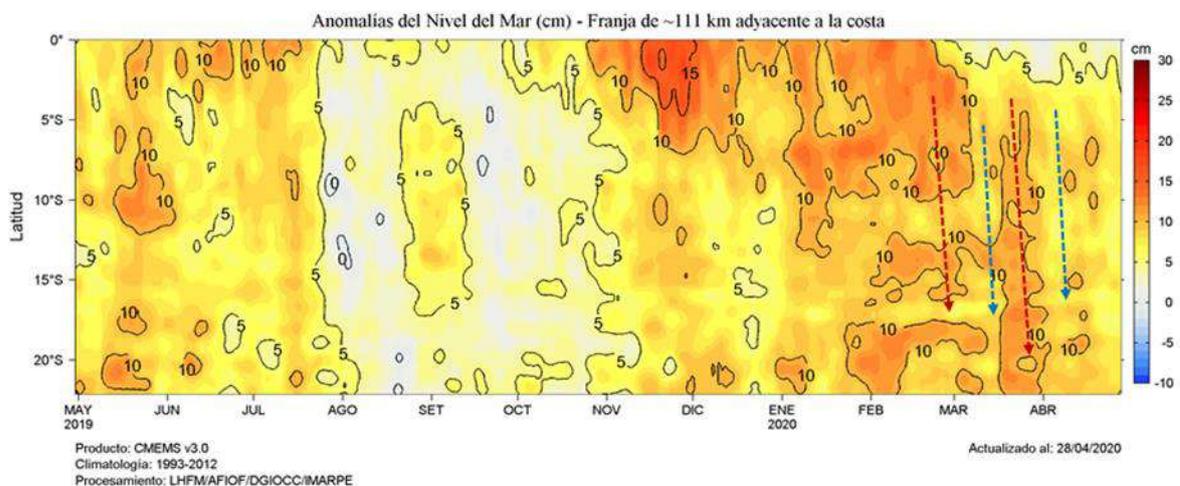


Figura 11 Evolución diaria de las anomalías diarias del Nivel Medio el Mar (cm) calculadas para una franja de 111 km adyacente a la costa entre el ecuador geográfico y 22°S desde mayo de 2019 a abril de 2020. Las flechas azules y rojas indican la señal de las ondas Kelvin frías y cálidas, respectivamente.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

### Anomalías de la TSM en la costa peruana

El índice LABCOS (Quispe & Vásquez, 2016), basado en la media trimestral corrida sobre los datos de ATSM registrados en los Laboratorios Costeros del IMARPE, señaló la preponderancia de condiciones cálidas débiles a neutras en el litoral durante el periodo julio 2019 – marzo 2020, con anomalías mínima de  $-0,19^{\circ}\text{C}$  en agosto 2019 y máxima de  $+0,47^{\circ}\text{C}$  en enero 2020. Por otro lado, el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP; Quispe-Ccalluari et al., 2016) señaló condiciones ligeramente frías de las aguas costeras, dentro de los 50 Km frente al litoral para todo el periodo, con valores que oscilaron entre  $-01$  y  $-0.7$  aunque siempre dentro del rango neutro (Figura 12).

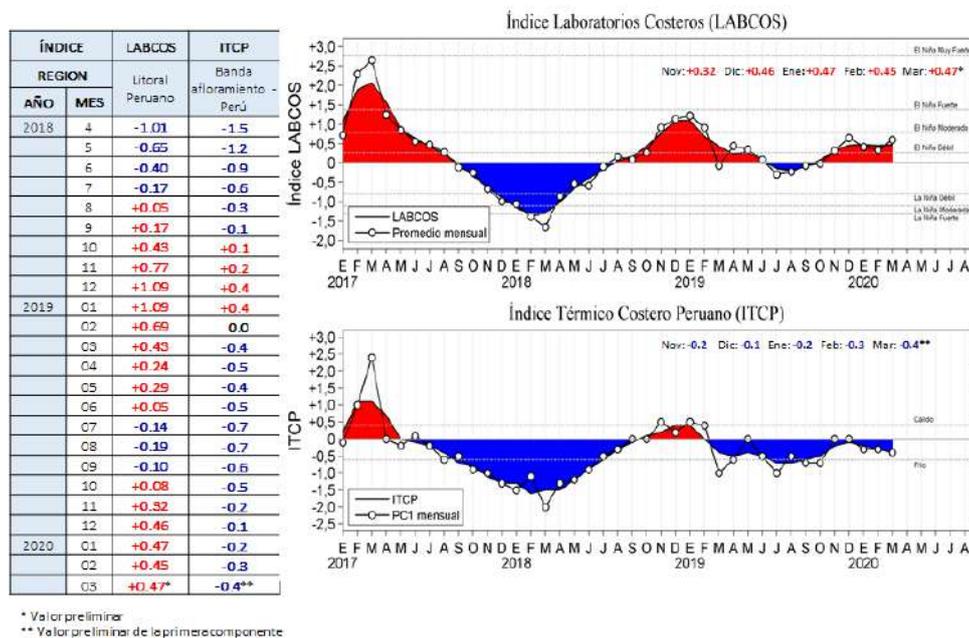


Figura 12 Series temporales a escala mensual frente a la costa peruana durante el periodo de enero 2017 a febrero 2020. a) Índice LABCOS y b) Índice ITCP.

En la franja de 60 millas adyacente a la costa del Perú, con condiciones neutras al sur de Paita en noviembre 2019 se observó un incremento térmico, que generó anomalías positivas mayores a  $1^{\circ}\text{C}$  principalmente en la zona centro-norte, que se mantuvieron en con núcleos con núcleos importantes entre  $+1^{\circ}\text{C}$  a  $+2^{\circ}\text{C}$  así como la presencia de núcleos de condiciones neutras o ligeramente frías a lo largo de la costa, especialmente entre enero y marzo 2020 (Figura 13).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

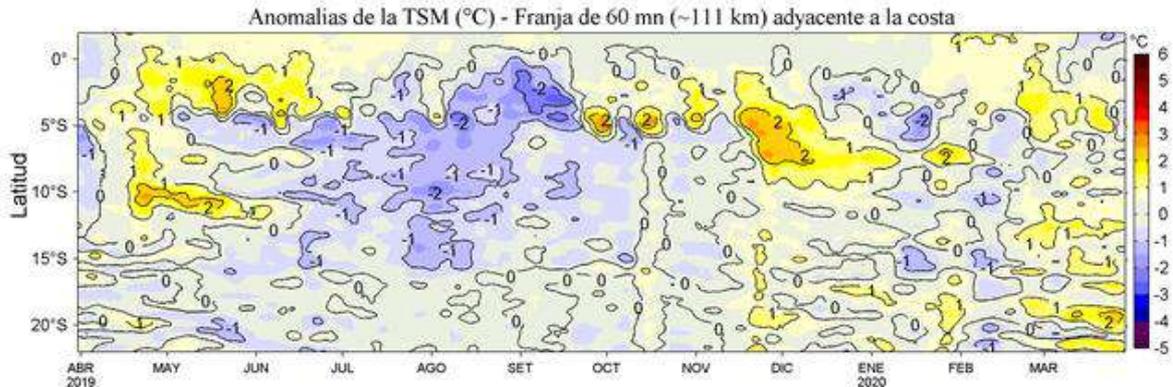


Figura 13 Diagrama Hovmöller de la anomalía de la temperatura superficial del mar frente a la costa peruana. Fuente: OSTIA (Donlon et al., 2012; UK Met Office, 2012). Producto: OSTIA-UKMO-L4-GLOB-v2.0. Procesamiento: LHFH/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

La TSM registrada durante la Prospección Biológico-Pesquera 2020-04 presentó menores valores a lo registrado durante el Cr. 2020-0203, entre aproximadamente 2 y 4 °C al norte de Salaverry, posiblemente como consecuencia del cambio estacional y a la llegada de la onda Kelvin fría (Comunicado N° 5-2020 ENFEN). De Salaverry hacia el sur, dentro de la franja de las 30 mn, la diferencia de la TSM fue netamente estacional, ya que las anomalías de TSM no variaron significativamente de un período a otro ( $\leq +1$  °C en ambos casos; Figura 14).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

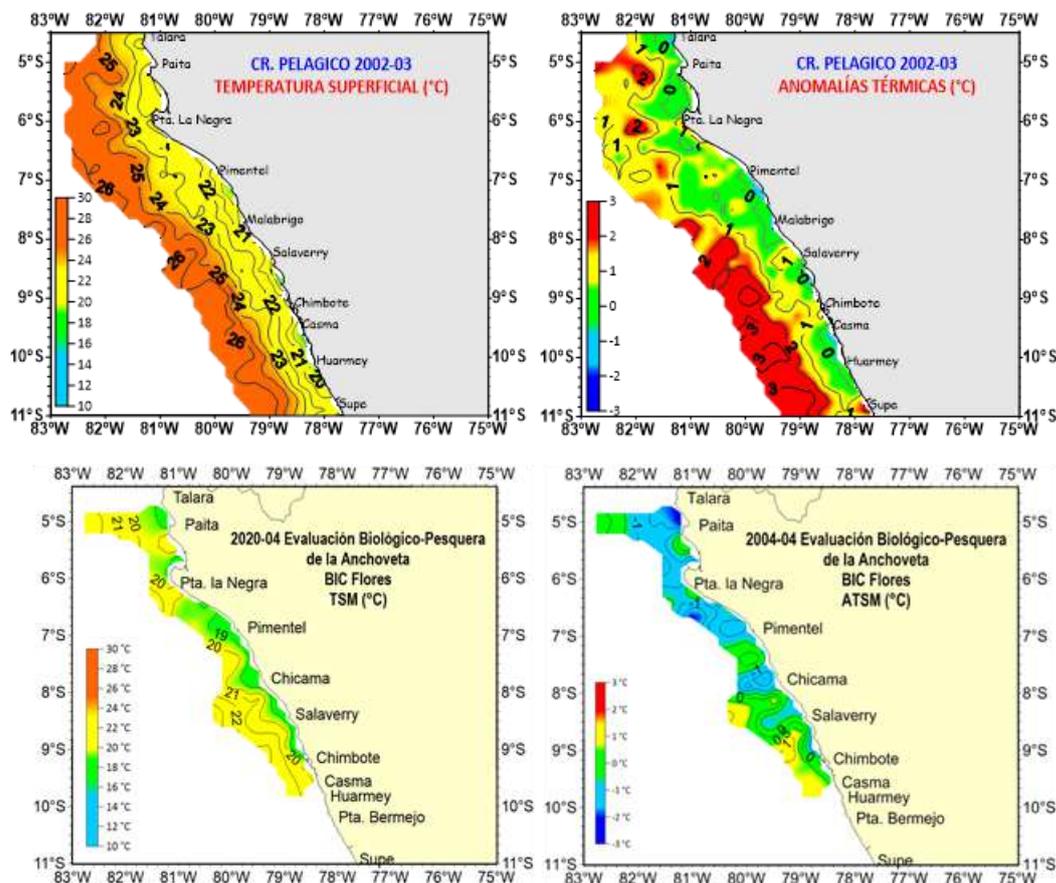


Figura 14 Distribución a) Temperatura Superficial del Mar (°C) y b) Anomalías Térmica (°C) Cr. 2020-0203, c) Temperatura Superficial del Mar (°C) y d) Anomalías Térmica (°C). Prospección Biológico-Pesquera 2020-04.

### Salinidad superficial del mar (SSM)

El patrón de la distribución de salinidad señala el inusual desplazamiento de aguas ecuatoriales (AES) hasta la costa central en diciembre para luego replegarse hasta los 5°S (Paita) a mediados de enero, proyectándose nuevamente hasta la costa de Lambayeque. Por otro lado, la influencia de las aguas oceánicas (ASS) desde enero a la fecha se ha mantenido al sur de los 8°S, mientras que al norte de esta latitud ha generado procesos de mezcla al interactuar con las ACF y AES (Figura 15).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

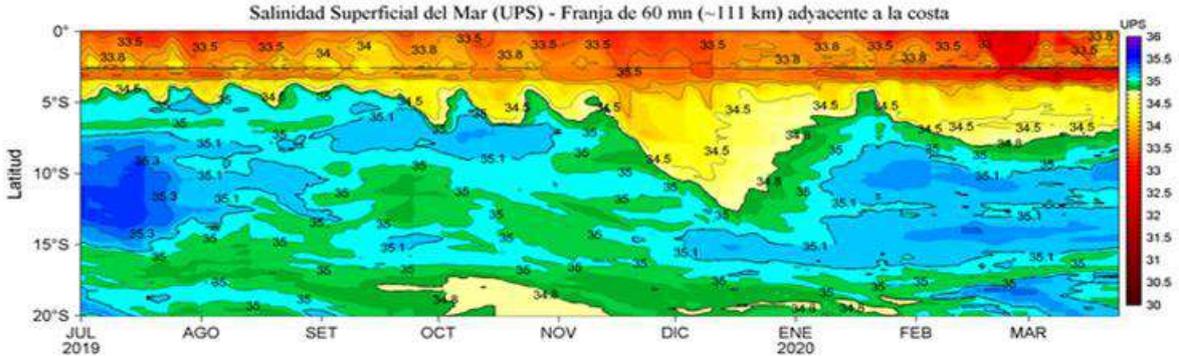


Figura 15 Diagrama Hovmöller de la salinidad superficial del mar (UPS); para una franja de 60 mn (~111 km) adyacente al litoral peruano desde el 01 de julio del 2019 hasta el 08 de marzo de 2020. Fuente: MERCATOR.

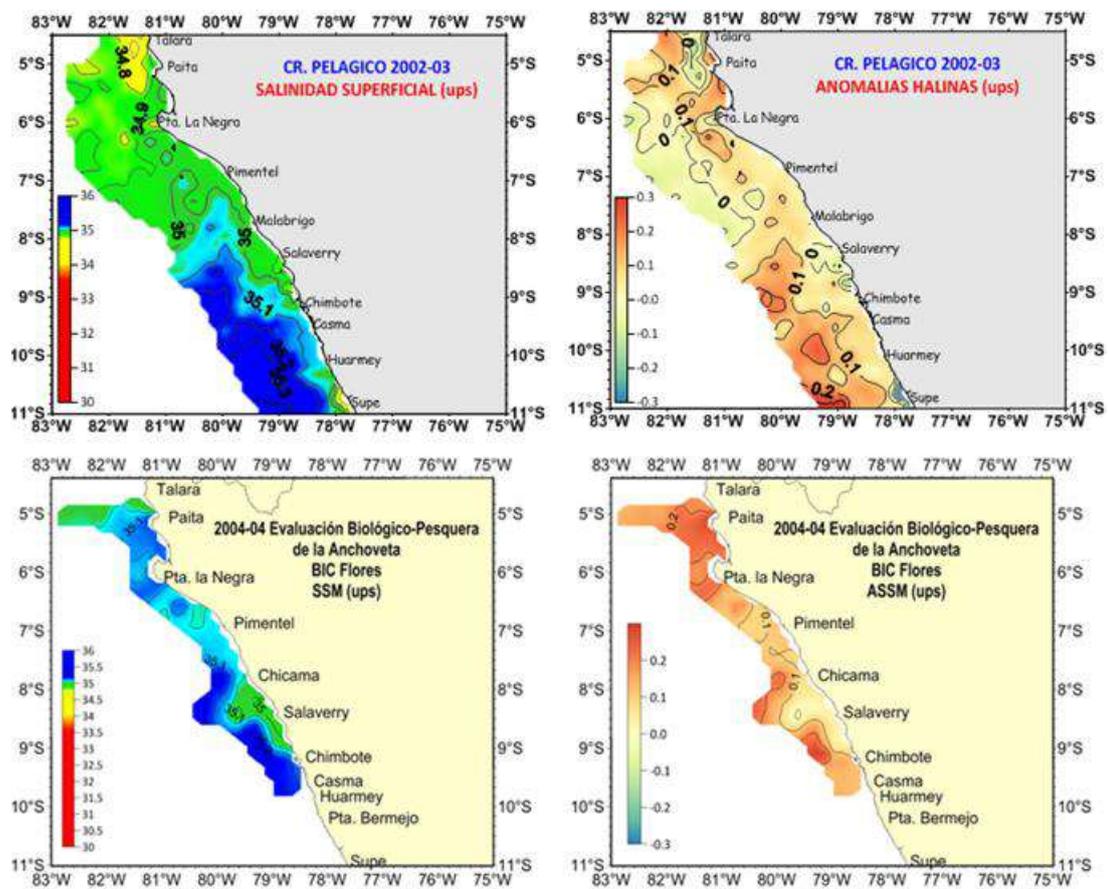


Figura 16 Distribución a) Salinidad Superficial del Mar (ups) y b) Anomalías Halina (ups) Cr. 2020-0203, c) Salinidad Superficial del Mar (ups) y d) Anomalías Halina (ups) Pr. 2020-04.



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

La distribución halina continuó siendo atípica para la época. Sin embargo, las masas de agua tuvieron un reacomodo en su distribución, observándose el repliegue hacia el norte de Paita de las AES que mantuvieron una influencia hasta Pimentel durante el Cr. 2020-0203, asociado a un mayor acercamiento de las ASS hacia la costa al norte de Chicama incrementando las anomalías positivas principalmente al norte de Punta Falsa. Asimismo, el tipo de mezcla cambió, siendo la mezcla en abril principalmente de ASS con ACF, mientras que en marzo la influencia de AES fue mayor. Al sur de Chicama, las ASS mantuvieron su proyección a la costa, sin embargo, esta fue ligeramente menor en abril y con menores concentraciones de sales; resaltando en esta zona la amplia proyección mar afuera (hasta las 50 mn) de las ACF entre Chicama y Salaverry, asociada a la intensificación de procesos de afloramiento y procesos de meso-escala, generando un área de alta productividad en esta zona (Figura 16).

#### Condiciones termo-halinas superficiales costa-océano

Debido a su importancia como zona pesquera se analizó la sección oceanográfica Chicama, observando durante El Niño Costero 2017 se alcanzaron anomalías térmicas (ATSM) de hasta +7°C, seguido de condiciones neutras hasta registrar anomalías negativas de hasta -2°C en marzo debido al desarrollo del evento La Niña, periodo donde dominaron las ACF que se proyectaron hasta las 80 mn entre marzo y abril 2018. En octubre 2018 nuevamente se registró el cambio a una fase cálida (El Niño 2018-19) que persistió hasta marzo 2019 con el acercamiento de las ASS a la línea de costa por encima de su normal, alcanzó su mayor intensidad entre junio y julio 2019. A partir de agosto 2019 se observó nuevamente la presencia de las ACF, que se proyectaron hasta las 70 mn en setiembre y octubre, pasando a anomalías negativas débiles ( $\leq 1^\circ\text{C}$ ), en promedio, entre agosto y octubre 2019. Durante los meses posteriores se presentaron incrementos térmicos que generaron condiciones cálidas con anomalías positivas mayores a +1°C en diciembre y de +2°C en enero debido a la intromisión de las AES, abarcando las 60 mn costeras, generando mezcla con las ASS a mayor distancia de la costa. En febrero las ACF se localizaron dentro de las 30 mn, persistiendo la mezcla de ASS, AES y ACF por fuera de las 30 mn (Figura 17).

Los perfiles verticales de temperatura (Figuras 18 y 19), mostraron una disminución térmica en toda la columna. Frente a Paita se pasó de una columna cálida (febrero), a una que presentó condiciones frías sobre los 50 m y cálidas entre los 50 y 250 m dentro de las 80 mn en abril, aunque con menores anomalías positivas. Frente a Chicama, se pasó de una columna predominantemente cálida a inicios de marzo a una columna con condiciones neutras a frías anómalas dentro de las 50 mn, persistiendo un núcleo cálido superficial fuera de las 50 mn en abril. Asimismo, en abril, la influencia de las AES en la capa superior de la columna de agua fue mucho menor frente a Paita y desapareció frente a Chicama. Por otro lado, la distribución vertical del oxígeno disuelto evidenció en abril una columna menos oxigenada en las secciones de Paita y de Chicama, lo cual podría estar asociado a la disminución (en amplitud e intensidad) de los flujos al sur de origen ecuatorial, que son los que ventilan capas subsuperficiales de la columna de agua.





PERÚ

Ministerio de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

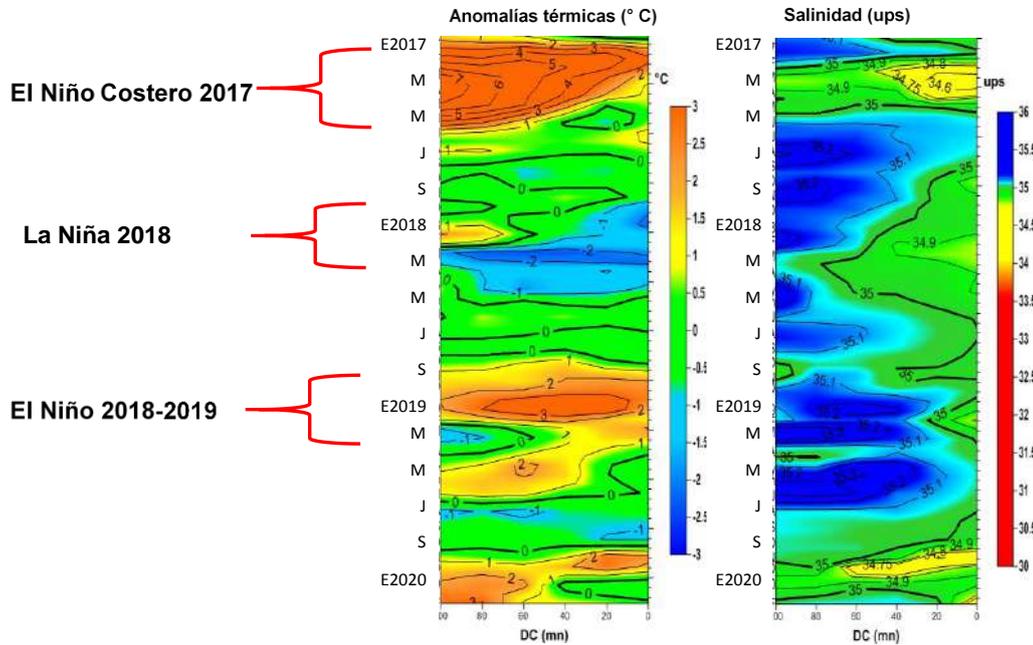


Figura 17 Diagramas Hovmöller de la distribución de la a) ATSM y b) SSM frente a Chicama, para el periodo 2017 al 2020 y entre la costa y las 100mn.

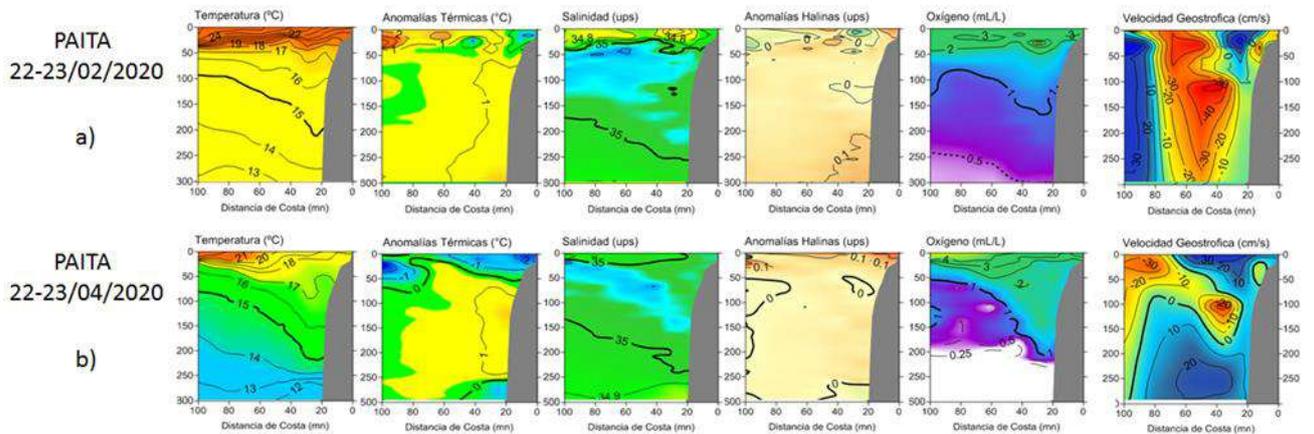


Figura 18 Distribución vertical de temperatura (°C), anomalía térmica (°C), salinidad (ups), anomalía halina (ups), oxígeno disuelto (mL/L) y corrientes geostroficas en el perfil Paíta.



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

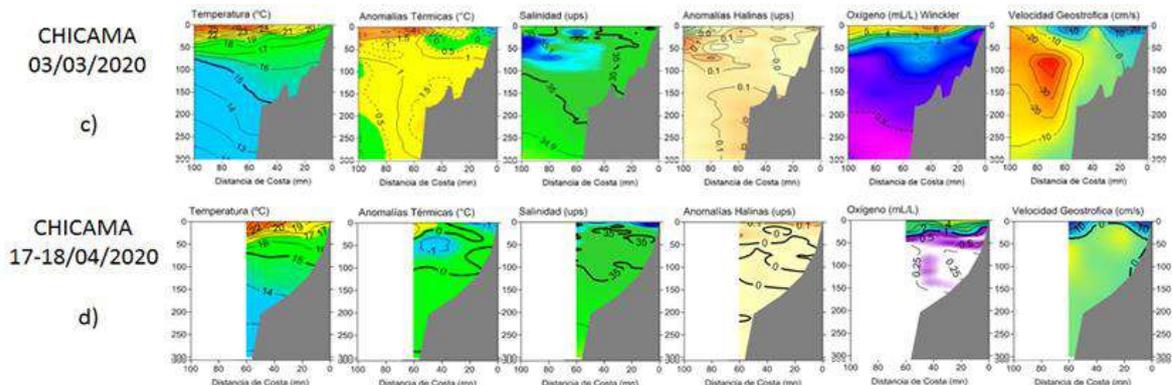


Figura 19 Distribución vertical de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), anomalía térmica ( $^{\circ}\text{C}$ ), salinidad (ups), anomalía halina (ups), oxígeno disuelto (mL/L) y corrientes geostroficas en el perfil Chicama.

### Clorofila "a" ( $\mu\text{g/L}$ )

Durante noviembre 2019 a marzo 2020, la concentración de clorofila-a satelital entre los  $6^{\circ}\text{S}$  y  $16^{\circ}\text{S}$  presentó altas fluctuaciones entre anomalías positivas y negativas, predominando las anomalías positivas a lo largo de la costa. Entre noviembre y diciembre 2019, al sur de los  $8^{\circ}\text{S}$  predominaron anomalías positivas (entre  $+2 \mu\text{g L}^{-1}$  a  $+4 \mu\text{g L}^{-1}$ ); sin embargo, al norte de la costa (entre  $6^{\circ}\text{S}$  –  $8^{\circ}\text{S}$ ) predominaron anomalías negativas (entre  $-1 \mu\text{g L}^{-1}$  a  $-2 \mu\text{g L}^{-1}$ ), valores negativos posiblemente debido al paso de una onda Kelvin cálida entre fines de noviembre y primera quincena de 2019, la cual tuvo un mayor impacto frente a Paita y fue evidenciada por las anomalías positivas de la TSM y NNM, y la profundización de la nutriclina y de la oxiclina.

Durante el verano 2020, las concentraciones de clorofila-a tendieron a aumentar por encima de la estacionalidad, desarrollándose anomalías positivas (entre  $+1 \mu\text{g L}^{-1}$  a  $+5 \mu\text{g L}^{-1}$ ) a lo largo de la costa, que estarían relacionadas al arribo de la onda Kelvin fría y la activación del afloramiento costero debido a la presencia de anomalías positivas en el viento costero. Entre fines de enero 2020 y la primera quincena de febrero 2020, se presentaron anomalías negativas ( $-2 \mu\text{g L}^{-1}$ ) principalmente entre  $7^{\circ}\text{S}$  –  $8^{\circ}\text{S}$  y entre los  $13^{\circ}\text{S}$  –  $14^{\circ}\text{S}$ , que sucedieron al colapso del viento costero observado en la segunda quincena de enero. Entre febrero y marzo, se observó el desarrollo de núcleos de alta productividad primaria, particularmente entre los  $6^{\circ}$  y  $16^{\circ}\text{S}$ . Estos núcleos habrían respondido a los pulsos del afloramiento costero, el frente/mezcla con las aguas oceánicas y a la llegada de la onda Kelvin fría a inicios de marzo (Figura 20).

En marzo para la zona norte, en promedio, se observó anomalías positivas de clorofila-a ( $+10 \mu\text{g/L}$ ) dentro de las 40 entre los  $6^{\circ}\text{S}$  y  $10^{\circ}\text{S}$ , asociado a un afloramiento debido al arribo de ondas kelvin frías y a episodios de vientos relativamente intensos. Sin embargo, se detectó anomalías negativas ( $-2 \mu\text{g/L}$ ) entre los  $8^{\circ}\text{S}$  y  $12^{\circ}\text{S}$  por fuera de las 30 mn, asociado a un mayor acercamiento de aguas oceánicas de mayor salinidad y temperatura, pobres en nutrientes. Para el mes de abril la presencia de anomalías positivas de clorofila-a se expandieron hasta las 100 mn entre los  $5^{\circ}\text{S}$  y  $9^{\circ}\text{S}$ , incluso con núcleos de positivos de  $+1 \mu\text{g/L}$  hasta las 300 mn, asociados a la presencia de remolinos que

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

habrían favorecido el traslado de propiedades abióticas de la zona costera hacia la zona oceánica (Figura 21).

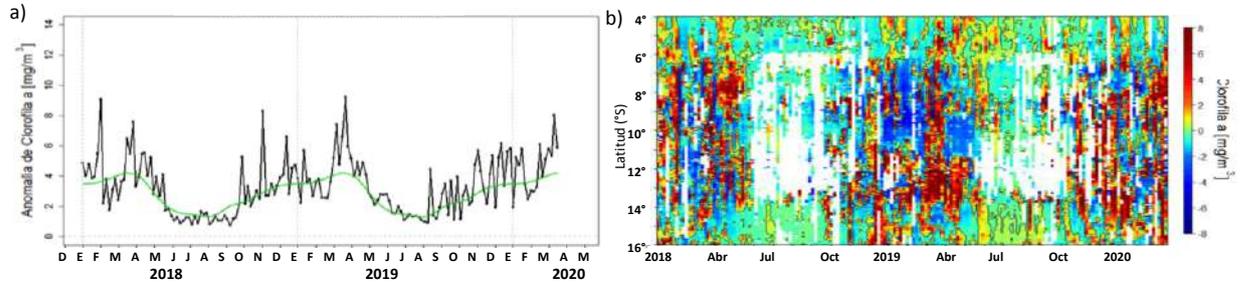


Figura 20 Serie de anomalía de Clorofila-a (mg/m<sup>3</sup>). a) promedio pentadal (MODIS) dentro de los 100 km a la costa y los 4°S-16°S, enero 2018 al 20 de marzo 2020; y b) Hovmöller de la anomalía promedio pentadal y su variación latitudinal (franja de 100 km de la costa), enero 2018 al 20 de marzo 2020. Climatología de datos de SeaWiFS-MODIS (2000 – 2016); procesamiento: IMARPE.

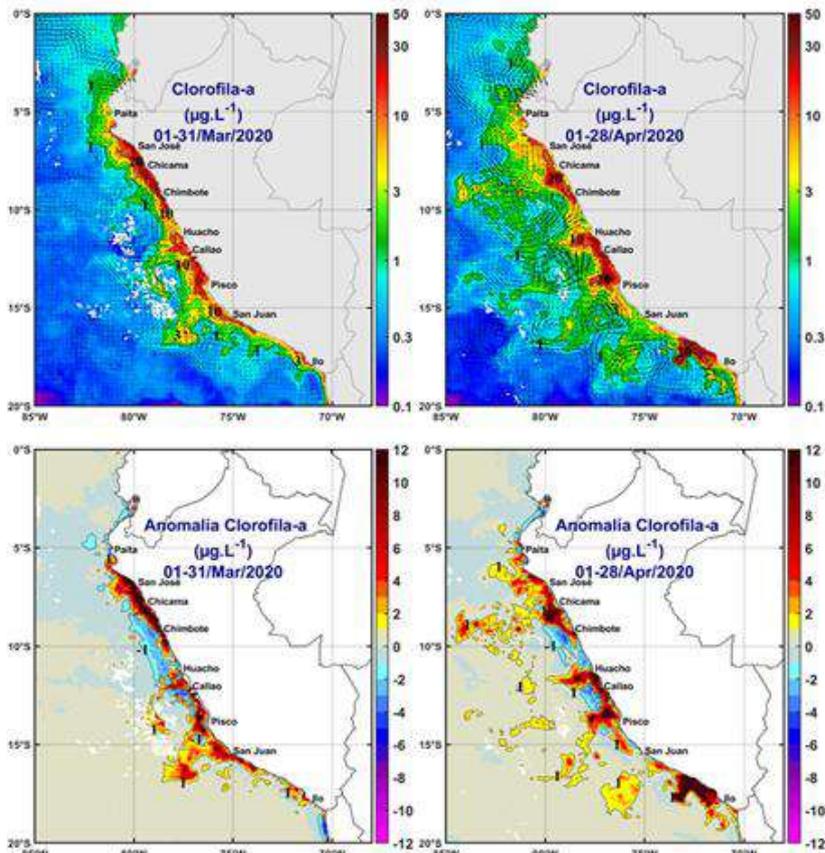


Figura 21 Distribución mensual de la Clorofila-a (µg/L) y su anomalía (µg/L) en el Pacífico Sudeste, durante marzo-abril 2020. Panel superior: flujos geostroficados superficiales en base a altimetría satelital. Fuente: MODIS, Copernicus CMEMS. Procesamiento: LHQM/AFIOQG/DGIOCC/IMARPE.



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

### **Perspectivas de las condiciones oceanográficas**

De acuerdo al modelo de simulación de ondas Kelvin ecuatoriales aplicado por el IMARPE inicializado el 26 de marzo, se obtiene: i) una onda Kelvin cálida (modo 2) generada en febrero 2020 en el Pacífico Ecuatorial Occidental-Central, que fue debilitada por la persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico Ecuatorial Central, llegaría al extremo del Pacífico Ecuatorial Oriental en abril 2020; ii) una onda Kelvin fría (modo 1) generada como una reflexión de una onda Rossby fría en el extremo del Pacífico Ecuatorial Occidental en febrero, continua su propagación hacia el este gracias a persistencia de las anomalías de vientos del este en el Pacífico Ecuatorial Central y llegaría al extremo del Pacífico Ecuatorial Oriental en abril 2020; iii) una posible nueva onda Kelvin fría (modo 1) podría ser generada como producto de otra reflexión de otra onda Rossby fría en el extremo del Pacífico Ecuatorial Occidental en marzo, y en función del comportamiento de los vientos alisios, podría alcanzar el Pacífico Oriental en mayo 2020 (Figura 22).

El Comunicado Oficial ENFEN N° 04 - 2020, emitido el 13 de marzo, mantuvo como "No Activo" el estado de Alerta de El Niño, debido a que se esperaba que condiciones climatológicas normales prevaleciesen al menos hasta mediados de otoño. En la región Niño 1+2, que incluye el norte de la costa peruana, para el trimestre AMJ 2020, los modelos internacionales (ECMWF, NMME y el modelo CFSv2) pronostican el desarrollo de anomalías negativas de TSM con valores promedio entre  $-1^{\circ}\text{C}$  y  $-0.2^{\circ}\text{C}$ , la actualización más reciente del modelo CFSv2 de la NOAA en la región Niño 1+2, pronostica un valor promedio máximo en abril con alrededor de  $+0.75^{\circ}\text{C}$ , para posteriormente disminuir desde mayo hasta julio a un valor promedio de  $-1.3^{\circ}\text{C}$  (Figura 23).

De acuerdo al juicio experto, la proyección de las condiciones oceanográficas para la región El Niño 1+2 que abarca hasta los  $10^{\circ}\text{S}$  desde la costa hasta unas 300 millas mar afuera es de una mayor probabilidad de condiciones neutras (74%) para el período AMJJ, con una ligera tendencia negativa durante el período. Para la zona costera comprendida en los primeros 50 Km de la costa, la mayor probabilidad es de condiciones neutras (69%), seguida por la probabilidad de condiciones frías (27%) para todo el período, también con una tendencia al incremento de probabilidad de las condiciones frías para el mes de julio.



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

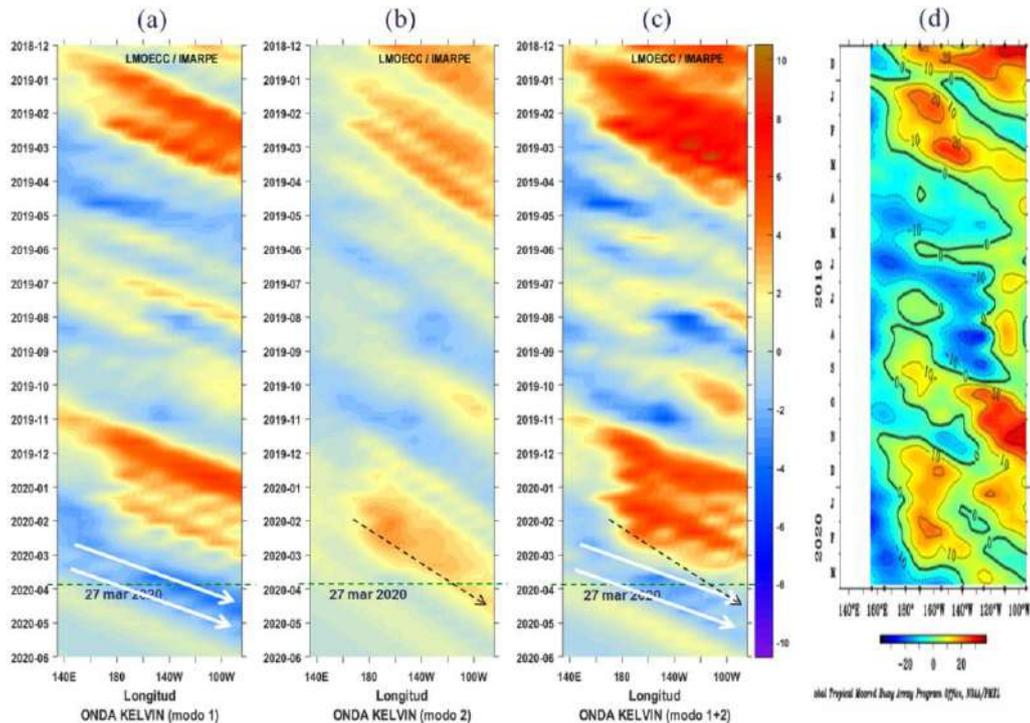


Figura 22 Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el Pacífico ecuatorial ( $0^{\circ}\text{N}$ ): (a) Modo 1, (b) Modo 2, (c) Modos 1+2 y (d) Anomalías de la profundización de la isoterma de  $20^{\circ}\text{C}$  (m) en la Pacifico Ecuatorial ( $2^{\circ}\text{S}$  y  $2^{\circ}\text{N}$ ). La línea discontinua horizontal, en verde, indica el inicio del pronóstico sin el forzante de vientos. Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (a-c) y adaptación de TAO/PMEL/NOAA (d).

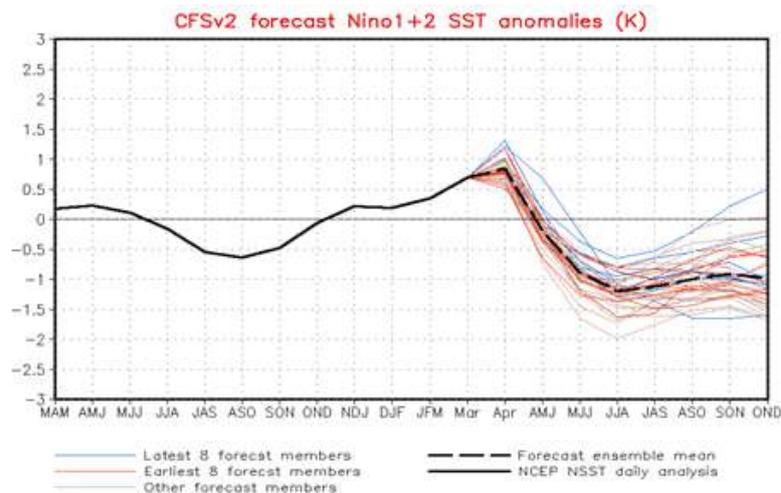


Figura 23 Pronóstico del índice Nino 1+2 mediante el modelo CFSv2, con datos actualizados hasta el 31/03/2020. CI 20.03.2020-29.03.2020. Fuente: NWS/NCEP/CPC/NOAA.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

## SITUACIÓN ACTUAL DEL STOCK NORTE-CENTRO DE LA ANCHOVETA

### Biomasa

La biomasa acústica del Stock Norte-Centro de la anchoveta observada al 01 de abril de 2020 por el Cr. 2020-0203 ascendió a 10.11 millones t. Esta cifra es 44% mayor que la observada en el verano de 2019 (7.00 millones t) y comparable (-11%) a la observada en el verano de 2018 (10.86 millones t). Además, esta cifra es 24% superior al promedio de todas las observaciones de verano correspondientes al periodo 1994-2019 (8.18 millones t) (Figura 24).

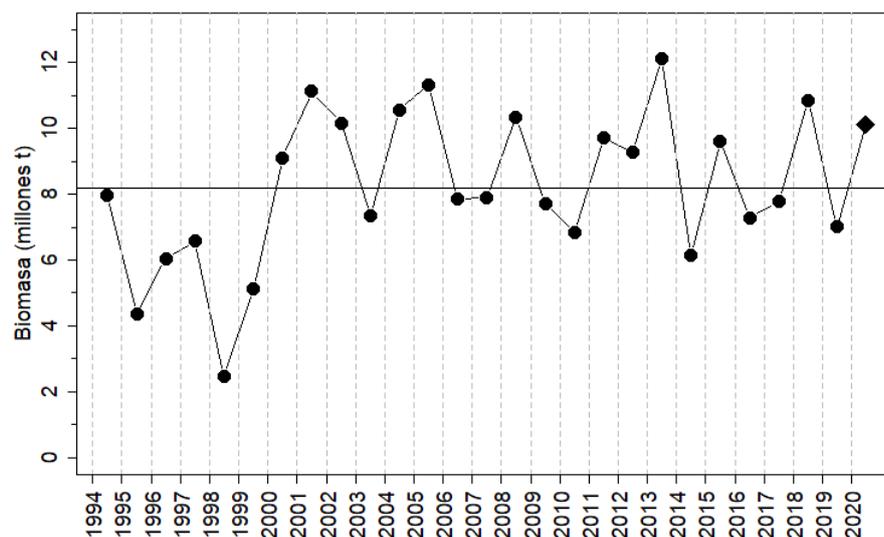


Figura 24 Biomasa de Stock Norte-Centro de la anchoveta observada por Crucero de Evaluación de verano, desde 1994 a la actualidad.

### Distribución espacial

En términos generales, durante el Cr. 2020-0203 se encontró presencia acústica de anchoveta a lo largo de buena parte de la Región Norte-Centro del mar peruano, específicamente desde Punta La Negra hasta Chala y dentro de las 40 mn de distancia a la costa. El 65% de la biomasa acústica se encontró dentro de las primeras 10 mn y el 95% dentro de las primeras 30 mn. Latitudinalmente, el 50% de la biomasa se localizó entre el 06°00' y 08°59'S (Tabla 1 y Fig. 25). Los indicadores cuantitativos de la distribución espacial reportan que en general: a) el área ocupada por el stock se redujo en 40% en relación al invierno-primavera de 2019 y en 5% en relación al verano de 2019; b) la distribución de la biomasa es más heterogénea que en invierno-primavera y verano de 2019; c) el centro de gravedad de la latitud se desplazado en sentido norte en relación a los dos Cruceros anteriores; y d) el centro de gravedad de la distancia a la costa es menor que en invierno-primavera de 2019, pero mayor que en el verano de 2019 (Tabla 2).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

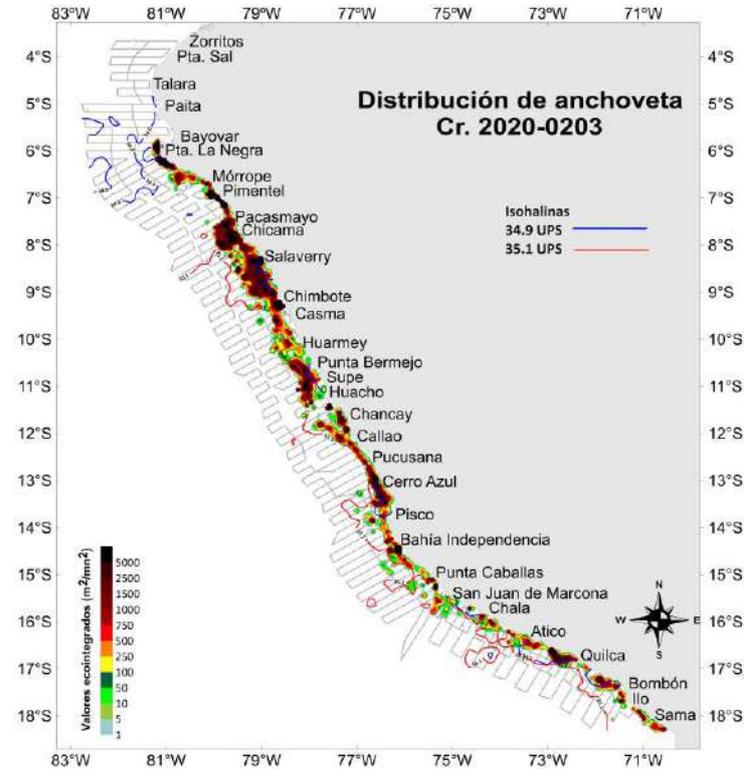


Figura 25 Distribución espacial de la biomasa de Stock Norte-Centro de la anchoveta observada por el Cr. 2020-0203

Tabla 1 Biomasa (t) del Stock Norte-Centro de la anchoveta observada por grado y distancia a la costa durante el Cr. 2020-0203.

% Lat	Total	60-70	50-60	40-50	30-40	20-30	10-20	0-10	Dist/Lat
9.22	932143							932143	05°-06°
14.10	1424684					9442	123892	1291350	06°-07°
19.29	1949327				60390	256040	397195	1235701	07°-08°
15.57	1573437				252464	321758	487968	511246	08°-09°
6.84	691794				15911	102903	144579	428401	09°-10°
4.82	487002				8692	234857	194792	48661	10°-11°
8.71	879915				217526	187068	74761	400560	11°-12°
3.74	377637					17781	76569	283286	12°-13°
5.26	532013				1954	52564	233772	243723	13°-14°
6.84	690866				632	3123	58323	628788	14°-15°
5.62	567953	495	212	0	340	19392	19429	528085	15°-16°
	<b>10106769</b>	<b>495</b>	<b>212</b>	<b>0</b>	<b>557909</b>	<b>1204929</b>	<b>1811280</b>	<b>6531943</b>	<b>Total</b>
100%		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5.52</b>	<b>11.92</b>	<b>17.92</b>	<b>64.63</b>	<b>% Dist</b>



PERÚ

Ministerio de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

Tabla 2 Indicadores cuantitativos de la distribución espacial de la anchoveta estimados por Crucero de Evaluación.

Indicador / Crucero	1609-11	1703-04	1709-10	1802-04	1809-11	1902-03	1909-11	2020-0203
1 Área ocupada por el stock / Área estándar*	0.3	0.18	0.37	0.35	0.38	0.19	0.30	0.18
2 Índice de homogeneidad **	0.95	0.94	0.96	0.93	0.94	0.96	0.96	0.97
3 Centro de gravedad de la Latitud	8.8	11.1	10.3	9.8	8.9	11.5	10.6	9.7
4 Centro de gravedad de la distancia a la costa	24.6	9.2	13.0	19.3	18.4	6.4	16.7	9.2
5 Porcentaje de UBMs positivos (ISO)	33.08	25.54	37.4	37.4	36.7	21.3	32.0	17.4

\* Área estándar, es el área (en mn<sup>2</sup>) establecida para fines comparativos entre los 4° a 16°S y desde las 0 a 100 mn de distancia a la costa.

\*\* 0: Totalmente homogéneo. 1: Totalmente heterogéneo.

Durante la Pr. 2020-04, la anchoveta estuvo distribuida de manera continua a lo largo de toda el área evaluada encontrándose dentro de las primeras 40 millas de distancia a la costa en la mayor parte del área de cobertura y con mayor presencia entre las 10 y 30 mn, con algunas zonas donde la distribución se vio ampliada hasta las 50 mn frente a Salaverry. Frente a Bayóvar se observó pequeños núcleos dentro de las 5 mn y entre Punta la Negra y la isla Lobos de Tierra la anchoveta se distribuyó de 2 a 20 mn de distancia a la costa. Entre Morrope y Pacasmayo la anchoveta se encontró por fuera de las 10 mn y con pequeños núcleos dentro de las 5 mn. Se encontraron importantes núcleos densos entre las 20 y 30 mn de Pimentel a Pacasmayo. La zona que presento importantes núcleos de alta concentración fue entre Chicama, Salaverry y Chimbote desde las 2 mn hasta las 30 y 40 mn de distancia a la costa (Figura 24).

Verticalmente los cardúmenes de anchoveta estuvieron distribuidos desde un metro de profundidad hasta los 50 m, siendo los cardúmenes más superficiales coincidentes con ACF y los más profundos con AM (ASS+ACF) y en promedio estuvieron localizados a los 8,5 metros de profundidad. Además, las regiones de anchoveta presentaron un valor promedio Sv ("Volumen de retrodispersión") de -49,82 dB en la detección diurna. Mientras que, en la nocturna el valor disminuyó a -53,20 dB. Se puede observar en la zona sur una profundización de los cardúmenes debido a la presencia de aguas costeras frías por debajo de los 50 metros de profundidad (Figura 25).

Los cardúmenes de anchoveta más abundantes se registran en temperaturas entre 19°C y entre 21°, donde las mayores densidades (valores NASC) se encontraron a los 20°C. Con respecto a la salinidad estuvieron asociadas a valores menos de 35,1-34,9 UPS (Figura 26).



CH-SBUDOR



PERÚ

Ministerio de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

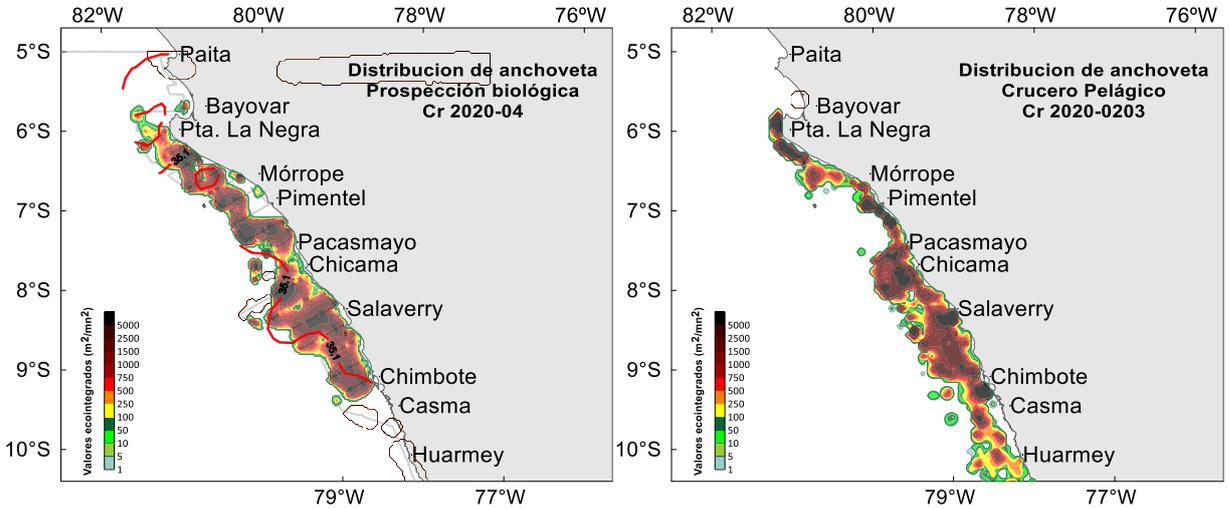


Figura 24 Comparación de la distribución espacial de la anchoveta durante la Pr. 2020-04 y el Cr. 2020-0203.

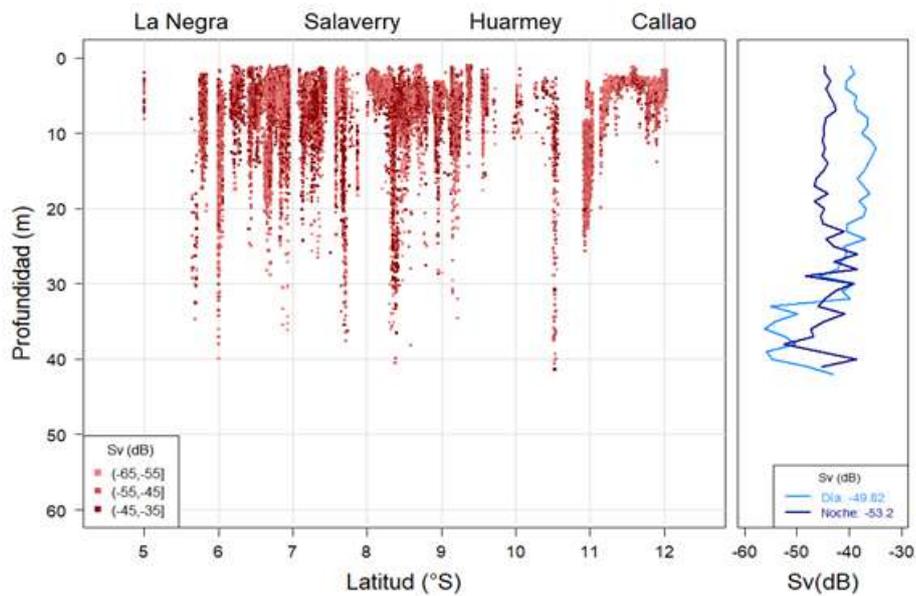


Figura 25 Distribución vertical de los cardúmenes de anchoveta observados durante la Pr. 2020-04.



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

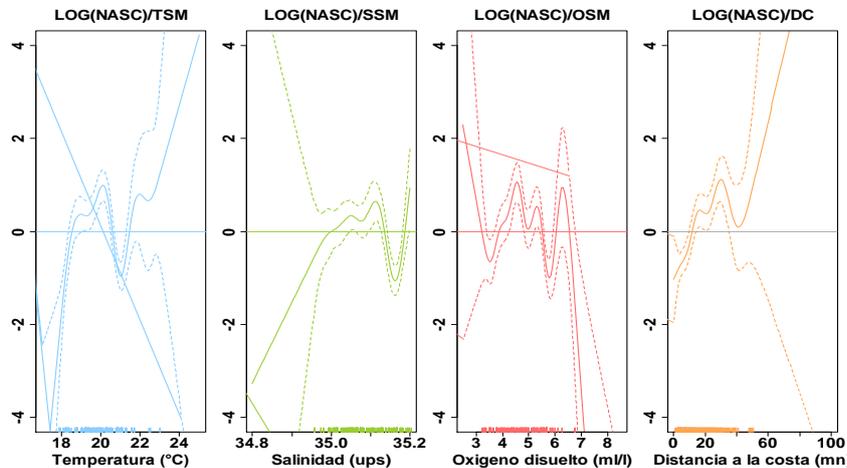


Figura 26 Modelos aditivos generalizados (GAM) del logaritmo del NASC de la anchoveta ( $m^2/mn^2$ ) con las variables oceanográficas TSM, SSM y OSM y distancia a la costa. Pr. 2020-04.

### Composición por tallas y grupos de edad

Cabe señalar que la frecuencia por tallas observada por lance de comprobación durante el Cr. 2020-0203 se presenta en el Anexo 2, mientras que las tallas observadas en la Pr. 2020-04 se presentan en el Anexo 3.

En términos generales, durante el Cr. 2020-0203 el Stock Norte-Centro de la anchoveta estuvo conformado por individuos cuyas tallas fluctuaron entre los 2.0 y 16.5 cm de LT, con una moda principal en 9.0 cm y modas secundarias en 3.5, 8.0, 11.0 y 15.0 cm. El porcentaje de individuos juveniles fue de 89% en número (IC95%=85%-91%) y 75% en peso (IC95%=68%-77%). Sin embargo, es importante precisar que el contingente de individuos juveniles está conformado hasta por cuatro grupos diferentes. El grupo de mayor edad corresponde a los individuos con talla modal en 11.0 cm, que se encuentran muy cerca de alcanzar los 12.0 cm, que en el Crucero se localizaron principalmente al norte del 9°S y que tienen su origen en el (tardío) proceso reproductivo del verano de 2019 (ocurrido principalmente en marzo de dicho año). El siguiente grupo está conformado por individuos con talla modal en 9.0 cm, distribuidos principalmente entre el 09° y 13°S y que tienen su origen en el proceso reproductivo de invierno-primavera del año 2019. El tercer grupo está conformado por los individuos con talla modal en 8.0 cm, distribuidos al sur del 13°S y que también tuvieron su origen en el proceso reproductivo de invierno-primavera del año 2019, pero en su fase tardía. El cuarto grupo de juveniles está conformado por individuos con talla modal en 3.5 cm, distribuidos principalmente al sur del 13°S y que tienen su origen en el presente proceso reproductivo de verano 2020. Adicionalmente, existe un grupo de individuos adultos con moda en 15.0 cm y que forma parte del contingente de adultos observados en el Crucero anterior (Cr. 1909-11, con talla modal en 14.0 cm) y que sustentó las capturas de la temporada 2019-II (Figuras 27 y 28). En la Figura 29 se observa la distribución espacial de las tallas modales según lo observado por el Cr. 2020-0203.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

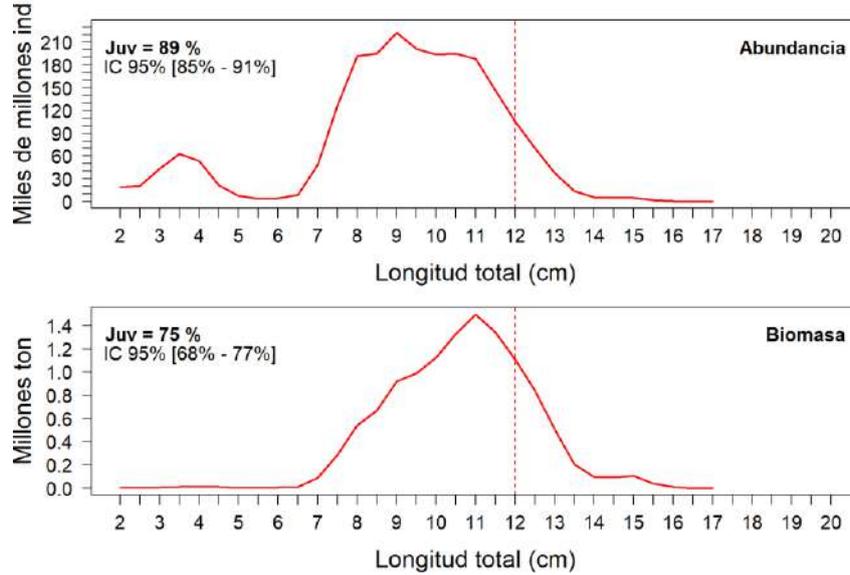


Figura 27 Composición por tallas del Stock Norte-Centro de la anchoveta de acuerdo a lo observado por el Cr. 2020-0203.

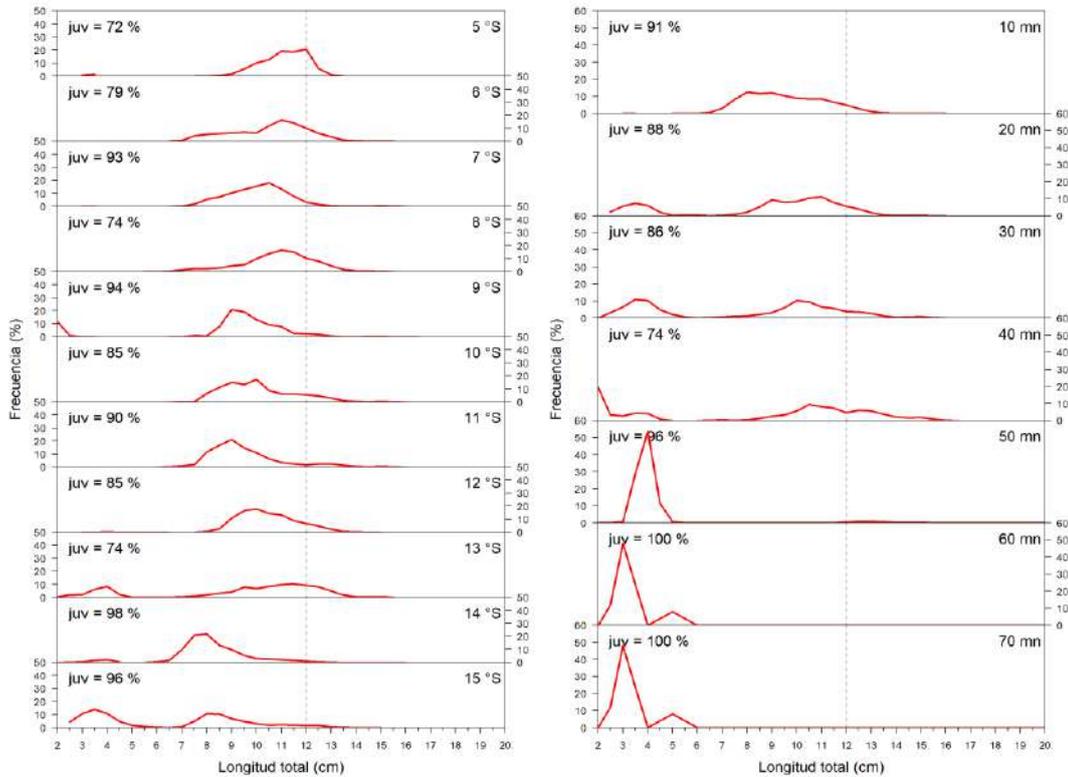


Figura 28 Composición por tallas del Stock Norte-Centro de la anchoveta según grado de latitud y distancia a la costa, de acuerdo a lo observado por el Cr. 2020-0203.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

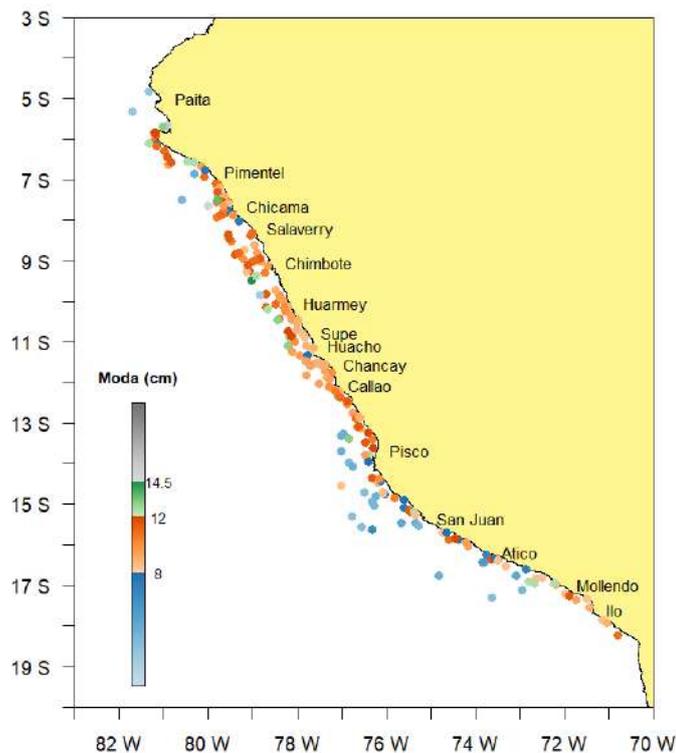


Figura 29. Distribución espacial de las tallas modales según lo observado por el Cr. 2020-0203.

Las tallas de la anchoveta observada durante la Pr. 2020-04 (Paita a Chimbote, dentro de las 40 mn) presentó un rango de tallas que fluctuó desde los 5.0 a los 16.0 cm de LT, con moda principal en 11.5 cm. Al ponderar los lances a su respectiva captura para luego integrarlos se obtuvo un porcentaje de juveniles que alcanzó el 58% en número y 46% en peso (Figura 30).

Al integrar las tallas, según medio grado de latitud, se observó una importante presencia de individuos juveniles a lo largo del área evaluada. Entre Punta La Negra (6° S) y Casma (9°30'S) destacaron la presencia de reclutas con grupo modal en 11.5 cm de LT, en Bayoyar (5°30'S) se registró individuos pre-reclutas con grupo modal en 6.5 cm LT. Individuos adultos se presentaron principalmente en la isla Lobos de Tierra (06°S) y Chicama (07°S) con grupos modales de 12.0 y 13.5 cm en ambas zonas (Figura 31).

Según distancia de la costa las modas de juveniles se presentaron principalmente dentro de las 30 mn de la costa destacando el grupo modal de 11,5 cm; por fuera de la 30 mn y 40 destacan los grupos modales de 13,0 cm y 12,0 cm respectivamente (Figura 31).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

La distribución de la anchoveta según las masas de agua mostró que los grupos modales de juveniles de anchoveta mantuvo una fuerte asociación con las ACF, entre Salaverry (08°S) y Chimbote (9°S) mientras que frente a Casma (09°30'S) se relacionaron con ASS y entre Punta La Negra (6°S) y Chicama (7°30'S) con aguas de mezcla (ACF + ASS). Los grupos de adultos, también estuvieron asociados a las aguas de mezcla entre Bayovar (5°30'S) y Pacasmayo (7°S) mientras que frente a Chicama con ACF, alcanzando las 40 mn de la costa. Es importante mencionar la presencia de un grupo modal de pre-reclutas (6,5 cm LT) frente a Punta La Negra asociados a aguas de mezcla (Figura 32).

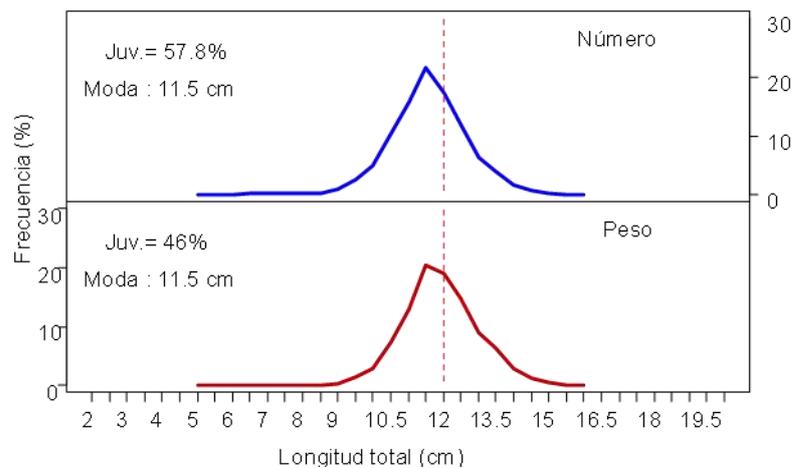


Figura 30 Composición por tallas de la anchoveta observada durante la Pr. 2020-04. Para elaborar esta figura las tallas por lance fueron previamente ponderadas a sus respectivas capturas.

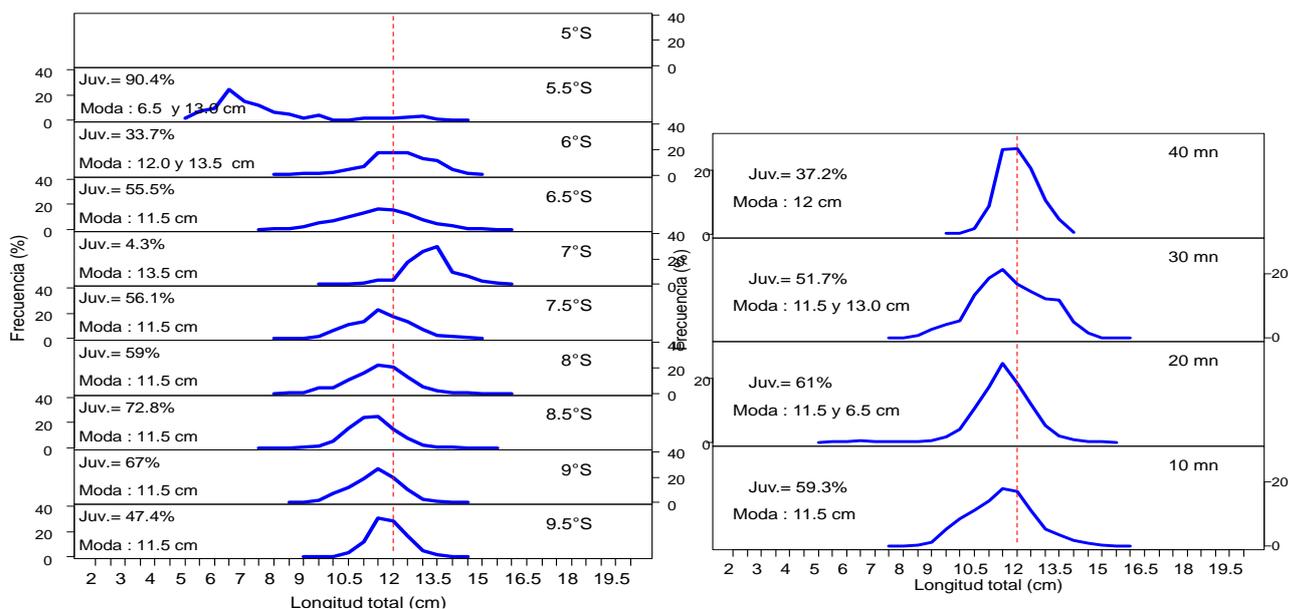


Figura 31 Composición por tallas de la anchoveta observada durante la Pr. 2020-04 según medio grado de latitud y 10 mn de distancia a la costa. Para elaborar esta figura las tallas por lance fueron previamente ponderadas a sus respectivas capturas.

CH-SBUBOR

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

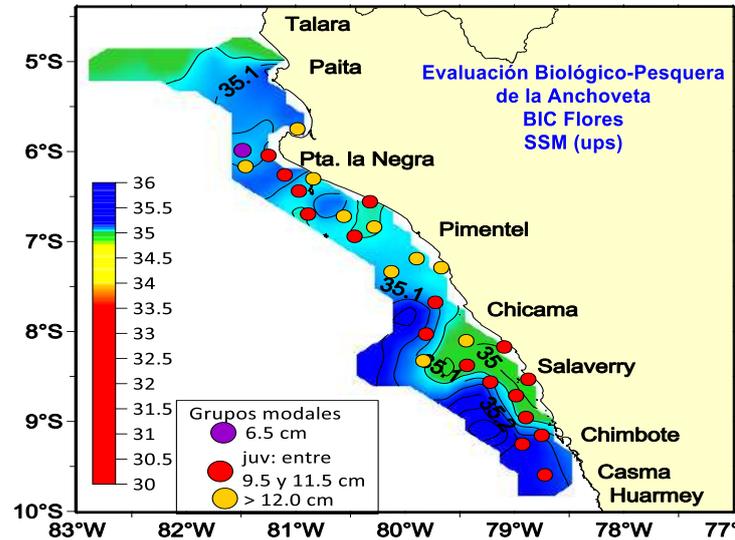


Figura 32 Distribución de los grupos modales adultos y juveniles de la anchoveta y su asociación con la salinidad superficial del mar.

Al integrar la información de tallas, previa ponderación de la frecuencia por tallas observada en cada lance a los valores de ecoabundancia más cercanos, se determinó que las tallas de la anchoveta en el área evaluada fluctuaron entre los 5.0 y 16.0 cm de longitud total (LT), con moda en 11.5 cm y un porcentaje de juveniles que ascendió a 48% en términos de abundancia (número de individuos) y a 33% en términos de biomasa (unidades de peso) (Figura 33).

Especialmente, se pudo observar que los cardúmenes con talla modal en 11.5 cm se distribuyeron en buena parte del área evaluada (Figura 34). Sin embargo, al integrar la información por cada grado de latitud se observó que estos fueron predominantes al sur de Chicama (08° y 09°S), mientras que al norte de esta posición se observó la presencia de cardúmenes con tallas modales iguales o mayores a 12.0 cm pero también con tallas modales de menor tamaño (6.5, 9.5 y 10.5 cm) (Figura 35). Según distancia a la costa se puede apreciar la presencia de cardúmenes con talla modal en 11.5 cm y mayores desde las 0 a 40 mn (Figura 35).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

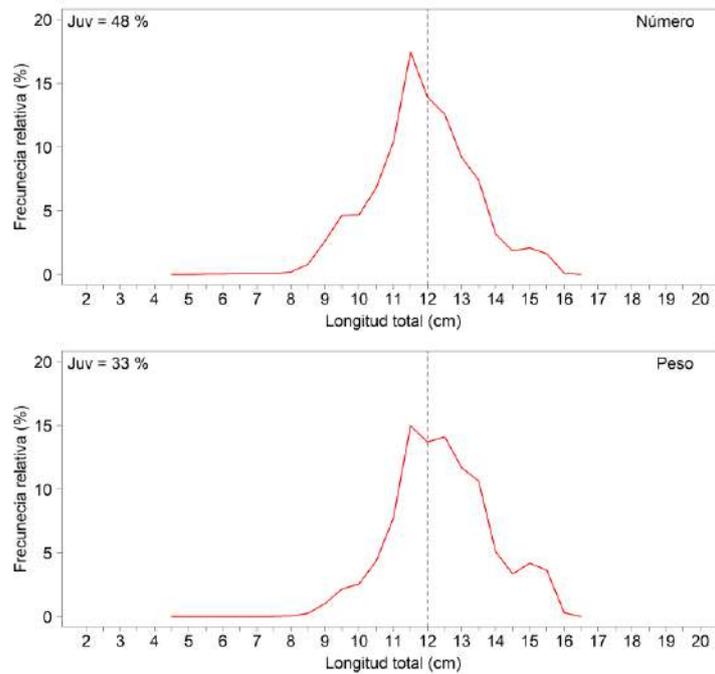


Figura 33 Composición por tallas de la anchoveta observada por la Pr. 2020-04.

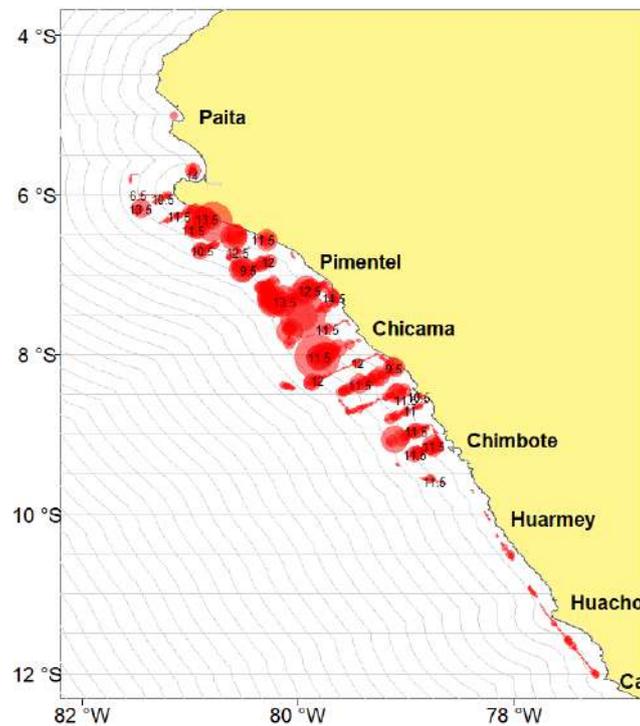


Figura 34 Distribución espacial de la talla modal observada por lance de comprobación durante la Pr. 2020-04 y valores de ecoabundancia asociados.

CH-SBUDOR



PERÚ

Ministerio de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

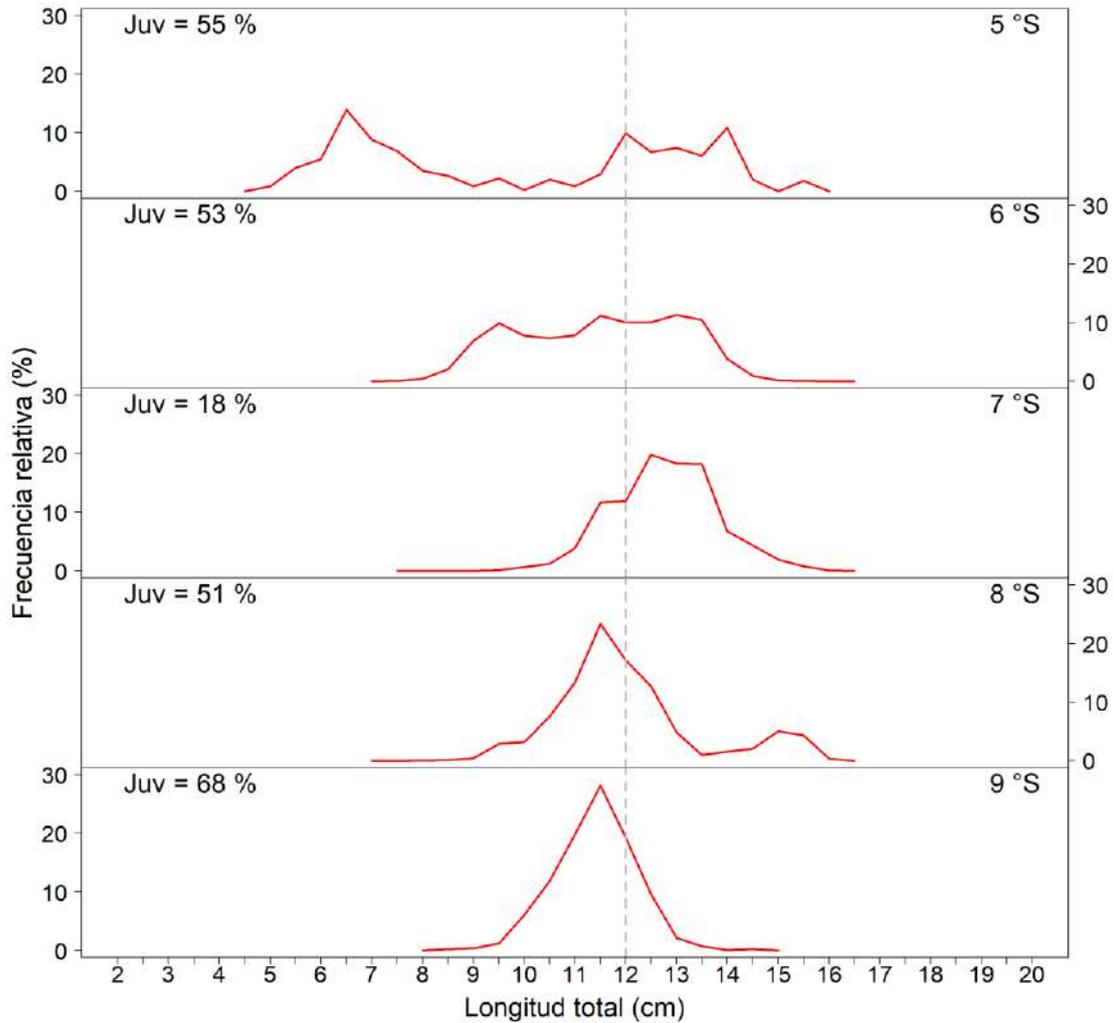


Figura 35 Composición por tallas de la anchoveta integrada por cada grado de latitud, de acuerdo a lo observado por la Pr. 2020-04.



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

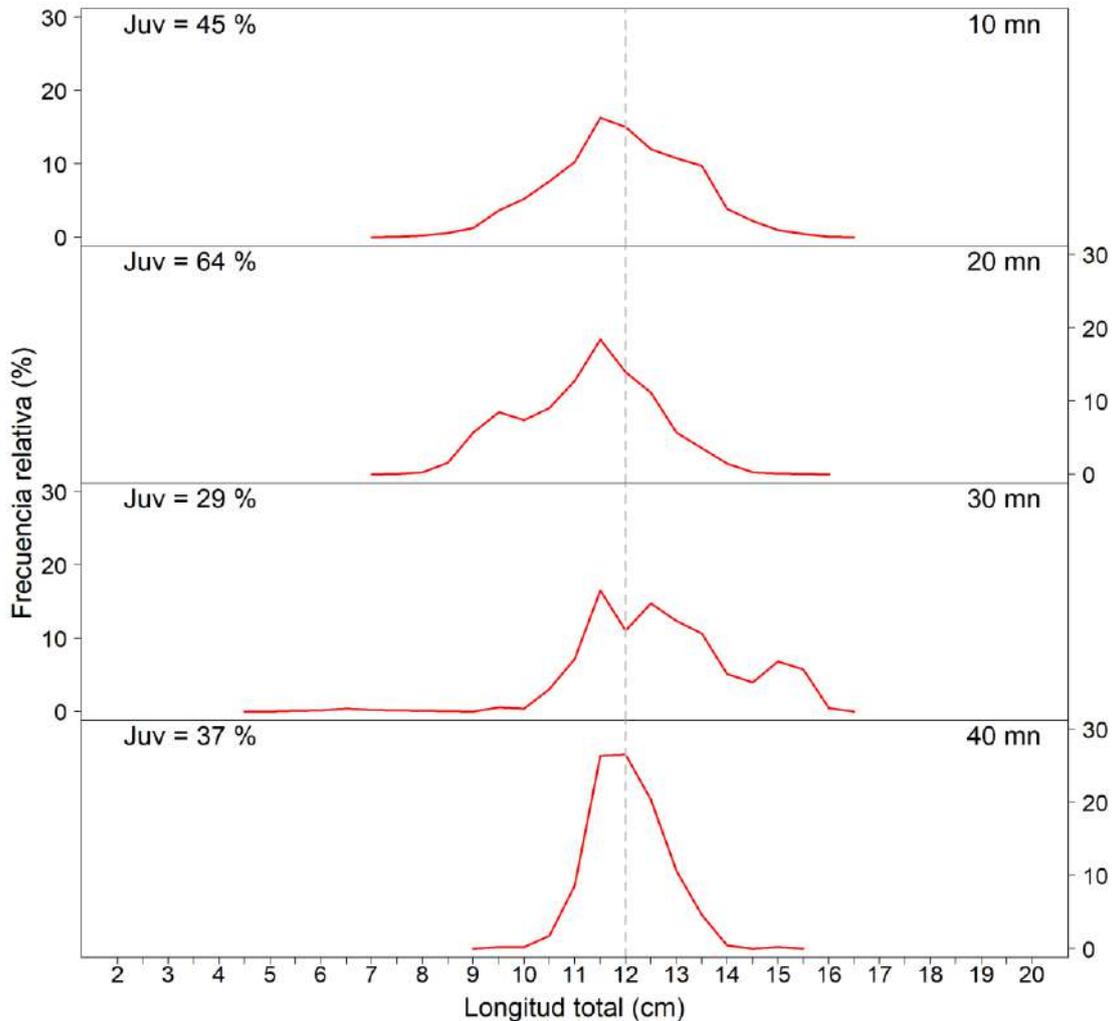


Figura 35 Composición por tallas de la anchoveta integrada por cada 10 mn de distancia la costa, de acuerdo a lo observado por la Pr. 2020-04.

Al comparar la composición por tallas observada en el área evaluada durante la presente Pr. 2020-04 (del 22 de abril de 2020) con la observada en la misma área durante las dos prospecciones anteriores (Cr. 2020-0203 del 01 de abril de 2020 y Pr. 2020-01 del 12 de enero de 2020), se puede observar el crecimiento de la talla modal, desde 7.5 cm el 12 de enero de 2020, pasando por 11.0 cm el 01 de abril de 2020, hasta alcanzar los 11.5 cm el 22 de abril de 2020. También se puede observar la reducción de la incidencia de juveniles, desde el 93% observado el 12 de enero de 2020 hasta el 48% observado el 22 de abril de 2020 (Figura 36). Es importante añadir que este porcentaje de juveniles se seguirá reduciendo de manera importante en los siguientes días toda vez que la talla modal está a punto de alcanzar y sobrepasar la marca de los 12.0 cm.



CH-SBUDZDR

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

Esta misma percepción (incremento de tallas modales y reducción de la incidencia de juveniles) se tiene al revisar la información en términos espaciales. En la Figura 37, donde se presenta la distribución espacial de las tallas modales durante las tres últimas prospecciones realizadas por IMARPE, se aprecia la transición, en el área evaluada, desde un escenario en que predominaron las tallas modales pequeñas (puntos de color azul en el mapa de la izquierda) hasta otro en que predominan las tallas modales de 11.5 cm y mayores (puntos de color rojo y verde en el mapa de la derecha). Del mismo modo, en la Figura 38, se aprecia cómo se ha transitado desde un escenario con alta incidencia de juveniles por lance de comprobación (puntos de color rojo en el mapa de la izquierda) hasta otro con una menor incidencia de este tipo de ejemplares (puntos de colores verde y azul en el mapa de la derecha).

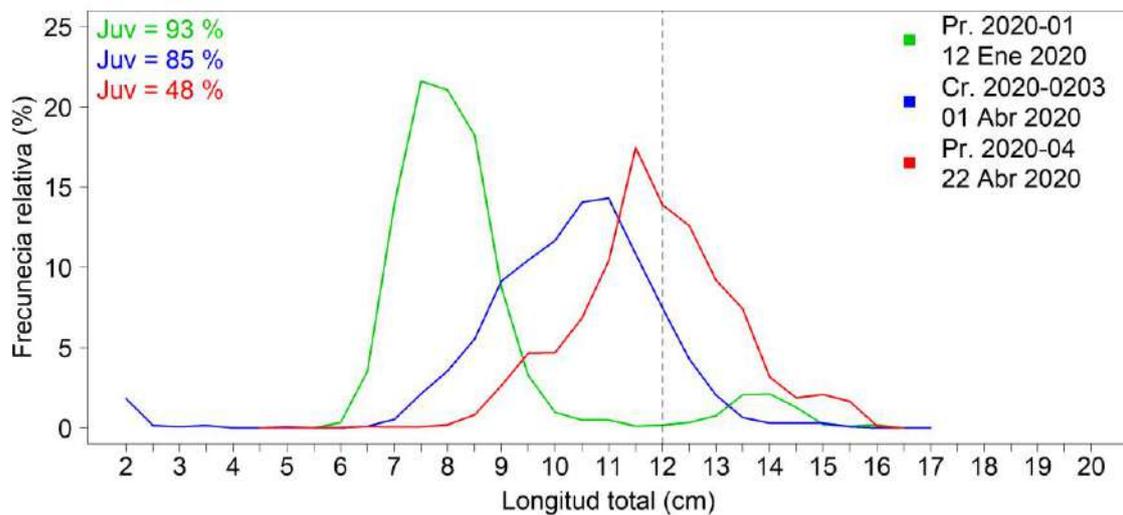


Figura 36 Composición por tallas de la anchoveta observada en el área evaluada durante la Pr. 2020-01, Cr. 2020-0203 y Pr. 2020-04.



PERÚ

Ministerio de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

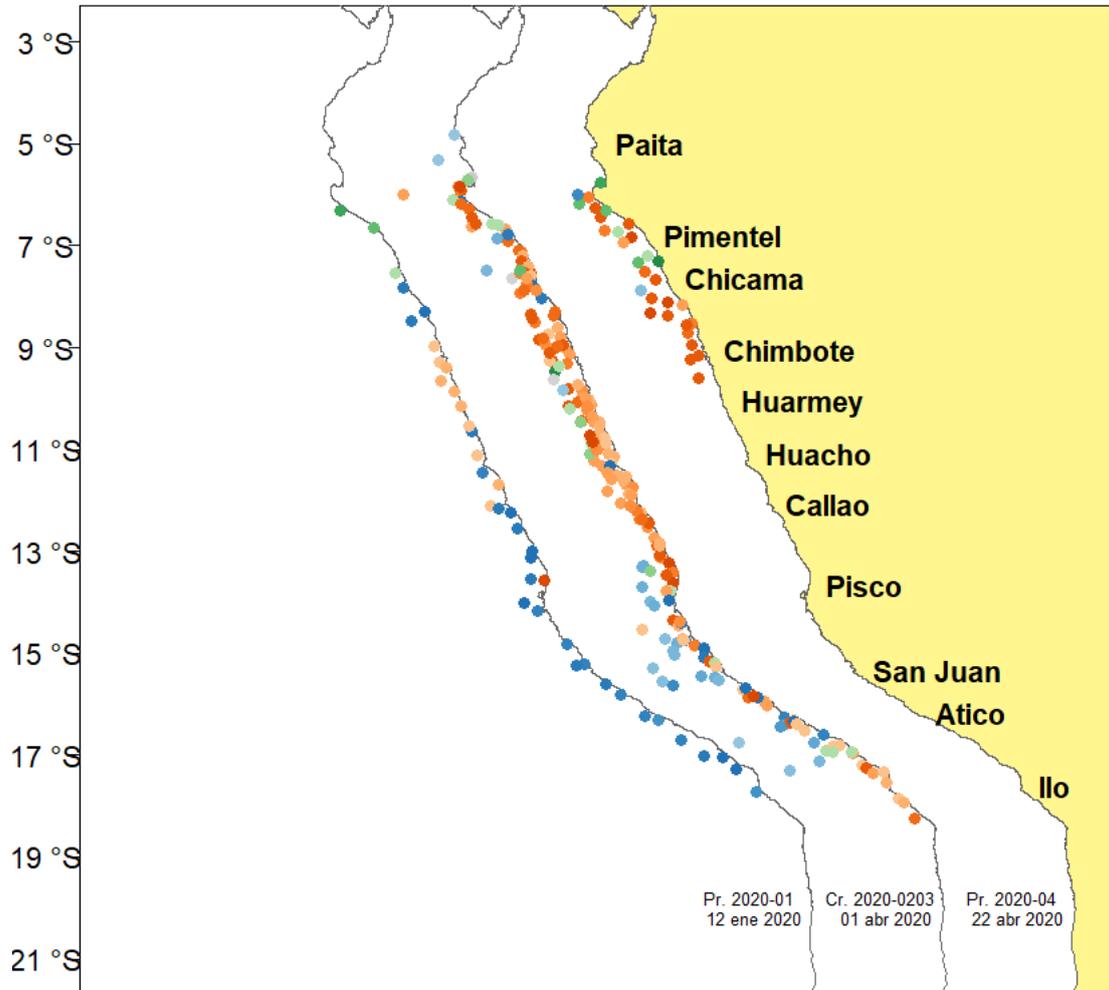


Figura 37 Distribución espacial de las tallas modales por lance de comprobación observada durante la Pr. 2020-01, Cr. 2020-0203 y Pr. 2020-04.

CH-SBUDZDZ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

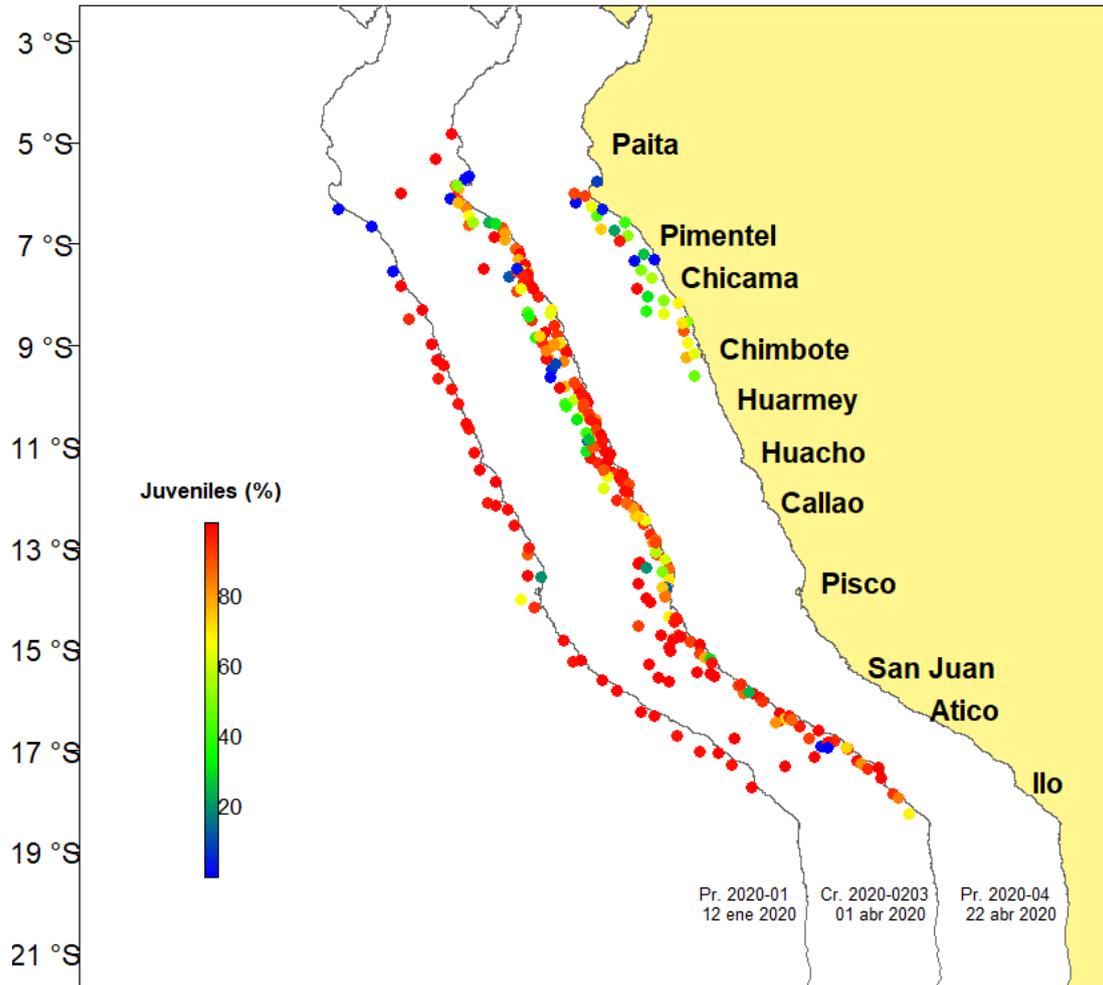


Figura 38 Distribución espacial de la incidencia de juveniles por lance de comprobación observada durante la Pr. 2020-01, Cr. 2020-0203 y Pr. 2020-04.

Debido al cambio observado en el área evaluada desde el Cr. 2020-0203 a la Pr. 2020-04, se espera que una situación similar se presente en el resto de la Región Norte-Centro (a excepción, posiblemente, de los 14° y 15°S), toda vez que entre el 10° y 13°, además de cardúmenes con tallas modales pequeñas, también se observó durante el Cr. 2020-0203 la presencia de cardúmenes con tallas modales en 12.0 o mayores a esta. Durante el Cr. 2020-0203, en los 14° y 15°S se observaron cardúmenes con tallas modales pequeñas (Figura 39). En la interpretación de los resultados también hay que tener en consideración la posible redistribución espacial de los cardúmenes como consecuencia de la evidente ampliación en el área de distribución de la anchoveta.



PERÚ

Ministerio de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

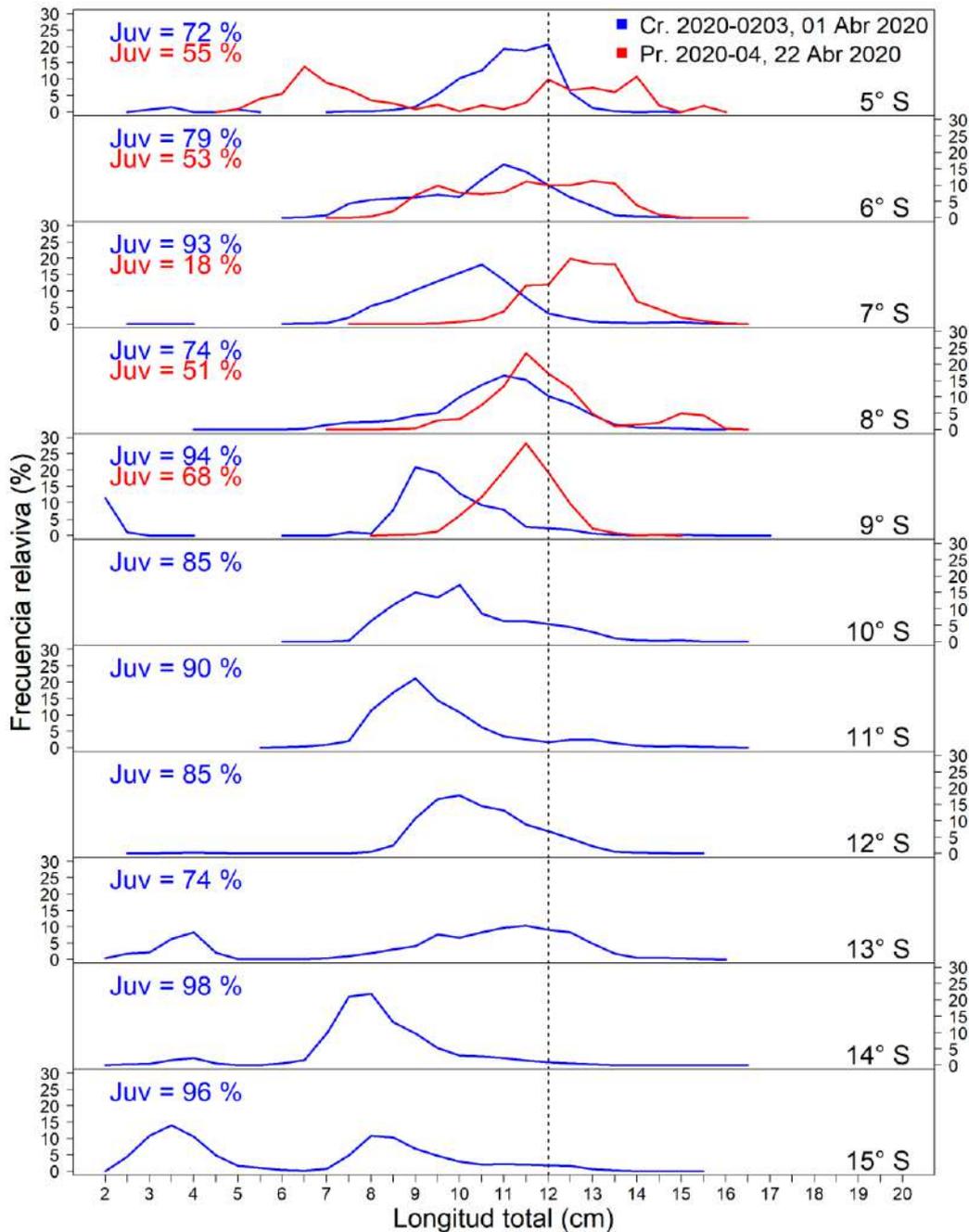


Figura 39 Comparación de las tallas de la anchoveta observadas por cada grado de latitud durante el Cr. 2020-0203 y Pr. 2020-04.

CH-SBUDR

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

### Aspectos reproductivos

La actividad reproductiva de la anchoveta fue medida a partir de tres indicadores: el Índice Gonadosomático (IGS), la Fracción Desovante (FD) y el Índice de Atrésia (IA). Durante el presente verano, el IGS (indicador de la actividad reproductiva) tuvo un comportamiento muy similar al patrón, con valores parecidos entre enero y febrero y que disminuyeron de febrero a marzo. Sin embargo, la FD (indicador del proceso de desove propiamente dicho) ha presentado, durante todos estos meses, valores por debajo de su patrón. Además, el alto valor de atrésia (indicador del proceso de reabsorción ovocitaria) reportado durante el mes de febrero, sugiere que durante este mes, se observó un proceso de reversión ovárica. El análisis integral de los tres indicadores sugiere que la actividad desovante de la anchoveta durante el presente verano estuvo por debajo de su patrón (Figura 40).

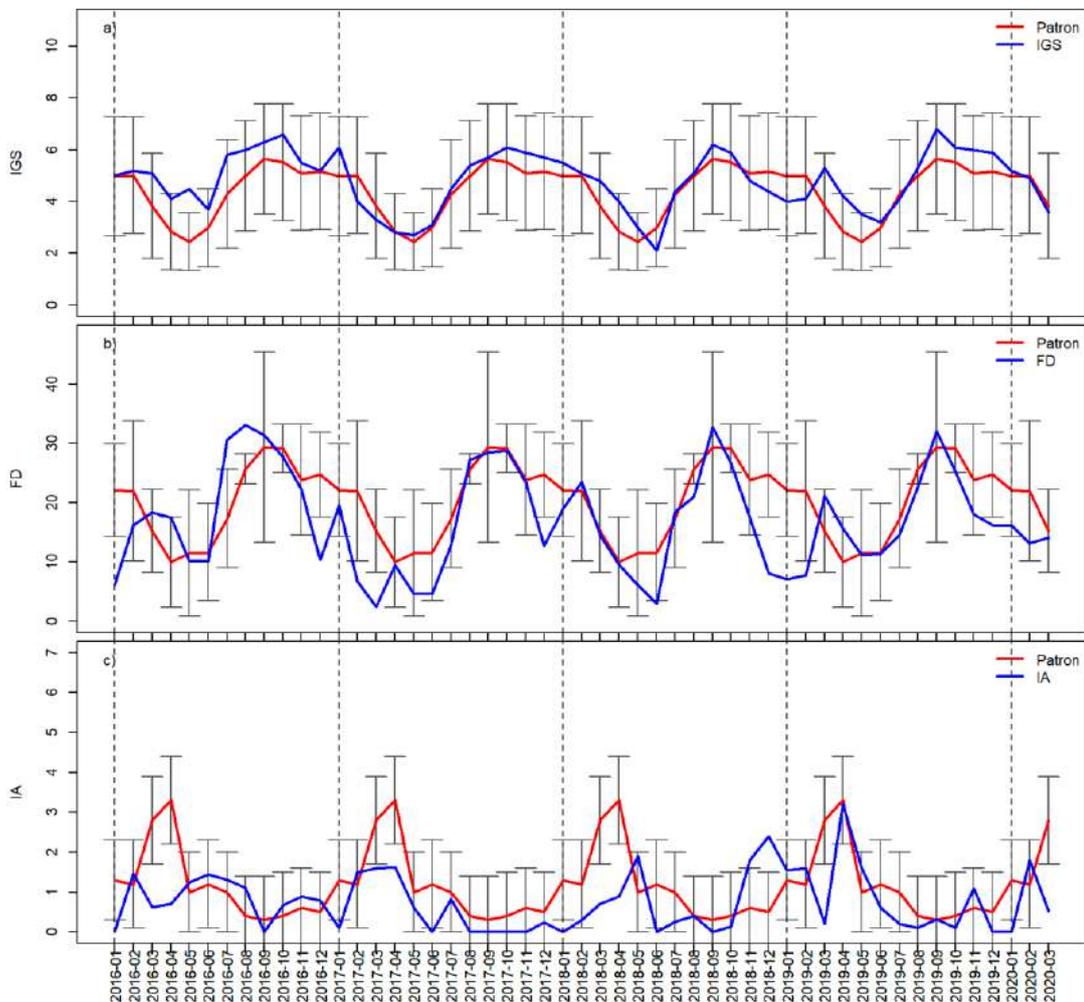


Figura 40 Indicadores de la actividad reproductiva del Stock Norte-Centro de la anchoveta estimados para el periodo 2016-2019: a) índice Gonodomático (IGS); b) Fracción Desovante (FD); y c) Índice de Atrésia (IA).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

### Condición somática

La condición somática de la anchoveta fue medido usando dos indicadores: el Factor de Condición (FC, que es un indicador del nivel de bienestar del pez) y el Contenido Graso (CG, que es un indicador de su reserva energética). Ambos indicadores sugieren que durante el presente verano, la condición de la anchoveta ha estado por debajo de su patrón de referencia (Figura 41).

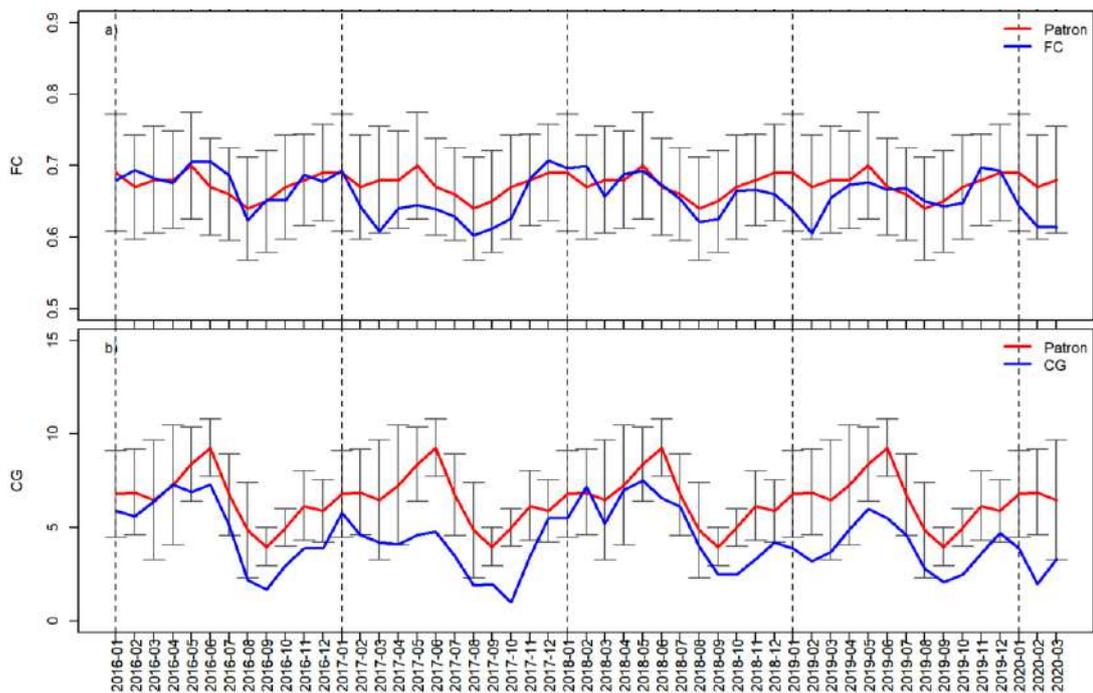


Figura 41 Indicadores de la condición somática del Stock Norte-Centro de la anchoveta, estimados para el periodo 2016-2019: a) Factor de Condición (FC); b) Contenido Graso (CG).

### PERSPECTIVAS DE EXPLOTACIÓN PARA LA PRIMERA TEMPORADA DE PESCA DE 2020

Como consecuencia de todo lo expresado, en esta sección se presenta, para consideración del Ministerio de la Producción, las figuras correspondientes a diferentes Tablas de Decisión, las mismas que se encuentran asociadas a diferentes escenarios ambientales. Estas Tablas han sido elaboradas siguiendo el procedimiento establecido en IMARPE (2019d).

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

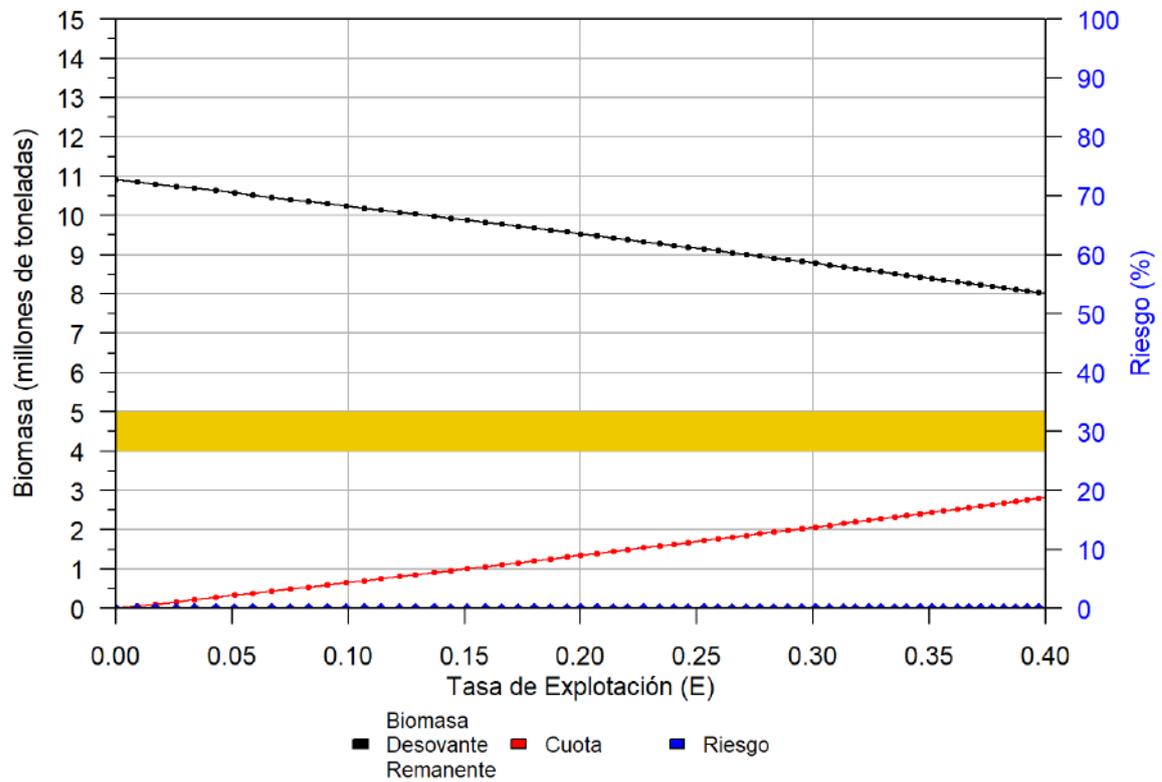


Figura 42 Figura correspondiente a la Tabla de Decisión relacionada a un escenario ambiental NEUTRO-DESFAVORABLE y en el que se asume que las capturas se tomarán rápidamente al inicio de la temporada. En la figura, el eje X contiene diferentes niveles de Tasa de Explotación (E), a cada uno de los cuales le corresponde una Cuota de Captura (línea roja cuyo valor se lee en el eje vertical izquierdo). La línea negra es la Biomasa Desovante que quedaría disponible al siguiente proceso reproductivo (invierno 2020) como consecuencia de aplicarse cada nivel de Tasa de Explotación. La barra amarilla denota los niveles de biomasa desovante objetivo y límite necesario para renovar sosteniblemente el stock. La línea azul corresponde al Riesgo o probabilidad de tener una biomasa desovante menor a los 5 millones t (cuya escala se lee en el eje vertical derecho) como consecuencia de aplicarse cada nivel de Tasa de Explotación.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

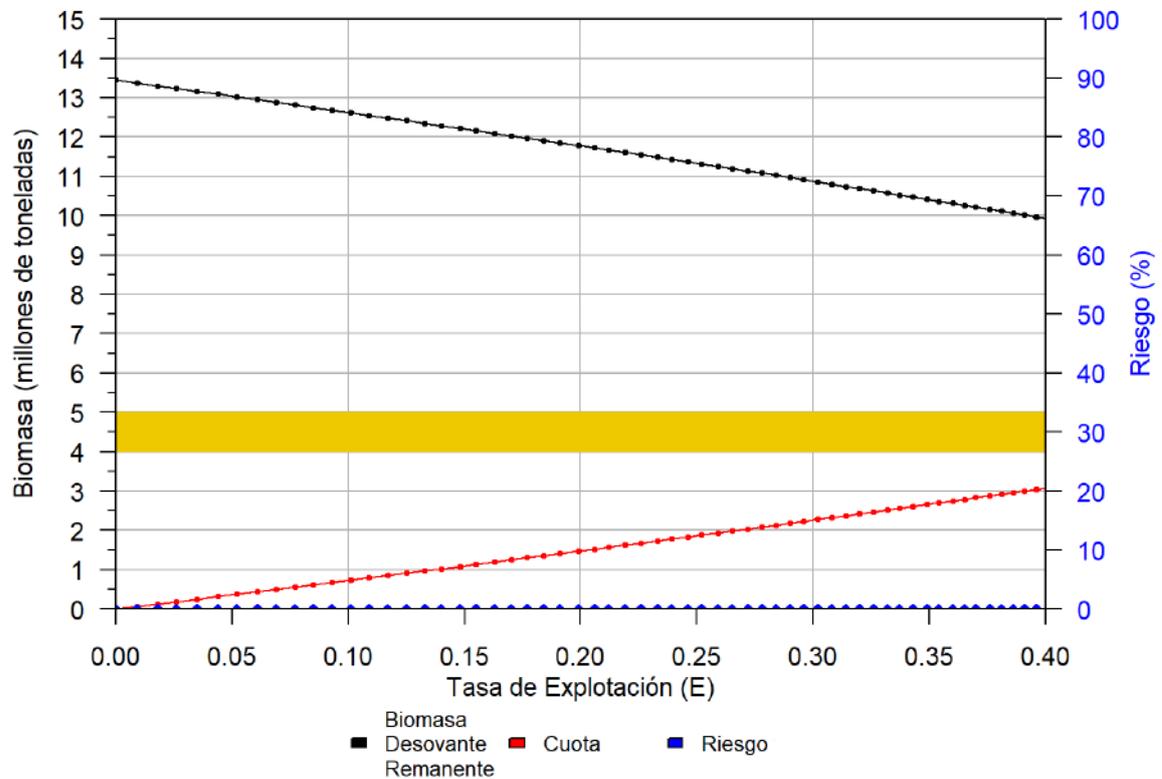


Figura 43 Figura correspondiente a la Tabla de Decisión relacionada a un escenario ambiental NEUTRO y en el que se asume que las capturas se tomarán rápidamente al inicio de la temporada. En la figura, el eje X contiene diferentes niveles de Tasa de Explotación (E), a cada uno de los cuales le corresponde una Cuota de Captura (línea roja cuyo valor se lee en el eje vertical izquierdo). La línea negra es la Biomasa Desovante que quedaría disponible al siguiente proceso reproductivo (invierno 2020) como consecuencia de aplicarse cada nivel de Tasa de Explotación. La barra amarilla denota los niveles de biomasa desovante objetivo y límite necesario para renovar sosteniblemente el stock. La línea azul corresponde al Riesgo o probabilidad de tener una biomasa desovante menor a los 5 millones t (cuya escala se lee en el eje vertical derecho) como consecuencia de aplicarse cada nivel de Tasa de Explotación.

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

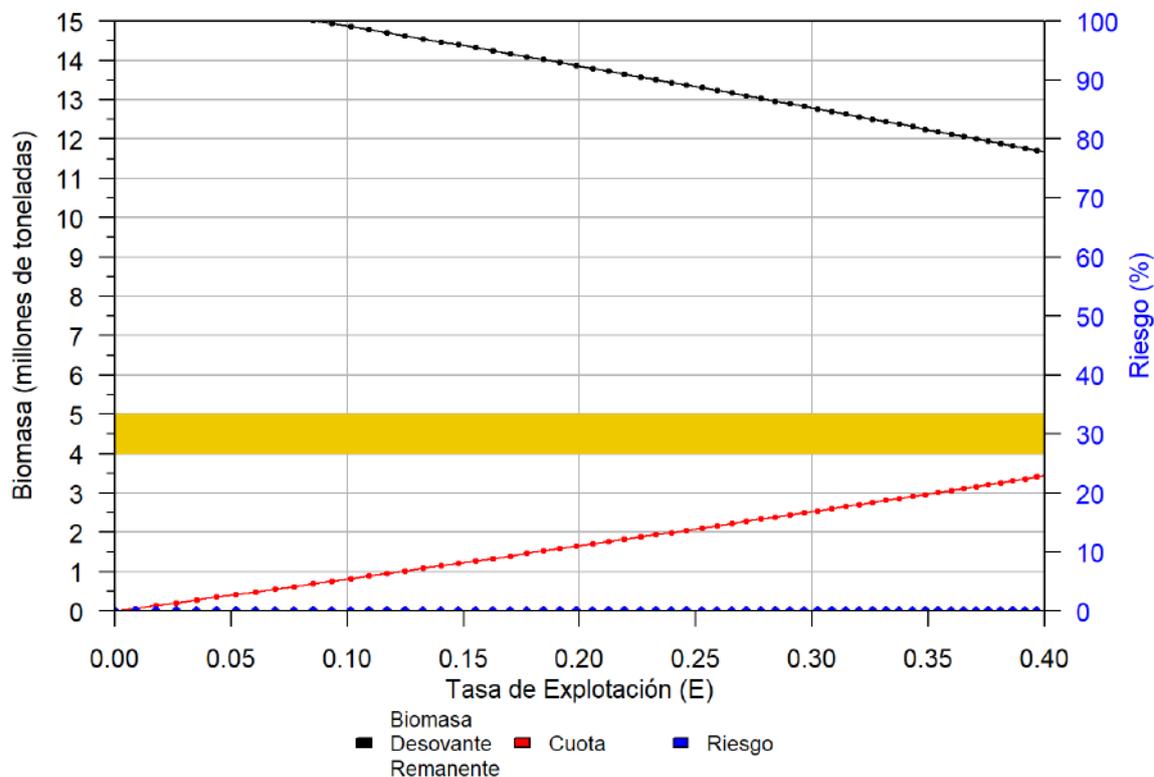


Figura 44 Figura correspondiente a la Tabla de Decisión relacionada a un escenario ambiental FAVORABLE y en el que se asume que las capturas se tomarán rápidamente al inicio de la temporada. En la figura, el eje X contiene diferentes niveles de Tasa de Explotación (E), a cada uno de los cuales le corresponde una Cuota de Captura (línea roja cuyo valor se lee en el eje vertical izquierdo). La línea negra es la Biomasa Desovante que quedaría disponible al siguiente proceso reproductivo (invierno 2020) como consecuencia de aplicarse cada nivel de Tasa de Explotación. La barra amarilla denota los niveles de biomasa desovante objetivo y límite necesario para renovar sosteniblemente el stock. La línea azul corresponde al Riesgo o probabilidad de tener una biomasa desovante menor a los 5 millones t (cuya escala se lee en el eje vertical derecho) como consecuencia de aplicarse cada nivel de Tasa de Explotación.

**CONCLUSIONES**

- Durante febrero y marzo del presente año (Cr. 2020-0203), la intromisión de las Aguas Ecuatoriales Superficiales desde el norte y el acercamiento de las Aguas Subtropicales Superficiales desde el oeste mantuvieron a las Aguas Costeras Frías concentradas dentro de las primeras 30 mn de distancia a la costa. Sin embargo, dentro de esta área, los afloramientos fueron intensos y la productividad alta. Es justamente esta área la que contuvo la mayor parte de la biomasa de la anchoveta.
- Durante abril (Pr. 2020-04), las condiciones oceanográficas cambiaron a neutras-ligeramente frías. La zona frente a Salaverry-Chimbote se caracterizó por la ampliación de las áreas de las Aguas Costeras Frías.



PERÚ

Ministerio  
de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

- Durante el Cr. 2020-0203, la distribución de la biomasa acústica de anchoveta fue bastante costera. El 65% de misma se encontró dentro de las primeras 10 mn y el 95% dentro de las primeras 30 mn. Latitudinalmente, el 58% de la biomasa se localizó entre el 05°00' y 08°59'S, el 42% restante entre el 09°00' y 15°59'S.
- Durante la Pr. 2020-04, se observó en el área evaluada (especialmente entre Punta La Negra y Pimentel) una ampliación en el área de distribución de la anchoveta en relación a lo observado durante el Cr. 2020-0203, modulado por la presencia de aguas de mezcla y áreas ampliadas de las Agua Costeras Frías.
- La biomasa acústica del Stock Norte-Centro de la anchoveta observada al 01 de abril de 2020 (Cr. 2020-0203) ascendió a 10.11 millones t.
- Durante el Cr. 2020-0203, el stock estuvo conformado por individuos cuyas tallas fluctuaron entre los 2.0 y 16.5 cm de LT, con una moda principal en 9.0 cm y modas secundarias en 3.5, 8.0, 11.0 y 15.0 cm. El porcentaje de individuos juveniles fue de 89% en número y 75% en peso. Debido a la concentración de buena parte del stock en la franja costera, el nivel de mezcla de estos grupos modales durante febrero-marzo fue alto.
- Durante la Pr. 2020-04, la anchoveta observada en el área evaluada (Paita-Chimbote) fluctuó entre los 5.0 y 16.0 cm de LT, con moda en 11,5 cm y un porcentaje de juveniles de 48% en número y 33% en peso.
- Al comparar las tallas observadas en el área evaluada durante la Pr. 2020-04, con las observadas en la misma área durante el Cr. 2020-0203 y la Pr. 2020-01 (enero 2020), se pudo comprobar el incremento en la disponibilidad de cardúmenes con tallas modales ligeramente menores, iguales y mayores a 12.0 cm y la disminución en la incidencia de juveniles. Se espera que la incidencia de juveniles siga decreciendo los siguientes días debido a que la talla modal principal de los cardúmenes están cerca de alcanzar y sobrepasar los 12.0 cm. Este escenario también puede verse favorecido por la mejora de las condiciones oceanográficas tal como ha sido pronosticado.
- De acuerdo al cambio observado en las tallas en el área evaluada desde el Cr. 2020-0203 a la Pr. 2020-04, se espera que en el resto de la Región Norte-Centro, también se presente un incremento en la disponibilidad de cardúmenes con talla modal adulta y una menor incidencia de juveniles.
- El análisis integral de los indicadores reproductivos sugieren que la actividad desovante de la anchoveta durante el presente verano estuvo por debajo de su patrón.
- Del mismo modo, el análisis de los indicadores de la condición somática de la anchoveta sugieren que esta también se encontró por debajo del patrón.





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

- Tanto las agencias internacionales como los foros oceanográficos nacionales prevén para el otoño condiciones ambientales neutras.

#### RECOMENDACIONES

- Reducir el impacto a la fracción juvenil, con el inicio de la Primera Temporada de Pesca 2020 a partir del primer día útil del mes mayo, de manera que se permita el crecimiento de la talla modal de los individuos que están cerca de alcanzar los 12.0 cm. y para que los grupos modales se separen, a medida que el hábitat se amplíe. Esto contribuiría a que los individuos con tallas cercanas a 12 cm LT generen rendimientos para las subsiguientes temporadas.
- Considerar para la toma de decisión una tasa de explotación (E) que no supere 0.35 (precautoria) por dos razones:
  1. Dada la estructura demográfica del stock, se espera un importante nivel de interacción entre la flota y los juveniles; y
  2. El desove de verano se ha desarrollado por debajo de sus niveles de referencia, el reclutamiento del siguiente verano podría ser débil.
- Considerar las medidas de manejo necesarias para garantizar la protección de la fracción juvenil.
- Reforzar los sistemas de control y vigilancia sobre los desembarques, descartes, extracción de ejemplares juveniles, captura incidental de otras especies.
- Facilitar al IMARPE el monitoreo, en los puertos de desembarque (Seguimiento de la Pesquería) y a bordo de las embarcaciones (Programa Bitácoras de Pesca), de los desembarques, esfuerzo pesquero, descartes, proceso reproductivo e incidencia de juveniles.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IMARPE (2019a). Situación del Stock Norte-Centro de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*) al 05 de noviembre de 2019 y perspectivas de explotación para la Segunda Temporada de Pesca 2019. Informe del Instituto del Mar del Perú, 25p.

IMARPE (2019b). Reporte sobre incidencia de juveniles de anchoveta en la Región Norte-Centro durante la Segunda Temporada de Pesca de anchoveta 2019. Reporte del Instituto del Mar del Perú, 3p.

IMARPE (2019c). Reporte sobre incidencia de juveniles de anchoveta en la Región Norte-Centro durante el periodo 21-29 de diciembre del 2019. Oficio N° 1100-2019-IMARPE/DEC.





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

IMARPE (2019d). Protocolo: "Elaboración de la Tabla de Decisión para la determinación de Límite Máximo de Captura Total Permisible por temporada de pesca para la pesquería del Stock Norte-Centro de la anchoveta peruana" IMP-DGIRP/AFDPERP Edición: 04, Revisión: 01, Fecha: setiembre 2019, 39p.

IMARPE (2020). Prospección Biológico-Pesquera de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona comprendida entre Isla Lobos de Tierra e Ilo. Informe del Instituto del Mar del Perú, 13p.





PERÚ

Ministerio  
de la Producción



**IMARPE**  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

## ANEXO 1

### Prospección biológico-pesquera de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona comprendida desde Chimbote a Paita

#### ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para determinar la distribución, concentración y segregación espacial de juveniles y adultos de anchoveta previo al inicio de la Primera Temporada de Pesca 2020 se realizó un rastreo durante las 24 horas del día de los transectos sistemáticos paralelos entre sí, perpendiculares a la costa con proyección hasta las 30 mn en promedio ajustando las dimensiones de acuerdo a la visualización de ecotrazos de la especie objetivo y las condiciones oceanográficas en la zona de estudio (Simmonds y MacLennan, 2005). La información de la data acústica obtenida se grabó en formato raw. El mapeo de la distribución de la anchoveta se realizó mediante interpolación de datos utilizando el método krigging. Se operó la ecosonda científica marca SIMRAD modelo EK80, con las frecuencias de 18, 38, 70, 120 y 200 kHz y transductores Split Beam modelos ES 18, ES38-7, ES70-7c, ES120-7C y ES 200-7C. Los lances de pesca se realizaron utilizando la red de arrastre de media agua 376/300 realizando pescas dirigidas mediante unos sensores de red subacuáticos NOTUS, que permitió tener más eficiencia de pesca y lo capturado dirigirlo al muestreo biológico. En cada lance de pesca se determinó la composición por especies de la captura, identificando las especies o grupos taxonómicos presentes, utilizando la clave de identificación de peces para el Perú (Chirichigno 1998, Chirichigno y Cornejo 2001) y para invertebrados el catálogo Cephalopods of the world (FAO, 2010).

Luego se realizó los muestreos biométricos, con la ayuda de un ictiometro de aluminio con doble graduación para los peces: al medio centímetro, para la medición para peces menores como de anchoveta y samasa, y al centímetro peces de mayor tamaño. Se consideró la longitud a la horquilla para los escombridos (caballa, bonito) y la longitud total para los otros grupos de peces. Los grupos de tallas registrados fueron pesados con la ayuda de una balanza digital (graduación al 0,1 gr). Este tipo de muestreo, es basado en un diseño aleatorio simple. Se realizaron muestreos biológicos de anchoveta, el cual se caracteriza por ser del tipo estratificado al azar, con 10 individuos por grupo de talla. Así mismo se colectaron estómagos y otolitos de anchoveta, para estudios de ecología trófica y edad-crecimiento respectivamente. La estructura de tamaños de anchoveta se determinó, utilizando las frecuencias simples obtenidas de los muestreos biométricos ponderándolos a la captura del recurso en cada lance positivo, mediante un factor de ponderación. Luego se agruparon según distribución latitudinal (°S) y por distancia de la costa. Para conocer la condición reproductiva de la anchoveta, se realizaron muestreos biológicos y se analizaron hembras adultas desde el 5°S al 9°S, de las cuales se registraron datos biológicos para el cálculo del índice gonadosomático (IGS). Se determina el comportamiento reproductivo de la anchoveta.



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

Durante el desarrollo de esta etapa se realizaron dos secciones hidrográficas frente a Chicama y Paita hasta las 80 y 100 mn de la costa respectivamente hasta los 300 metros de profundidad. Adicionalmente, se realizó la estación fija de Paita y Callao y un punto a 30 mn de Callao utilizando lances de roseta, CTD y red de fitoplancton. Además, en cada una de las secciones hidrográficas (Chicamay Paita) se hicieron despliegues de la roseta oceanográfica con un perfilador CTD modelo Sea-Bird SBE19-7671 acoplado, realizando muestras de agua de mar en las profundidades estándar de 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 y 300 metros. Además, se colectaron 106 muestras para análisis de salinidad, 32 muestras para análisis oxígeno, nutrientes y clorofila-a en la superficie del mar. Para los análisis biológicos del plancton se realizaron 36 lances de Red Hensen hasta los 50 m de profundidad, 11 lances de red WP-2 y 20 lances de red estándar de fitoplancton. Figura 2

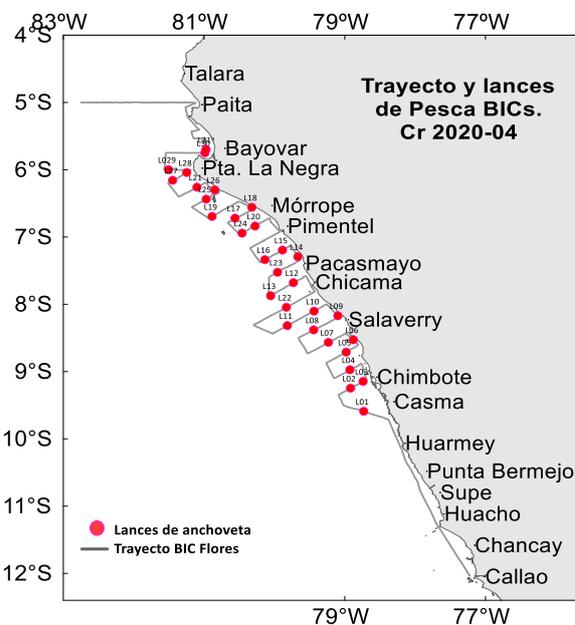


Figura 1. Trayecto y lances de pesca del BIC Flores.

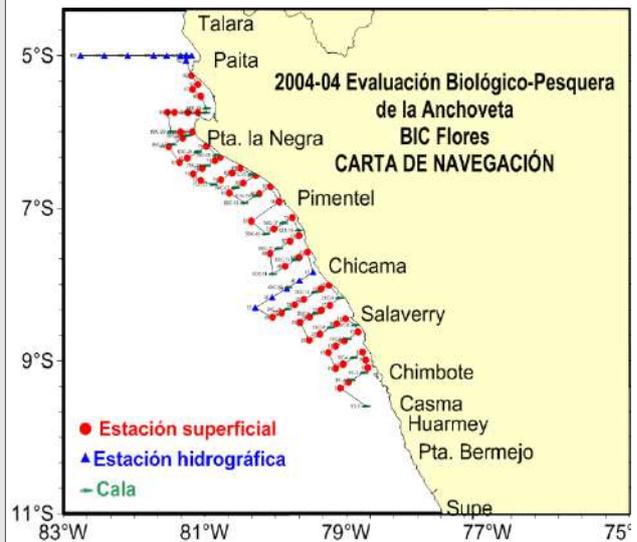


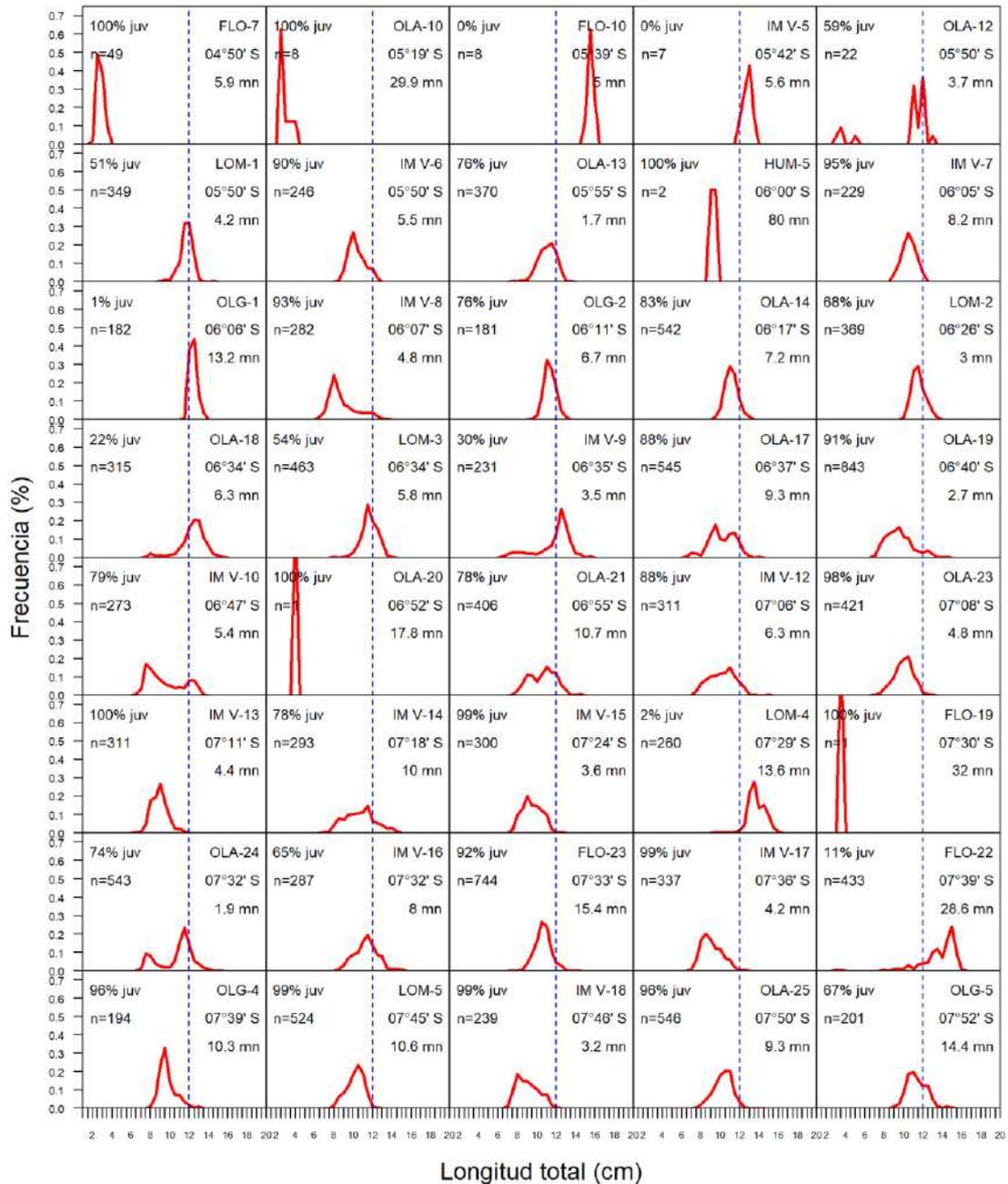
Figura 2. Estaciones superficiales Prospección biológica Cr2020-04.



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

**ANEXO 2**

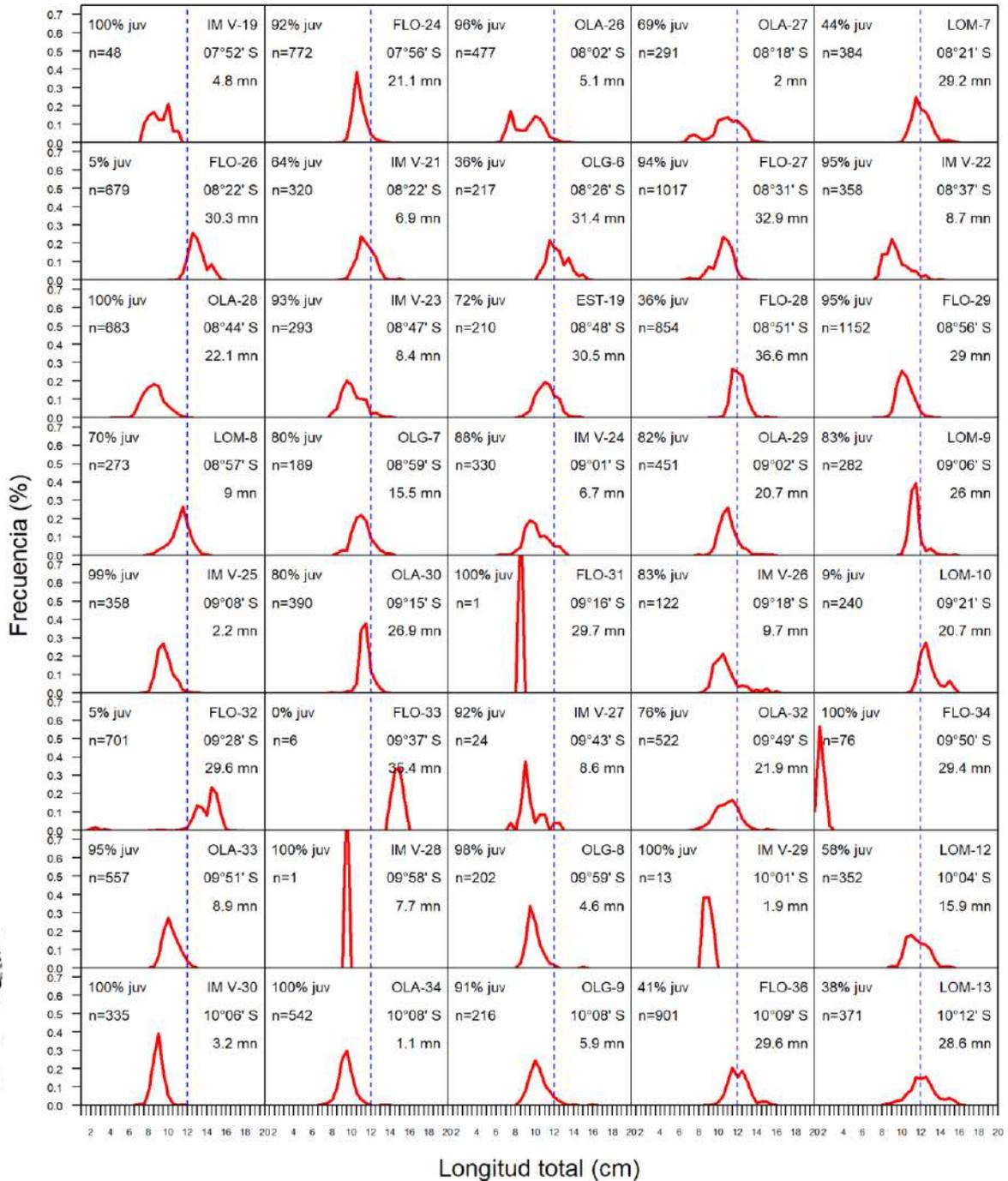
Frecuencia de tallas de la anchoveta observada por lance de comprobación durante el Cr. 2020-0203. Por cada lance se denota su código (Embarcación-Número del lance), la referencia a su ubicación espacial (latitud y distancia a la costa), el número de individuos muestreados y la incidencia de ejemplares juveniles. Los lances están ordenados de norte a sur.



CH-SBUDZDR



"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"



CH-SSUB202



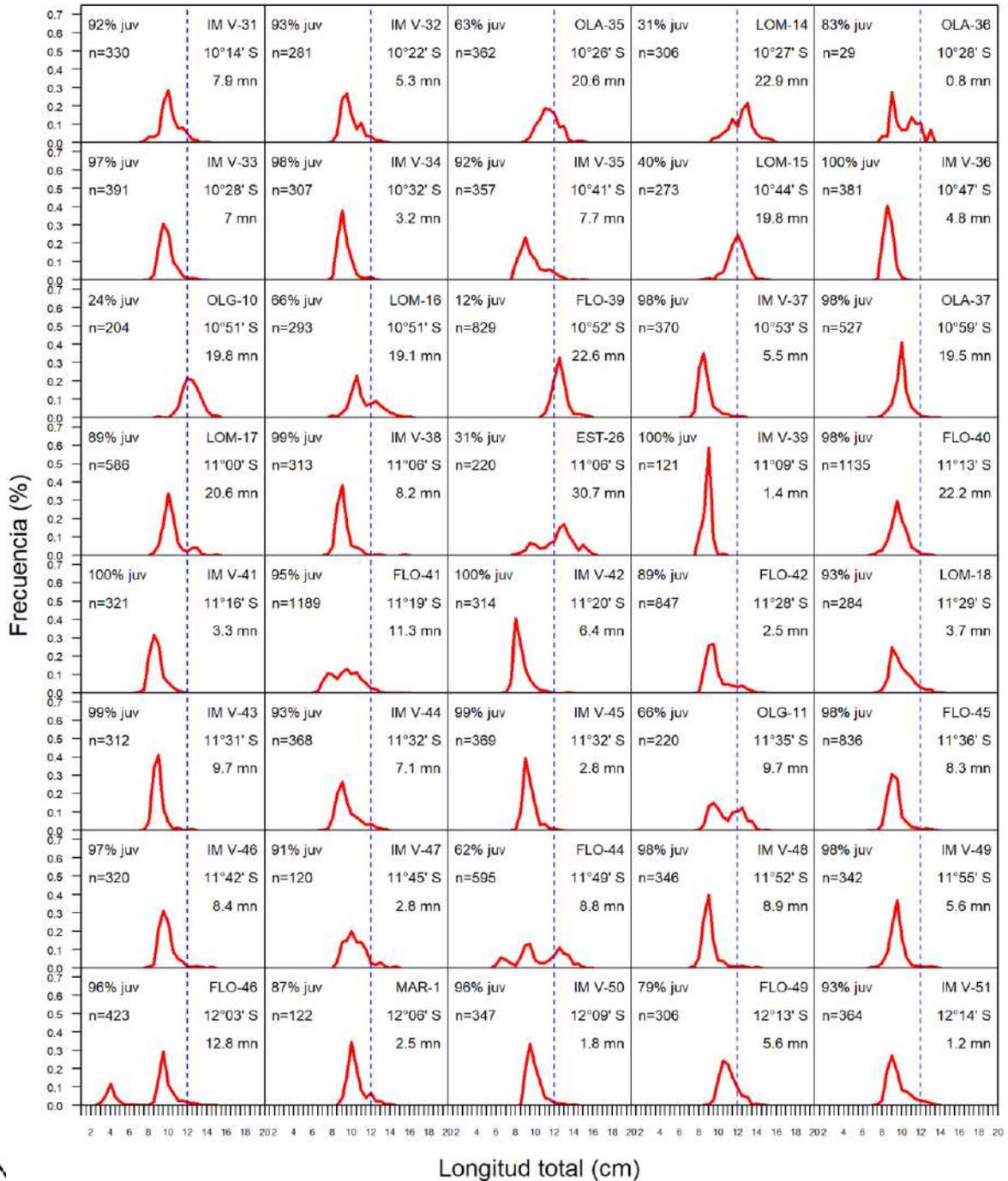
PERÚ

Ministerio de la Producción



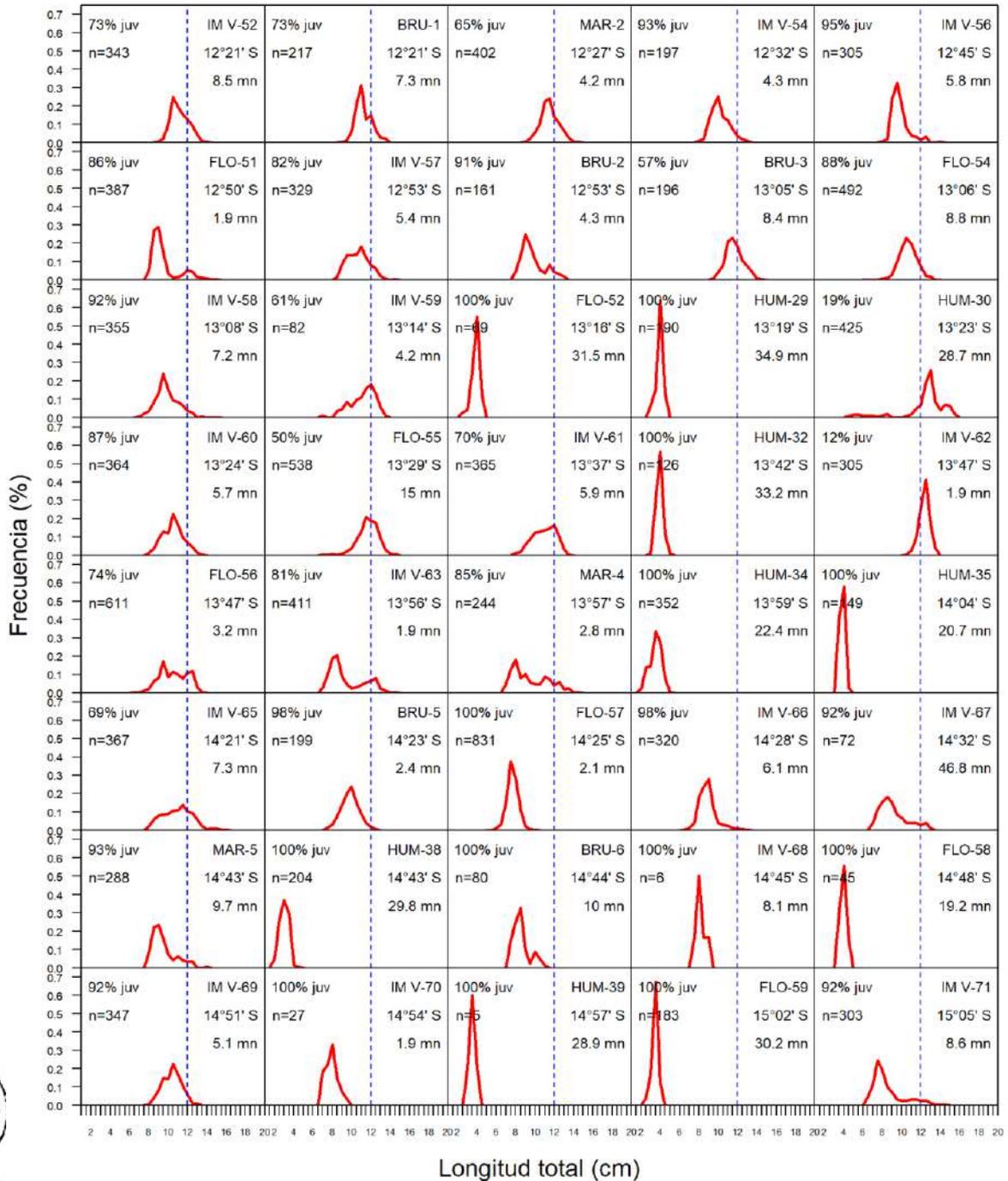
IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"





"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"





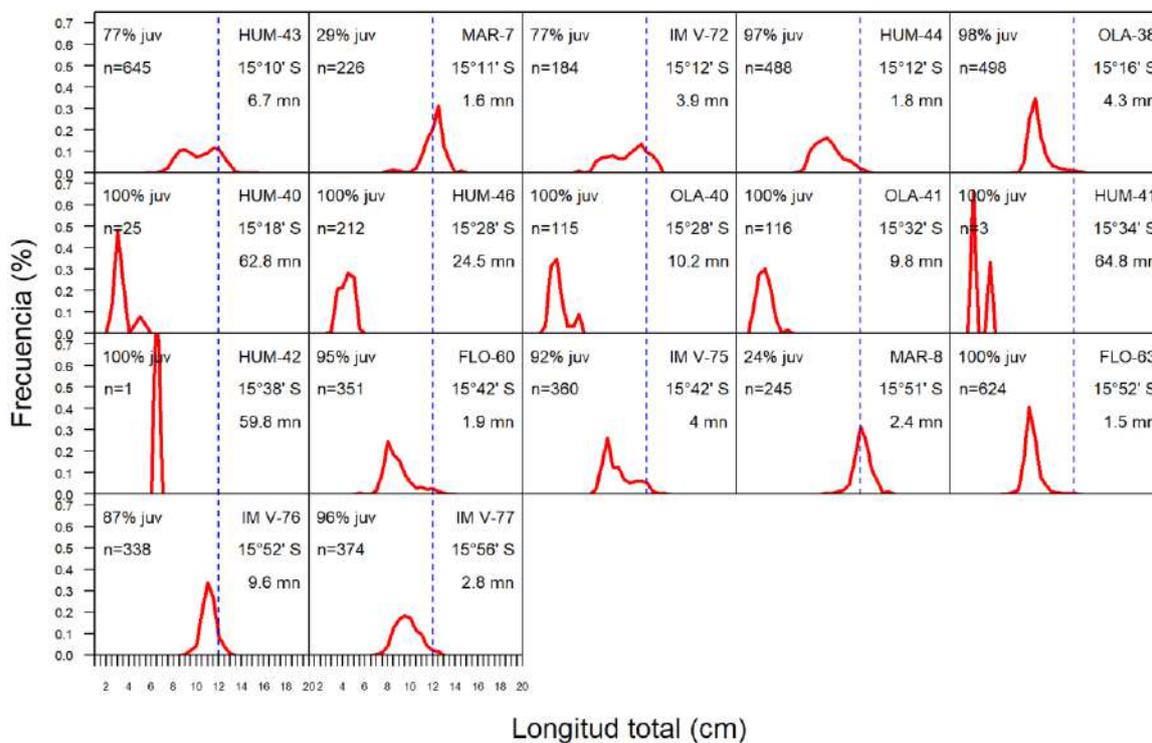
PERÚ

Ministerio de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"





PERÚ

Ministerio de la Producción



IMARPE  
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

### ANEXO 3

Frecuencia de tallas de la anchoveta observada por lance de comprobación durante la Pr. 2020-04. Por cada lance se denota su código (Embarcación-Número del lance), la referencia a su ubicación espacial (latitud y distancia a la costa), el número de individuos muestreados y la incidencia de ejemplares juveniles. Los lances están ordenados de norte a sur.

