



Universidad Nacional Agraria  
**LA MOLINA**



# BOLETÍN OCEANOGRÁFICO N°42

CÍRCULO DE INVESTIGACIÓN  
OCEANOGRÁFICA  
(CIO-CHALLENGER)

3 Setiembre 2020

# CÍRCULO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICO-CHALLENGER

El CIO Challenger lo preside el Dr. Fisheries Science Luis Icochea y lo conforman 18 estudiantes de pesquería de la UNA La Molina, un estudiante de la UNA del Callao, dos master y además hay alrededor de 21 nuevos integrantes del círculo de la UNALM, UNMSM, UNFV y UNAC. Es un boletín inédito y su objetivo principal es utilizar datos en tiempo real que permita hacer un seguimiento a los cambios oceanográficos que se presentan en el O. Pacífico a nivel superficial y subsuperficial, así como variaciones de los vientos y de los llamados ríos atmosféricos.

El círculo viene capacitando en forma constante a sus integrantes en Perú y en Japón en la Universidad Tokyo Marine Science and Technology durante períodos entre 5 y 11 meses, así como en la maestría y el Doctorado en el Laboratorio de Ecosistemas Dinámicos del Océano con el apoyo directo del Dr. Takeyoshi Nagai.

Asimismo, gracias a un proyecto que presentó JAMSTEC (Dr. Masuda) y donde participa el Past-Rector de la Universidad de Negocios de Yokohama (Dr. Kobayashi) y la facultad de pesquería de la UNALM, actualmente monitoreamos la temperatura en 10 puertos o caletas a lo largo de la costa central y norte. Lo más importante de este convenio ha sido la instalación de un ARGO Float deepsea NINJA que mide la temperatura y la salinidad hasta los 4 mil metros. Este se dejó a la deriva en los 9°S 130°W y está transmitiendo desde el 1 de enero del 2019.

Por último, nuestro círculo viene reclutando nuevos integrantes, a quienes está capacitando. Colaboramos con el GOSE y participamos en el fortalecimiento del Ocean Literacy, apuntando a la Década de los Océanos 2021-2030 (UNESCO). Cualquier interesado en colaborar económicamente o muestre interés en realizar proyectos conjuntos con CIO Challenger, comunicarse con [licochea@lamolina.edu.pe](mailto:licochea@lamolina.edu.pe)

# INTRODUCCIÓN

- ❑ Se presenta el boletín al 3 de setiembre del 2020, correspondiente a lo acontecido el mes de agosto 2020. Los boletines oceanográficos buscan el tener informados y prevenir a nuestros lectores sobre las condiciones oceanográficas y meteorológicas del océano en el Pacífico Ecuatorial y frente de la Costa Peruana, así como cualquier posibilidad anormal de lluvias dentro del territorio Peruano.
- ❑ Nuestro círculo piensa apoyar plenamente a fortalecer la llamada Ocean Literacy que consiste, en brindar información en términos sencillos tanto a la población en general como de manera más técnica-científica a los estudiantes y científicos de ciencias del mar y temas afines.
- ❑ Con miras a mejorar los conocimientos de Oceanografía, actualmente tenemos a una integrante ha culminado con éxito su maestría en Inglaterra (Beca Erasmus) y que irá luego a Japón a hacer su Doctorado, otra que ha ganado la beca del Ministerio de Educación de Japón a partir de octubre 2020. Asimismo, los estudiantes Alfredo Alvarado y Kevin Quispe han sido aceptados a estudiar en Japón a partir de octubre 2020 por 9 meses o más, apenas se pueda viajar a dicho país.
- ❑ Es importante recalcar que la mayor parte de nuestro boletín es información reciente y en tiempo real, procesada exclusivamente por nuestros integrantes.

# CONTENIDO

- ❑ En la **Sección I** se muestra la Temperatura del Mar y su anomalía para las Regiones Niño 1+2, Niño 3, Niño 3.4 y Niño 4 en el Océano Pacífico, utilizando información original de la NOAA.
- ❑ En la **Sección II** se muestran los índices ICEN y ONI.
- ❑ En la **Sección III** muestra la variación de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en puntos estratégicos a lo largo de la Costa Peruana utilizando información de IMARPE y Sensores Propios.
- ❑ La **Sección IV** se muestran secciones de Temperatura y Salinidad a largo de la línea ecuatorial y secciones transversales a los 110°W.
- ❑ En la **Sección V** se muestra la variación en Velocidad de la Corriente Cromwell en el Pacífico Ecuatorial (0°N).
- ❑ En la **Sección VI** se muestran los datos reales y anomalías de los vientos a lo largo de la línea ecuatorial, .
- ❑ En la **Sección VII** se muestra el análisis de las capturas de anchoveta y merluza en el mes de mayo.
- ❑ En la **Sección VIII** se muestran las características superficiales del mar frente a Perú: Temperatura, Salinidad y Masas de Agua.
- ❑ En la **Sección IX** se muestra la distribución de la clorofila en el océano frente a Perú.
- ❑ En la **Sección X** se muestra la Profundidad de la Capa de Mezcla en el mar peruano.
- ❑ En la **Sección Adicional I** se muestran Ríos Atmosféricos, Vientos y Presión Atmosférica en América del Sur.
- ❑ En la **Sección Adicional II** se muestran las anomalías semanales de temperatura superficial del mar, de Altura Dinámica y las Ondas Kelvin.
- ❑ En la **Sección Adicional III** se muestra lo temperatura, salinidad y sigma-t a lo largo de la Línea Ecuatorial.

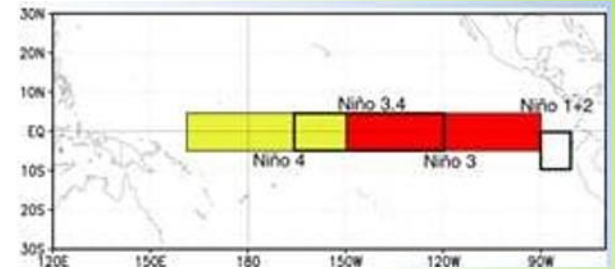
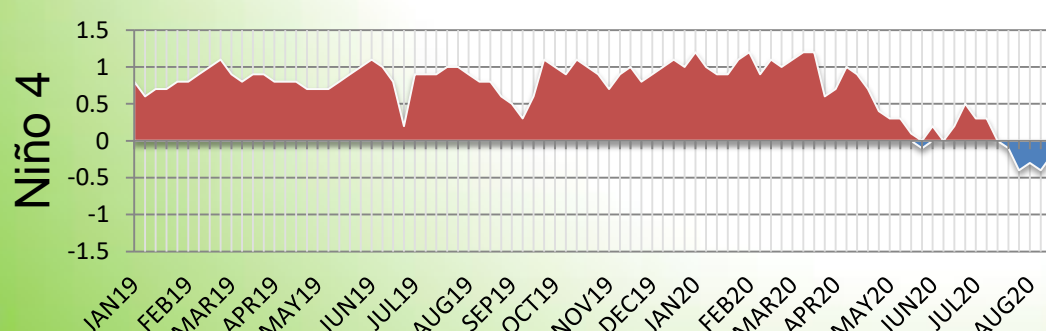
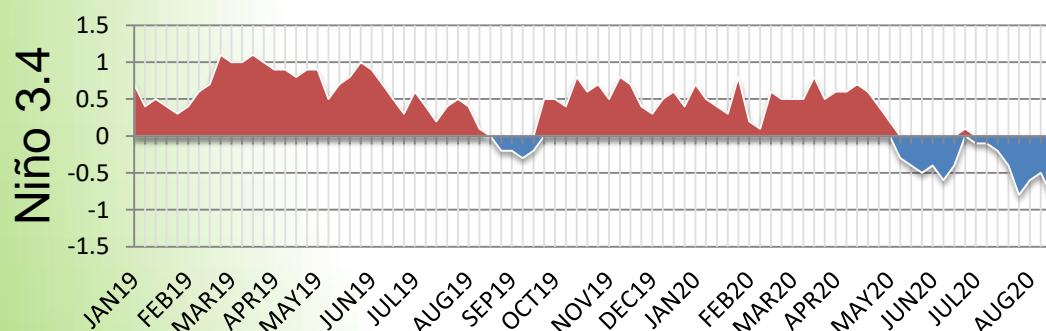
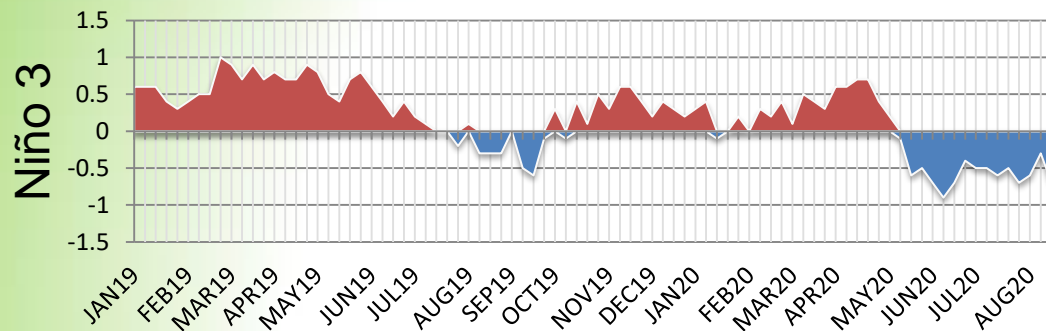
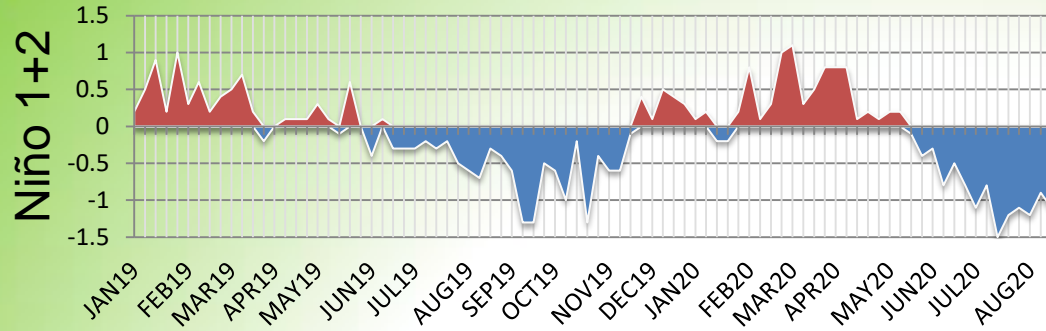
**Al final se dan las conclusiones del informe.**



# SECCIÓN I:

- **Análisis de las Áreas Niño 1+2, 3, 3.4 y 4 en el Océano Pacífico del 1 de enero del 2019 al 30 de julio del 2020**

# ÁREAS NIÑO



- Las anomalías tanto en el Pacífico Oriental, Central y Occidental se encuentran con valores completamente negativos, siendo el más evidente en el área Niño 1+2 el cual desde junio ha adquirido anomalías negativas en un rango de  $-1.6$  a  $-0.7^{\circ}\text{C}$ .
- Se estima que las anomalías seguirán siendo negativas por el transporte de las masas de agua frías evidenciando una prolongación del evento La Niña durante los próximos 2 o 3 meses.

Fuente de datos: NOAA

Elaboración y análisis: CIO-CHALLENGER



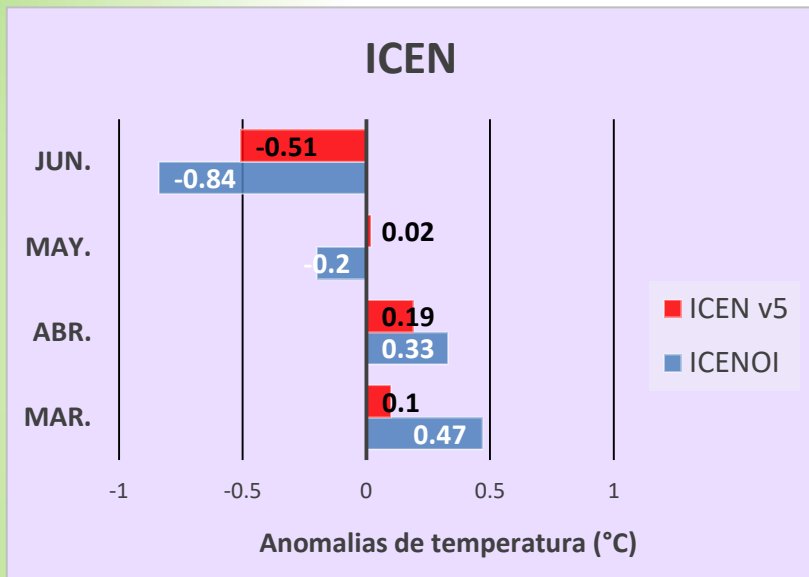
# SECCIÓN II:

➤ **Índices ICEN & ONI**

# Índice Costero El Niño (ICEN)

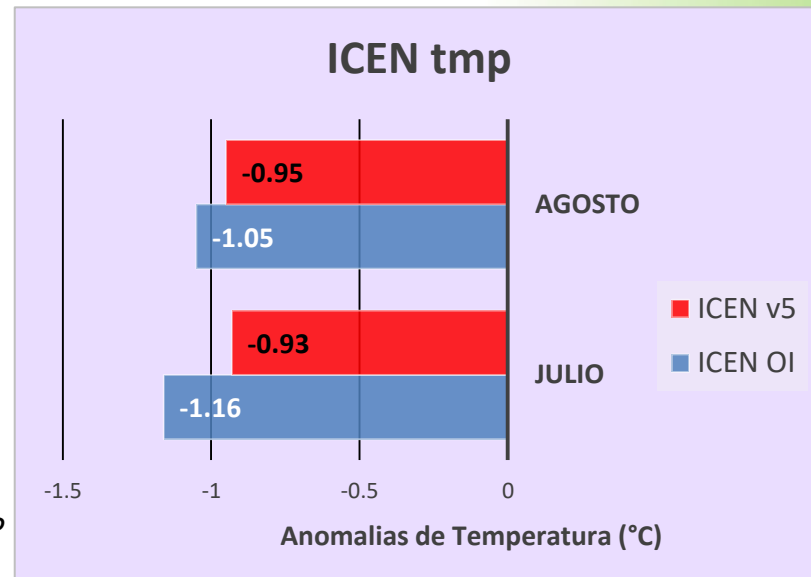
El ICEN fue establecido para tener un índice referente al clima en la costa del Perú debido al gran impacto que tiene el evento El Niño en ella (lluvias, perturbaciones al ecosistema marino, etc.). Se basa en la medida de la anomalía de la temperatura superficial del mar en la zona Niño 1+2. Además debido a que el niño es un evento con escala de tiempo interanual se decidió aplicar una media móvil de 3 meses.

## Últimos valores ICEN actualizados en el EFEN

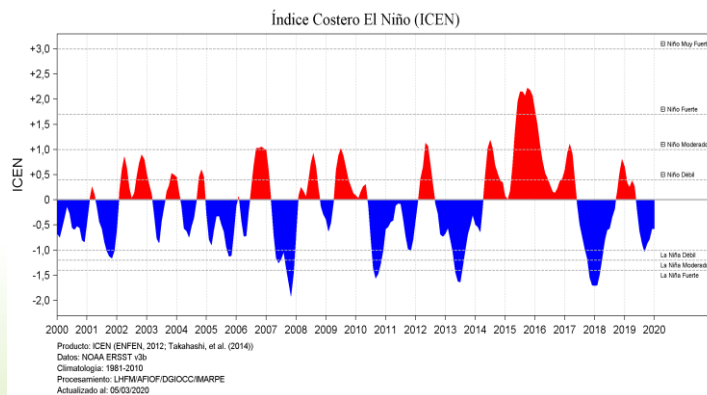


Fuente: IGP

## ICEN tmp para los meses de Julio y Agosto



Se observó para Junio en ambas fuentes de datos un gran cambio en las anomalías, observando ya las condiciones frías, siendo con la fuente de datos ICEN OI hasta  $-0.84^{\circ}\text{C}$ , y ya el ENFEN recién la viene categorizando como alerta de vigilancia de La Niña a la zona Niño 1+2.

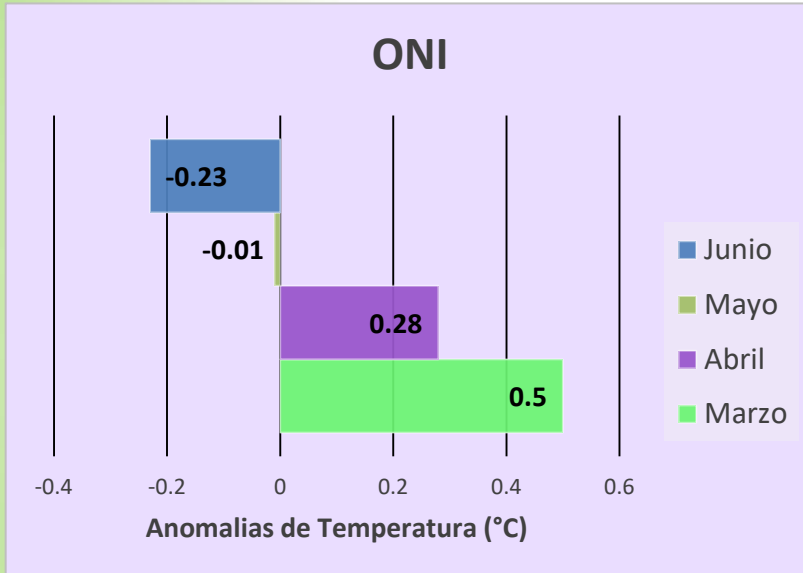


El ICEN temporal para los meses de Julio y Agosto indicaría un aumento en las anomalías negativas, llegando ya las condiciones frías débiles categorizadas por el ENFEN para la zona Niño 1+2.

# Índice Oceánico Niño (ONI)

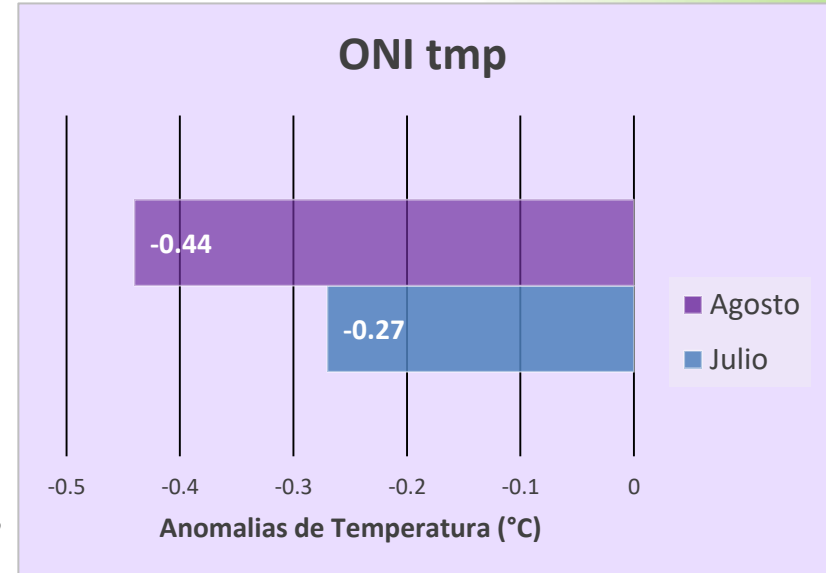
El ONI mide el nivel de anomalía de temperatura en la zona Niño 3.4 y es usado por el Perú debido a que a través de las llamadas “teleconexiones atmosféricas” existen impactos remotos en los Andes y Amazonias; ya que se ha encontrado una relación de este con el nivel de precipitación.

## Últimos valores ONI actualizados

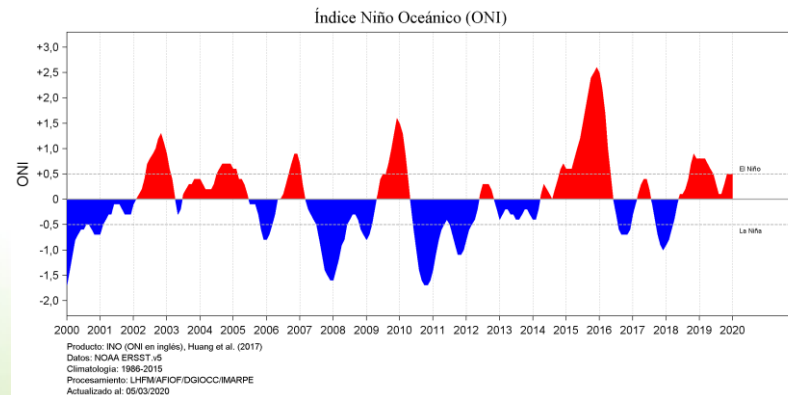


Fuente: IGP

## ONI tmp para los meses de Junio y Julio



Se observó que para el mes de Junio que las anomalías negativas se fortalecen llegando a  $-0.23^{\circ}\text{C}$ , pero aún se describen condiciones neutras en la zona Niño 3.4.



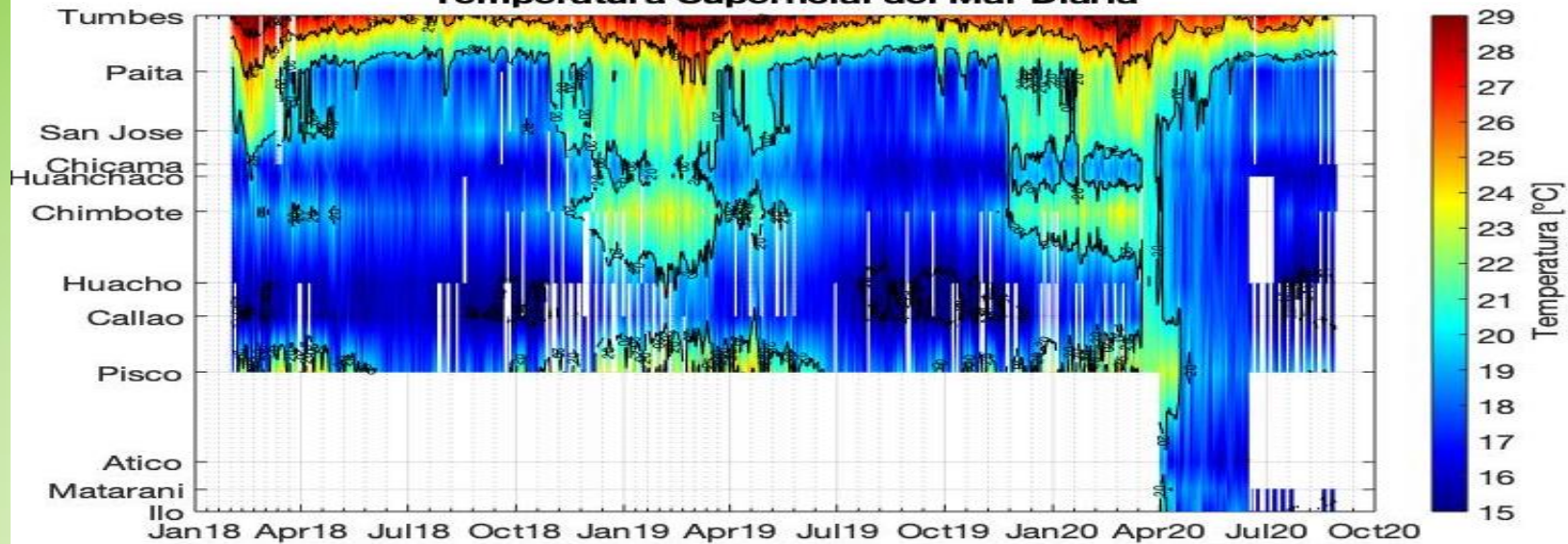
El ONI temporal indicaría anomalías negativas en los meses de Julio y Agosto, con condiciones neutras para la zona Niño 3.4, por ser anomalías aún inferiores a  $-0.5^{\circ}\text{C}$ . La categorización de Niño o Niña tendrá que revisarse en el futuro.



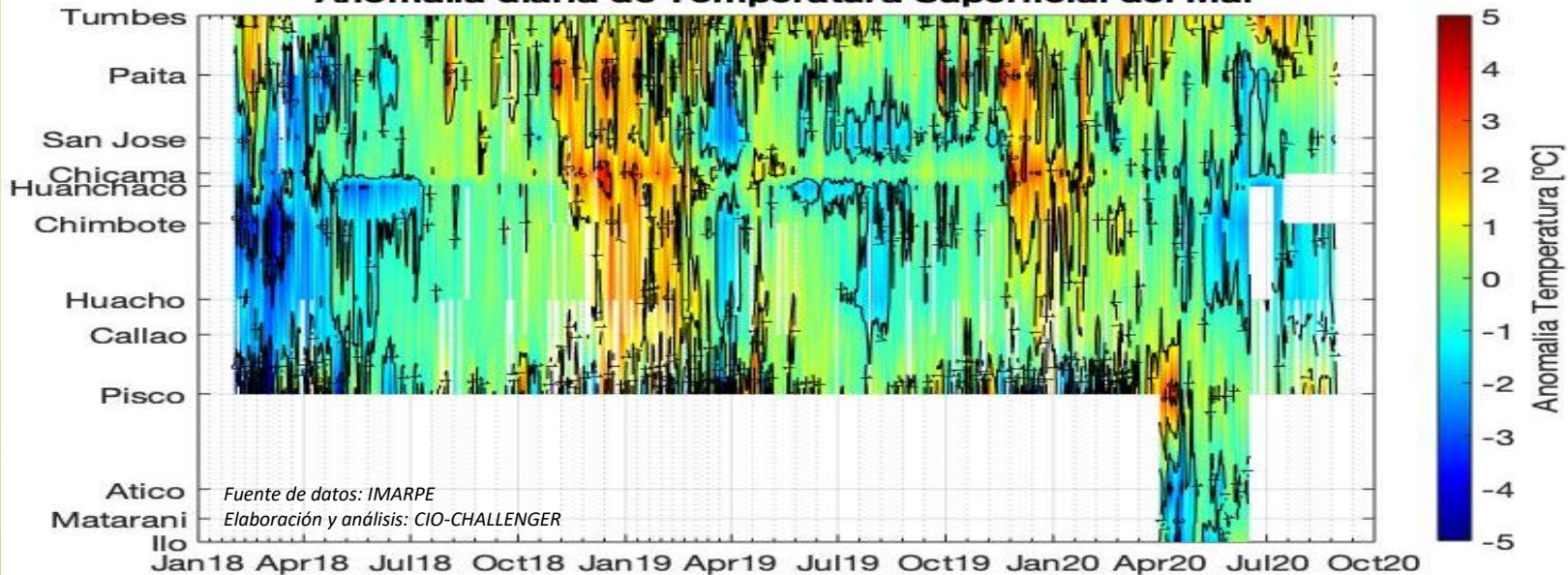
## SECCIÓN III:

- **Variación de las Temperatura Superficial del Mar a lo largo de diferentes puertos o caletas de la Costa Peruana**

## Temperatura Superficial del Mar Diaria



## Anomalia diaria de Temperatura Superficial del Mar



- ❖ Desde Junio, en los últimos 3 meses, se vienen observando anomalías negativas de temperatura en la zona norte del Perú. Destaca el pequeño núcleo cálido de  $\sim 2^{\circ}\text{C}$  frente a Tumbes únicamente en Julio.
- ❖ De igual modo, la costa central del país ha presentado anomalías muy frías de hasta  $-1.5^{\circ}\text{C}$ .
- ❖ Por otro lado, no hubo datos, posiblemente por la pandemia, en la costa sureña del país.

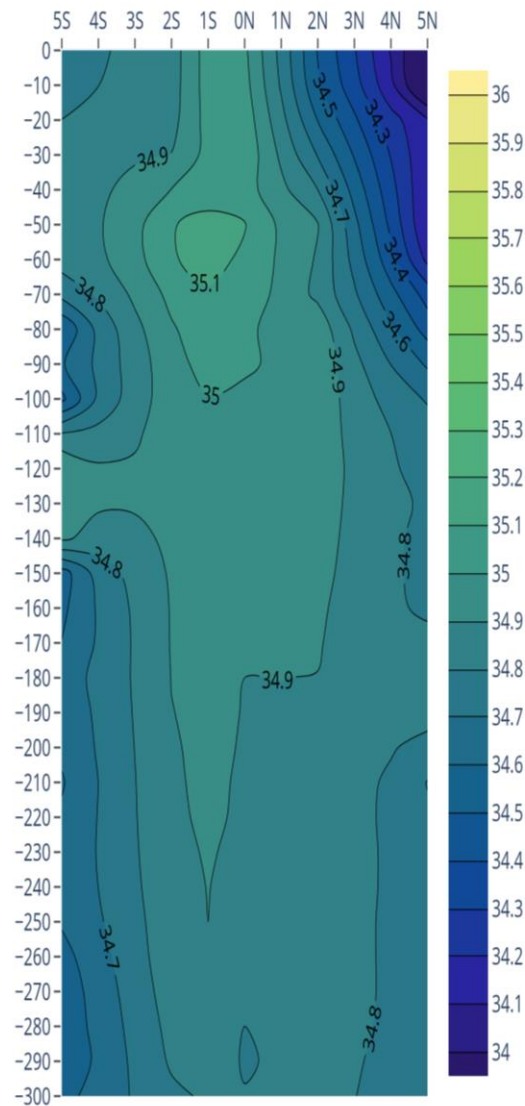
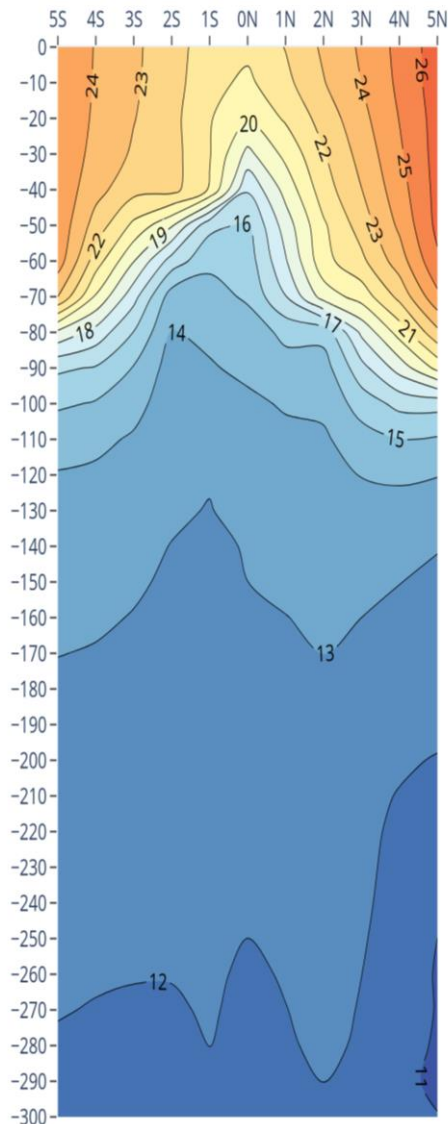


## SECCIÓN IV:

- **Secciones de Temperatura y Salinidad a largo de la línea ecuatorial y secciones transversales en los 110°W**



# Secciones de Temperatura y Salinidad (EUC) 106°W-112°W



Las siguientes secciones son generadas con datos de flotadores ARGO ubicados entre los 5°S – 5°N :

- En la sección de temperatura se puede apreciar la termoclina entre los 5°S a 0°S a una profundidad de 70m a 90m. Con respecto a las secciones del boletín anterior, en el hemisferio norte a partir de 1°N se ha generado una ligera disminución de la temperatura a nivel sub-superficial, llegando a 22°C. La termoclina se ha profundizado esto se debería a una disminución ligera de la corriente ecuatorial sur, mientras que en los 0°N la isoterma de 15°C se encuentra a 70m de profundidad la cual indica una continuación de la disminución de la intensidad de la corriente Cromwell.

- La sección de salinidad indica la presencia de un núcleo halino (mayor a 35.1) en los 1°S el cual pertenece a la EUC. Pudiéndose observar el núcleo de la EUC muy superficial, coincidiendo con una superficialización de la EUC.

PLATFORM	DATE	LATITUDE	LONGITUD E
4902303	27/08/2020	5.371	-105.991
4903323	28/08/2020	2.062	-110.633
5904273	28/08/2020	-0.169	-111.102
3901306	26/08/2020	-1.095	-107.189
4903324	25/08/2020	-2.25	-110.718
5906046	27/08/2020	-4.886	-112.337



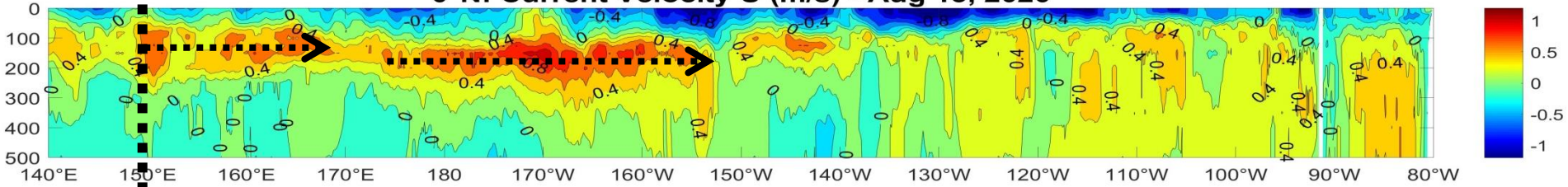
## SECCIÓN V:

- **Variación en Velocidad de la Corriente Cromwell a lo largo de la Línea Ecuatorial ( $0^{\circ}\text{N}$ )**

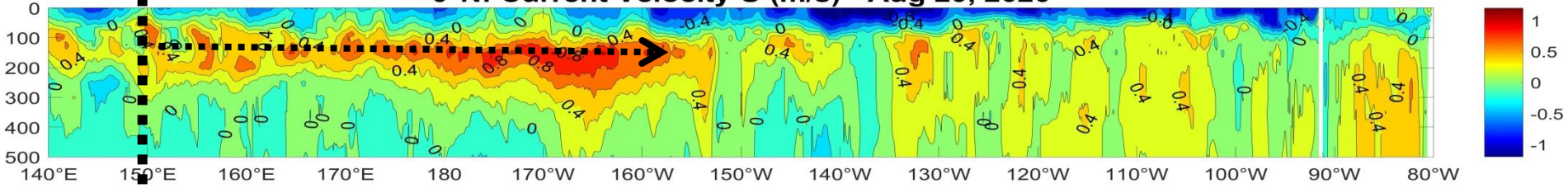


# Velocidad semanal de Corrientes vs. Profundidad (13 Aug–27 Aug)

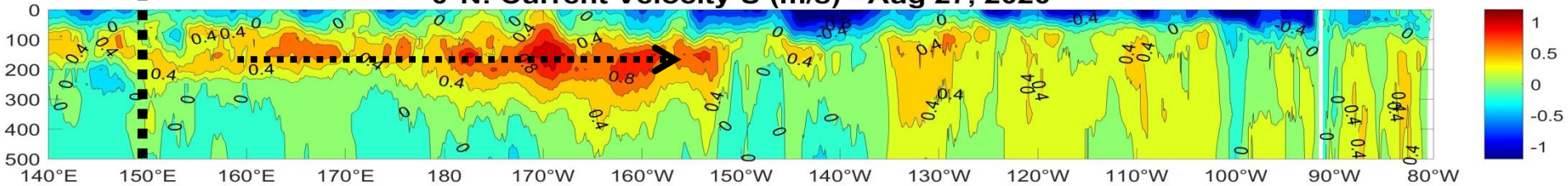
0°N: Current Velocity U (m/s) - Aug 13, 2020



0°N: Current Velocity U (m/s) - Aug 20, 2020



0°N: Current Velocity U (m/s) - Aug 27, 2020



Fuente datos: HYCOM

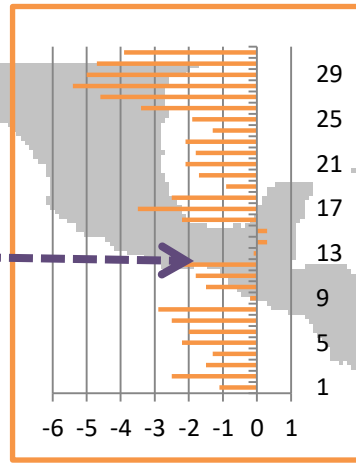
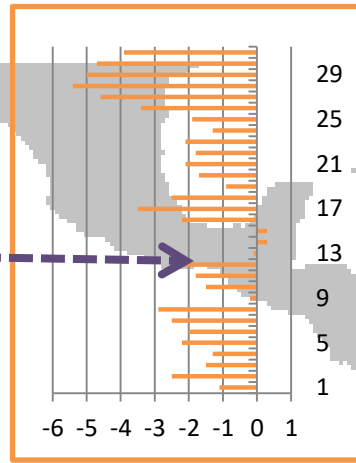
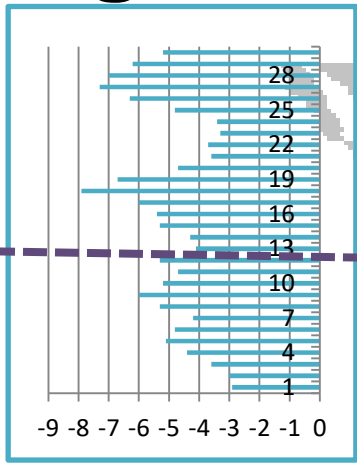
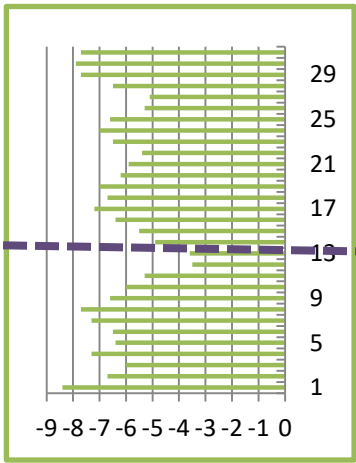
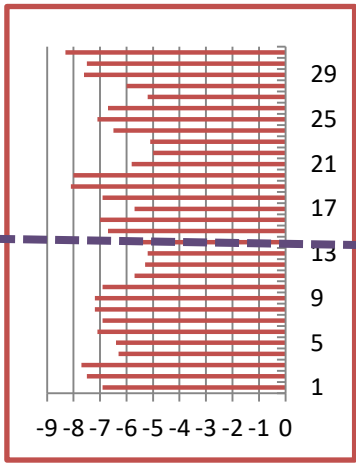
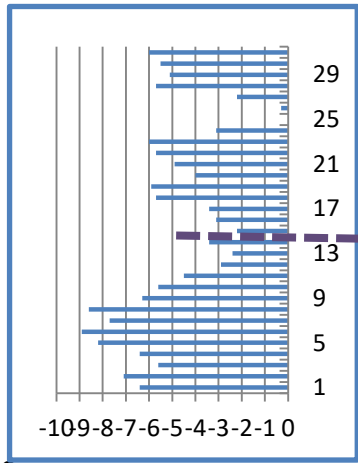
Procesamiento: CIO-CHALLENGER

- Los colores de amarillo a rojo, representan las velocidades dirigidas hacia el este (Sudamérica) y los colores celeste a azul, representan las velocidades dirigidas hacia el oeste (Oceanía).
- En el mes de Agosto, las velocidades **hacia el este** comienzan a pronunciarse desde los 150°E reduciendo su alcance hasta los 150°W, alcanzando un **núcleo máximo** entre los 160°W y 170°W de **0.8 m/s**; esta velocidad se mantiene constante durante todo el mes. Presentando una variación en la profundidad, en las primeras semanas de 200 m y en la ultima de 120 m viéndose así una elevación del núcleo.
- Los **núcleos de alta velocidad superficial hacia el oeste** se encuentran entre los 160°W y 90°W de forma continua en la **superficie**, Aproximadamente hasta los 90 m de profundidad. Alcanzando un núcleo superior a **0.8 m/s** aproximadamente entre los 155°W y 130°W. Se observa un aumento en la velocidad a comparación del mes de julio.

## SECCIÓN VI:

- **Análisis de Vientos Alisios Ecuatoriales en sus componentes Zonales y Meridionales**

# Vientos Zonales 0°N Agosto



0°N

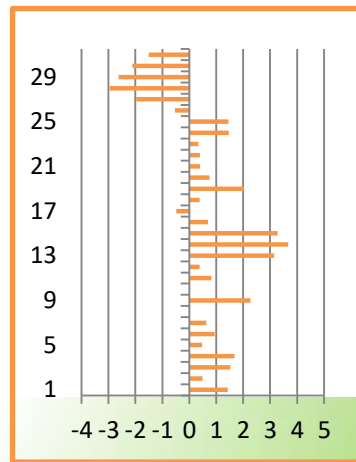
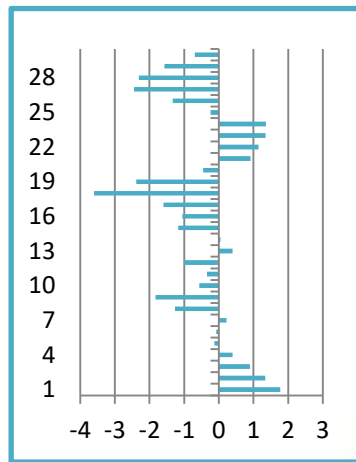
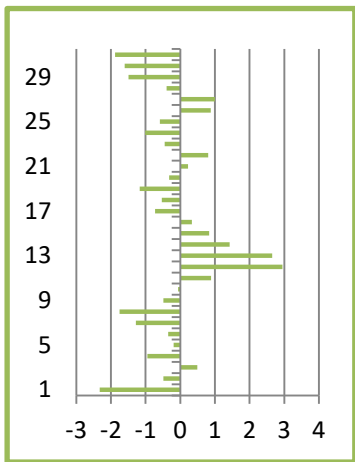
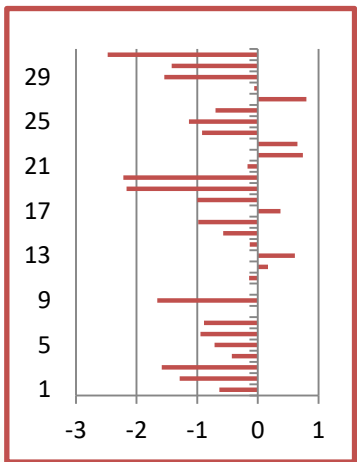
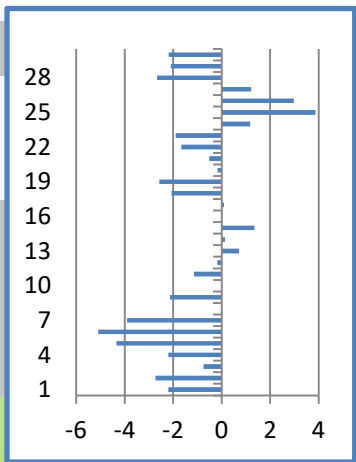
180°W

155°W

140°W

110°W

95°W

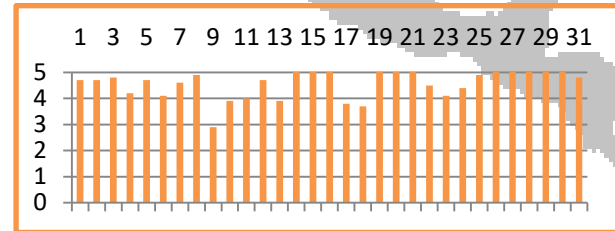
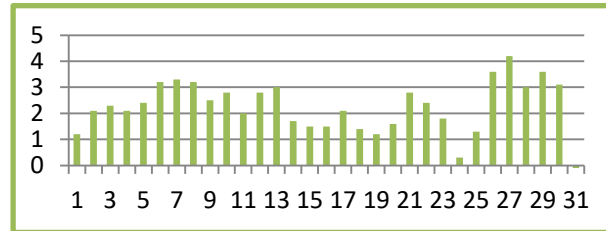
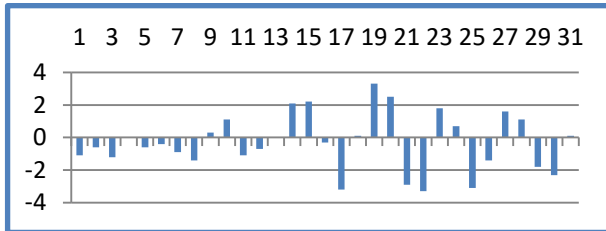
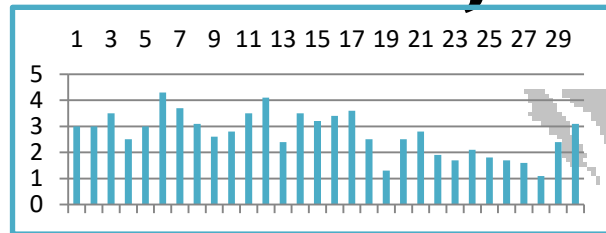
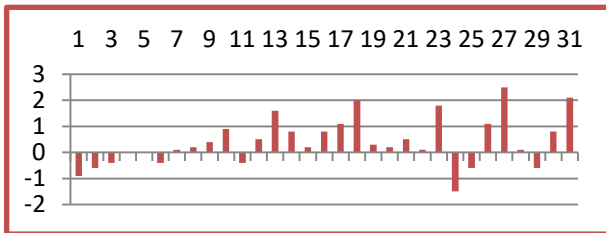


Durante agosto, los vientos zonales registrados mantienen su dirección Oeste fortaleciéndose hasta los 8-9 m/s en varios días. Los vientos se han debilitado varios días entre 1 a 3 m/s para los 95° W. Puede notarse una reducción en la velocidad del viento durante varios días en agosto para todas las ubicaciones (**línea púrpura**). En general, los vientos han disminuído su velocidad hacia el oeste en el Pacífico Ecuatorial en lo que va del invierno, lo que repercutirá en la continuación de ondas Kelvin frías en el Pacífico Central.

# Vientos Meridionales 0°N Julio

Arriba:  
Velocidad Viento

Abajo: Anomalías



0°N

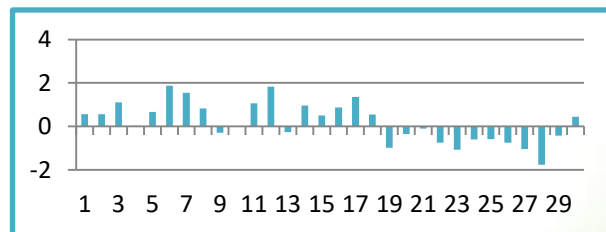
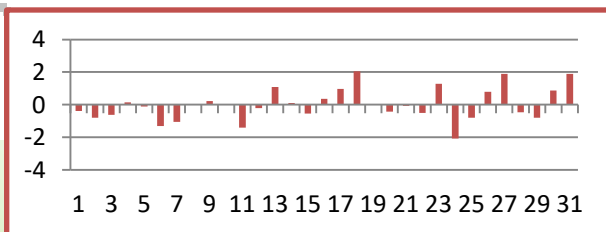
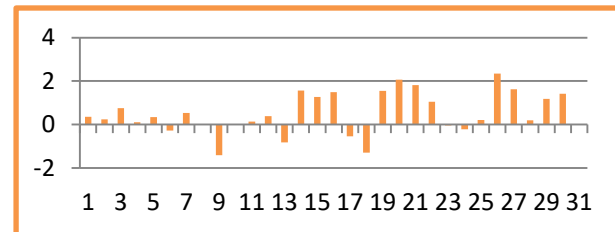
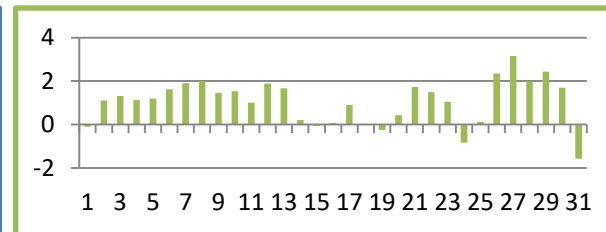
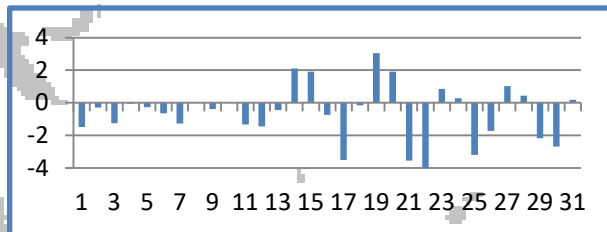
180°W

155°W

140°W

110°W

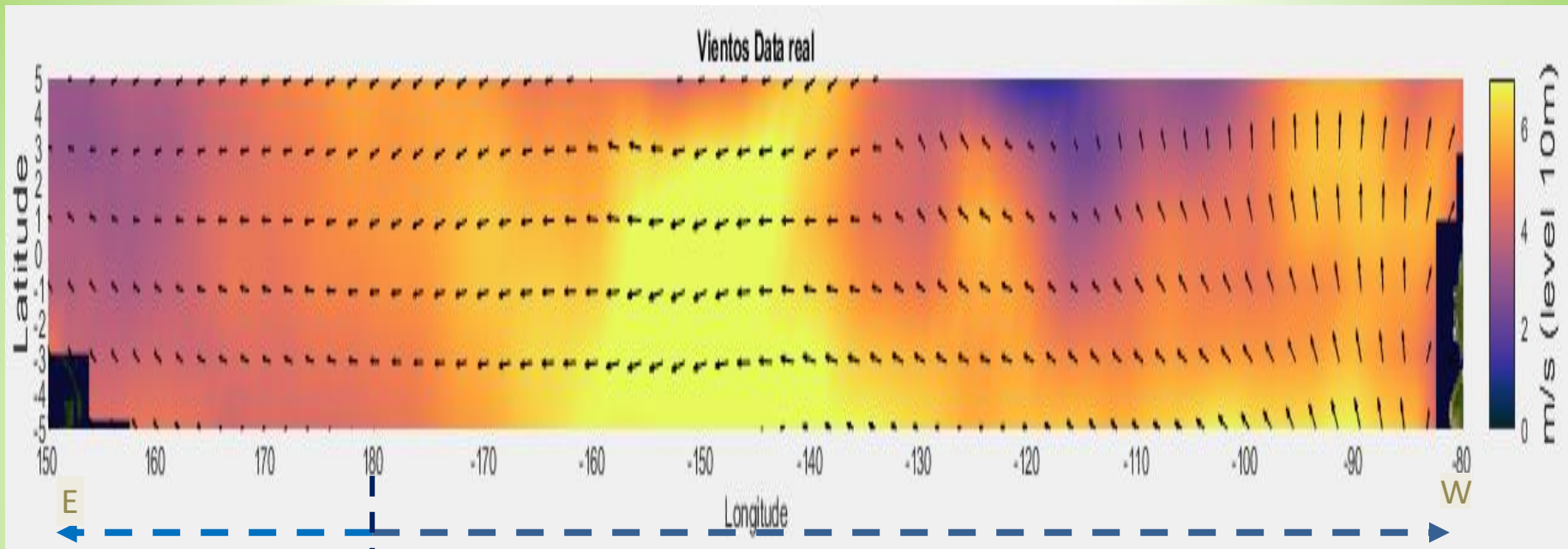
95°W



La componente meridional de los vientos alisos ha cobrado gran relevancia desde los 95°W hasta los 140°W en el mes de agosto, con incrementos de 1-2 m/s hacia el norte. En los 155 y los 180°W, se puede notar una fluctuación en las anomalías, estos cambios repentinos pueden alterar la temperatura de la capa superficial del mar, generando ondas. **Los vientos meridionales en los 95°W continúan más fuertes que los zonales, impulsando hacia el norte a las corrientes de aguas frías, y reflejando lo que sucede frente a Perú.**



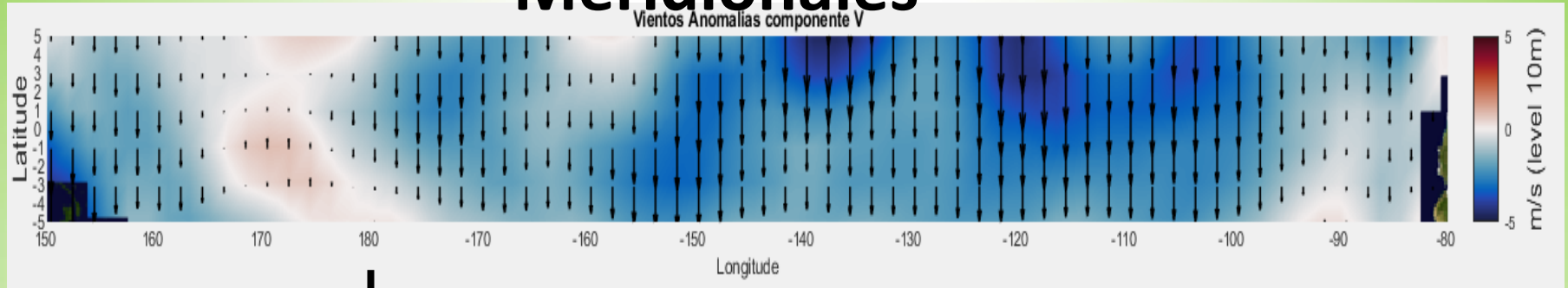
# Vientos en el Ecuador



Durante el mes de agosto se corrobora que los vientos alisios tienden a tener mayor intensidad con velocidades de 6m/s en las estaciones que se encuentran al oeste(W) con una orientación hacia el norte, en la región Este(E) hay un leve debilitamiento de dichos vientos presentando velocidades de 4m/s.

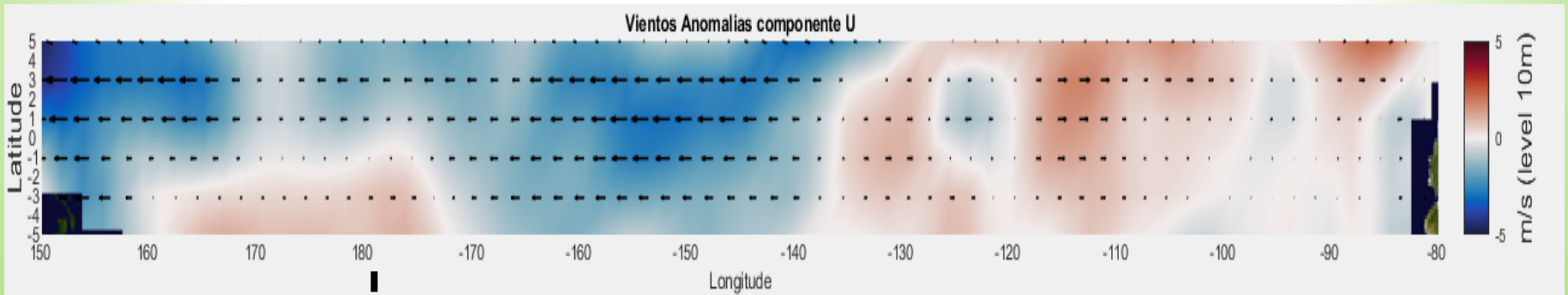


# Vientos Meridionales



Durante el mes de Julio en anomalías se presenta una leve **intensificación** en la estación 170°E y 180, y un **debilitamiento** de vientos en todo el Ecuador entre latitud 5°S y 5°N

# Vientos Zonales



Durante el mes de agosto en anomalías se observa una **intensificación** de los vientos alisios entre las estaciones 140°W- 150°E presentando un leve variación en las estaciones 170°E y 180°. Mientras que el **debilitamiento** de los vientos se presenta en las estaciones 130°W hasta los 90°W entre latitud 5°S y 5°N



## SECCIÓN VII:

- **Análisis de las capturas de Anchoveta Artesanal e Industrial temporada 2020-I**

# DESEMBARQUE ANCHOVETA INDUSTRIAL

- El 1 de agosto empezó la primera temporada de pesca de la zona sur según la Resolución Ministerial N° 249-2020-PRODUCE.
- Para el mes de agosto solo se ha registrado 289 t. en el puerto de Chicama.
- El porcentaje de juveniles registró solo 2% y que la longitud oscile en los 13.5 cm.
- El 15 de agosto concluyó la primera temporada de pesca de la zona norte-centro según la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 263-2020-PRODUCE.

Fuente: IMARPE



Norte: Extremo norte – Chicama. Centro: Chicbote – Tambo de Mora.  
Sur: Pisco : Extremo sur .

ZONAS	DATOS	QUINCENAS			
		01-15 Julio	16-31 Julio	01-15 Agosto	16-27 Agosto
		<b>ANCHOVETA INDUSTRIAL</b>			
NORTE	Desemb. (t)	159 545	65 003	289	
	N° Emb.	1 222	492	4	
	%Juveniles	1,5 , 25, etc.	1	2	
	Moda	13	14	13.5	
CENTRO	Desemb. (t)	204 202	33 765		
	N° Emb.	11 027	480		
	%Juveniles	53, 55, 78, etc.	0		
	Moda	13	13.5		
SUR	Desemb. (t)				
	N° Emb.				
	%Juveniles				
	Moda				

# DESEMBARQUE ANCHOVETA ARTESANAL

- En la zona central, se registró 221 toneladas; inferior en comparación con desembarque en la zona sur que tuvo 1 545 t.
- Se ha registrado 531 t. de jurel, 128 t. de bonito y 7 t. de samasa; todos provenientes del puerto de Ilo.
- El puerto de Pisco ha registrado % de juveniles superiores a 50 en casi todos los días activos y, en Chimbote, tuvo un registro de 18 en un día.
- La longitud registrada es de 14 cm. en la zona centro y 11 en el sur. Hubo días donde no se mostraron datos.

Fuente: IMARPE



Norte: Extremo norte – Chicama. Centro: Chimbote – Tambo de Mora.  
Sur: Pisco : Extremo sur .

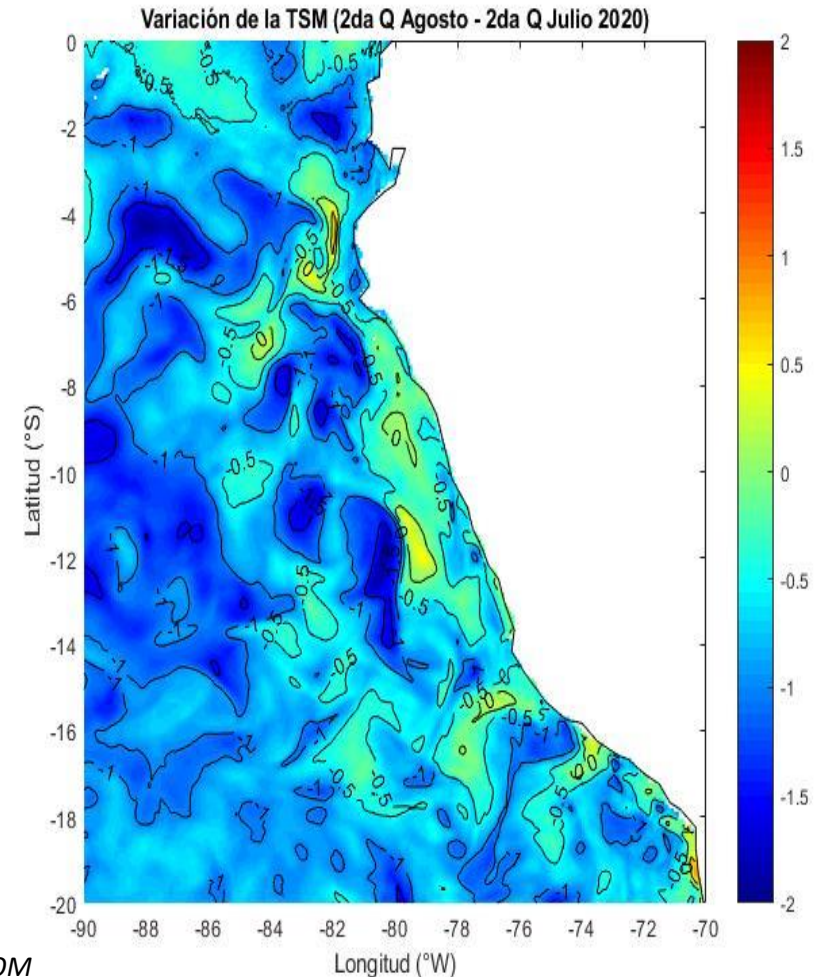
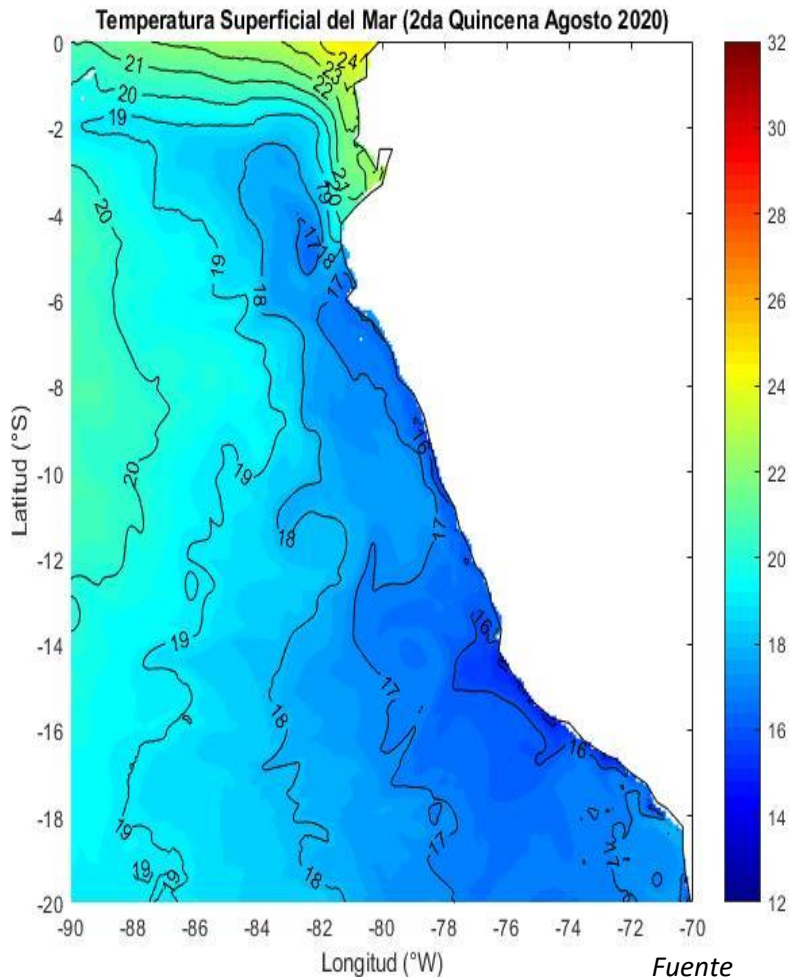
ANCHOVETA ARTESANAL Y/O MENOR ESCALA	ZONAS	DATOS	QUINCENA			
			01-15 Julio	16-30 Julio	01-15 Agosto	16-26 Agosto
	NORTE	Desemb. (t)		64		
Nº Emb.			8			
% Juveniles			1			
Moda			13.5			
CENTRO	Desemb. (t)	80	24	208	13	
	Nº Emb.	9	3	57	13	
	% Juveniles	Menor a 5	1 y 7	18	2	
	Moda	13.5	13.5	14	13.5	
SUR	Desemb. (t)	320	140	1231	314	
	Nº Emb.	43	35	290	71	
	% Juveniles			54,89, etc.	33 y 73	
	Moda			11	12 y 11.	



# SECCIÓN VIII:

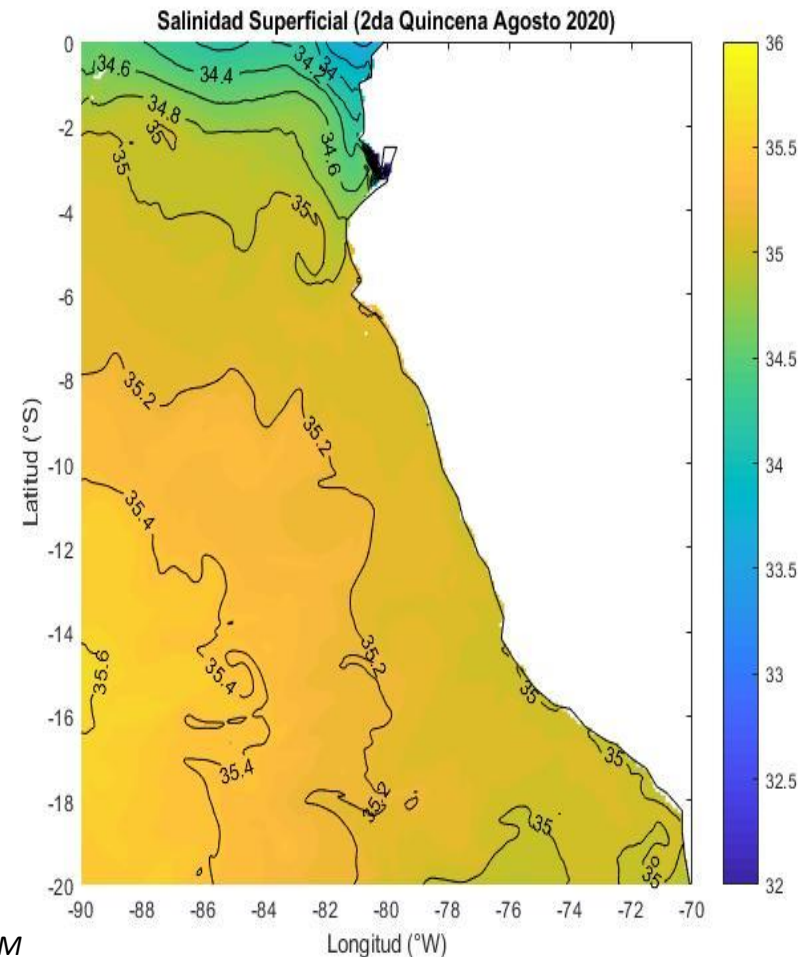
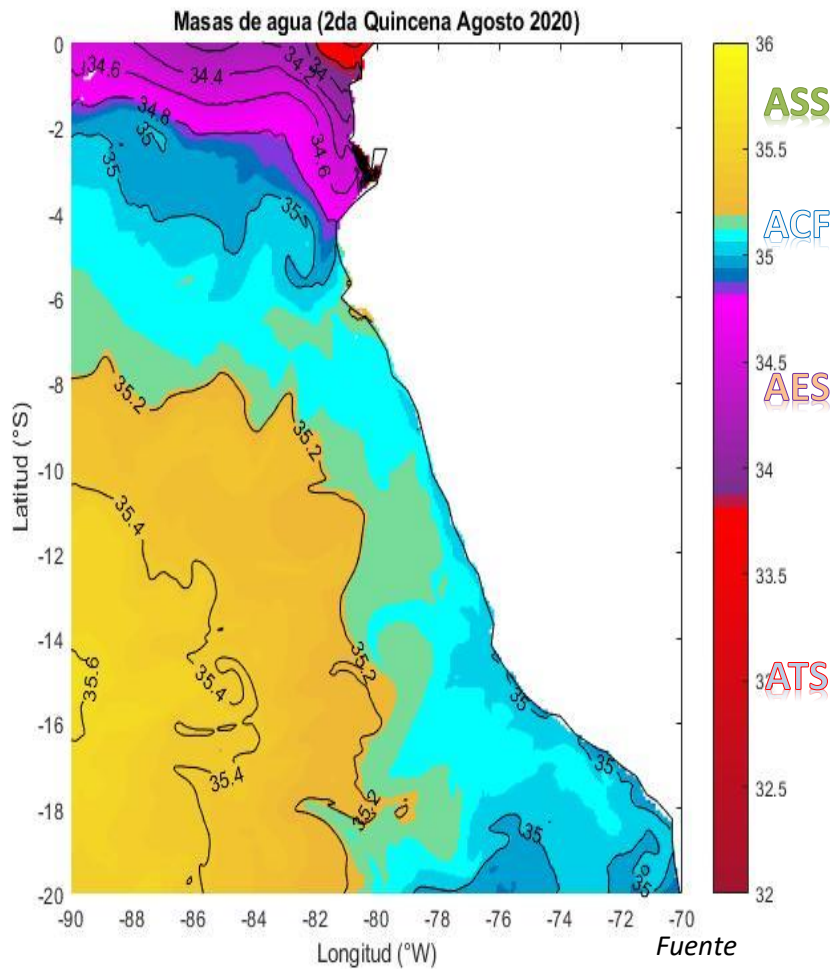
- **Condiciones Superficiales del Océano frente a Perú:  
TEMPERATURA, SALINIDAD, Y MASAS DE AGUA**





Fuente : HYCOM  
 Elaboración : CIO-Challenger

- La temperatura de las aguas en las costas han disminuido en  $-0.5^{\circ}\text{C}$
- En la ultima quincena se muestra una disminución de la temperatura de  $-1.5^{\circ}\text{C}$  frente a Callao ( $80^{\circ}\text{W}$ ) y disminuciones cercanas de  $-2^{\circ}\text{C}$  frente a Tumbes ( $88^{\circ}\text{W}$ ).
- En las aguas de la zona sur se han dado disminuciones de 0 hasta los  $-1^{\circ}\text{C}$
- Frente a Tumbes se muestra un enfriamiento de  $+0.5^{\circ}\text{C}$  cerca a la costa ( $82^{\circ}\text{W}$ ).
- En las aguas frente a Ecuador se muestran descensos de 0 hasta  $-1^{\circ}\text{C}$ .
- Cabe recalcar que estos enfriamientos se dan en pleno invierno.



- Respecto a la distribución de las masas de agua:
- Ausencia de aguas Tropicales Superficiales en el litoral norte peruano
- Las Aguas Ecuatoriales Superficiales se encuentran desde norte de Tumbes hasta aproximadamente los 4°S
- Las aguas Costeras Frías se encuentran presentes en toda la costa peruana y abarca hasta el norte de los 5°S como influencia de la intensificación de la corriente Humboldt.
- Las Aguas Subtropicales Superficiales (Salinidad mayor a 35.1 ups) se encuentran un poco alejadas de la costa como consecuencia de la mayor influencia de las aguas costeras frías a lo largo del litoral peruano.

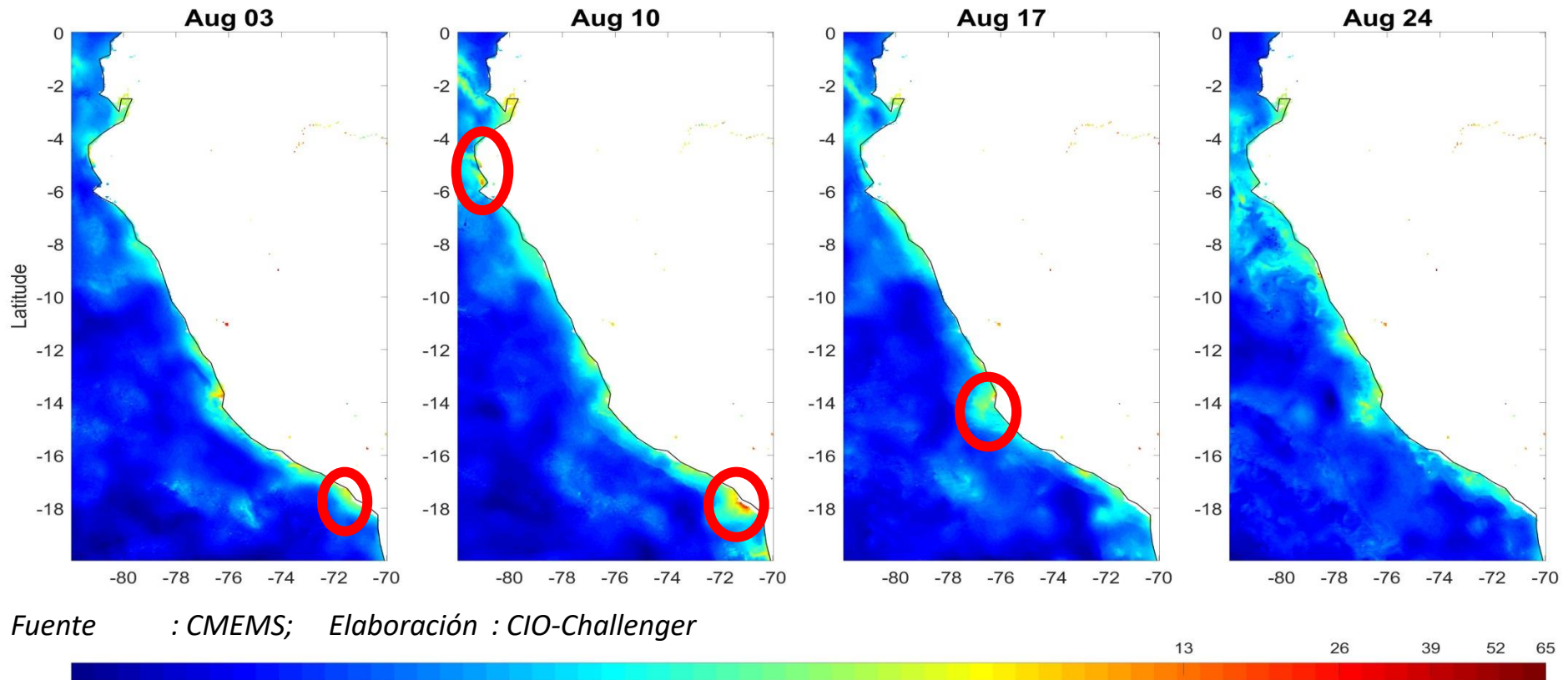


## SECCIÓN IX:

- **Productividad Primaria en el Océano Frente a Perú**



# CLOROFILA



Las siguientes gráficos nos proporciona la distribución de concentración de clorofila en la costa del Perú de los días 3, 10, 17 y 24 de Agosto.

- En la zona Norte entre Ilo- Sama, se puede observar un área de productividad primaria significativa que aumenta su concentración del 03 de agosto al 10 de agosto, llegando a un valor de 26mg/m<sup>3</sup>. En las fechas siguientes, la concentración disminuyó hasta ser homogénea en toda la costa norte.
- El 17 de agosto, la zona central (Pisco-14°S) se observa un área de productividad primaria de poca envergadura pero con alta concentración de clorofila. Sin embargo, en las fechas siguientes las concentraciones disminuyeron como en el caso de la zona norte.
- El 24 de agosto se puede observar que en toda la costa del Perú la concentración de clorofila es homogénea.

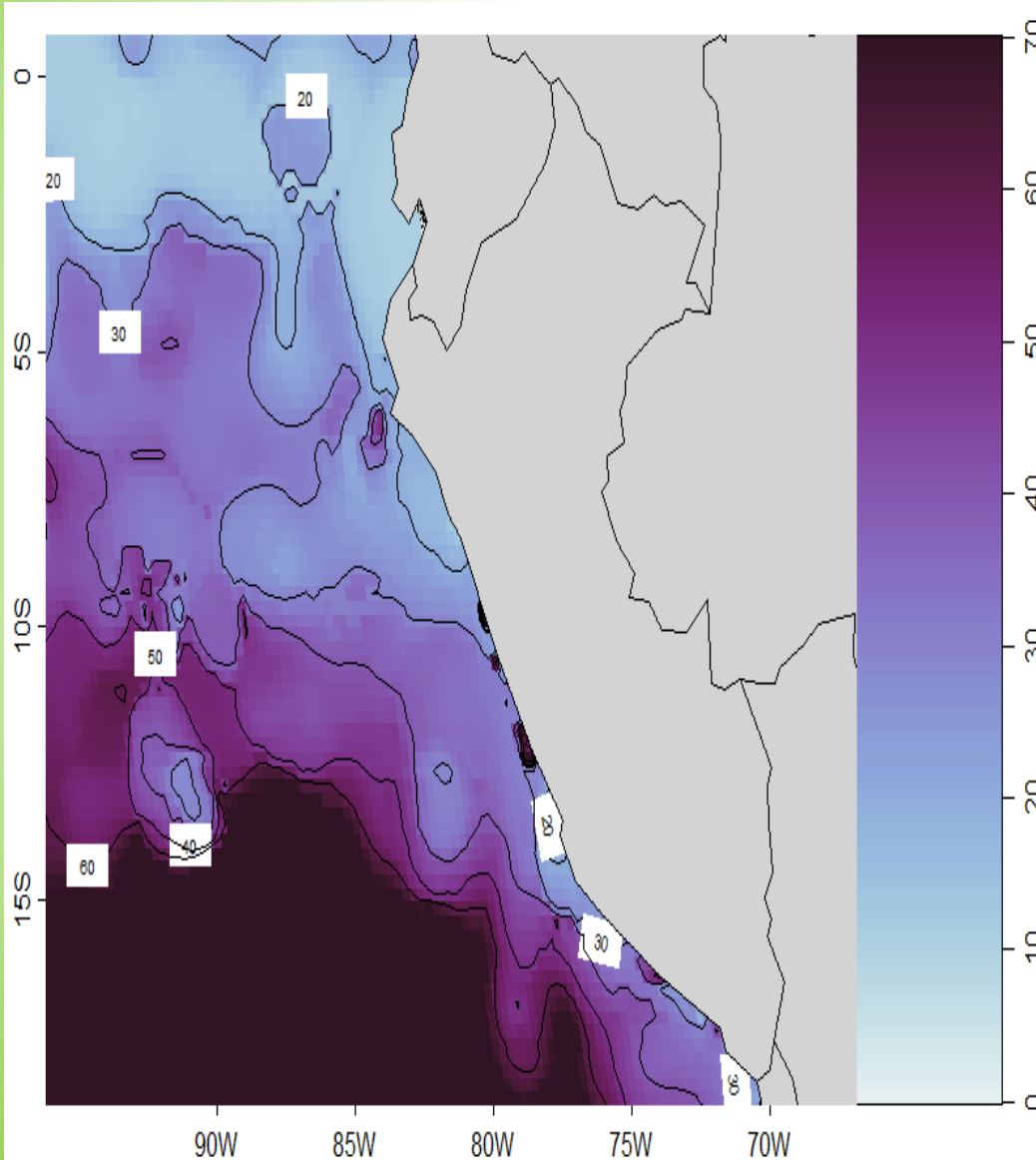
Comparando con el mes de Julio, se puede observar mas áreas con altas concentraciones de clorofila pero de menor envergadura.

# SECCIÓN X:

- **Profundidad de la Capa de Mezcla frente a Perú**



# Mixed Layer Depth (MLD) frente a Perú – AGOSTO 2020



La capa de mezcla o “mixed layer (ML)” son las capas de agua que se caracterizan por su homogeneidad, es decir, la temperatura, salinidad y densidad varían de manera ínfima. La ML es formada por la turbulencia vertical causada principalmente por los vientos y la transferencia de calor del océano a la atmósfera. MLD representa la profundidad de esta capa y se mide en metros.

En promedio durante Agosto, los valores de MLD a lo largo de la costa del Perú han decrecido con respecto a Julio, lo cual indicaría una menor presencia de la acción de los vientos y entre otros factores meteorológicos.

Se detectan valores altos (50-60m) frente a Chimbote, Pisco y Bayovar. Estos valores pueden ser debido a afloramientos, por lo que serían zonas de alta productividad.

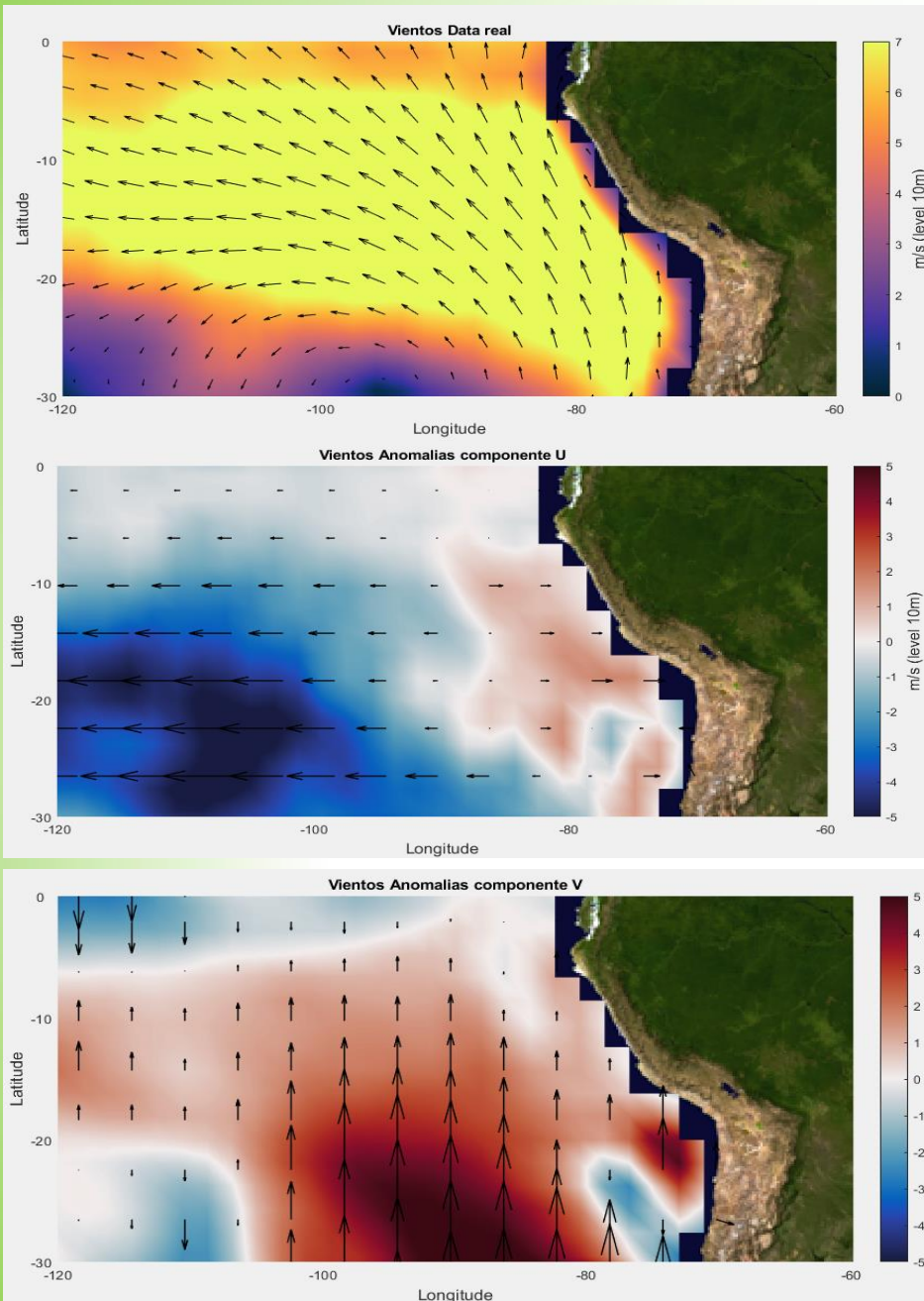


# SECCIÓN ADICIONAL I:

- **Vientos, Presión Atmosférica y Ríos Atmosféricos**

# VIENTOS

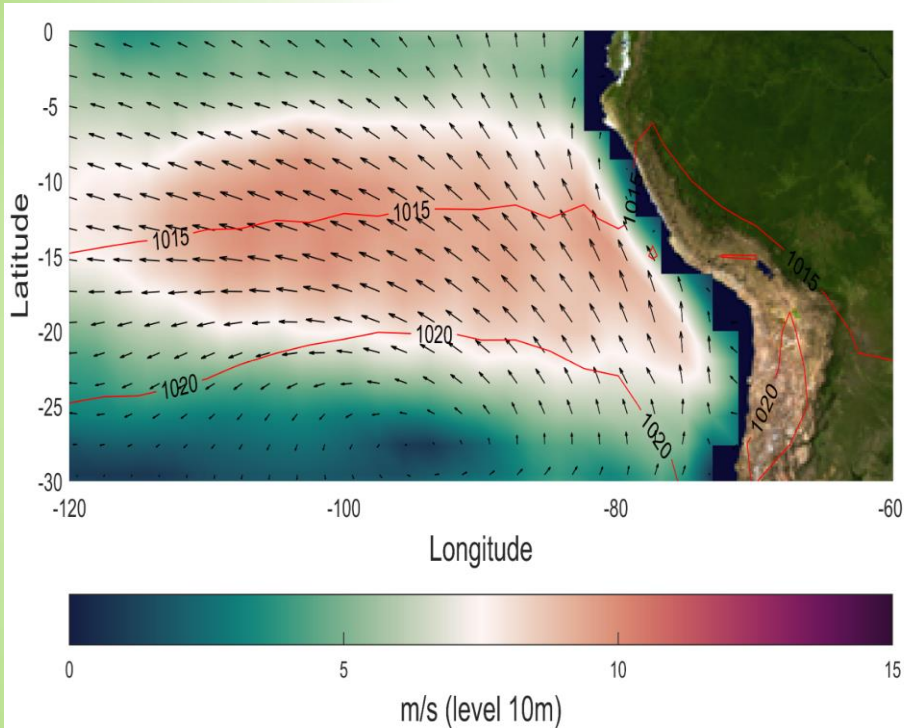
Se ha tomado data de los vientos a 10m de la superficie influenciados por el Anticiclón Pacífico Sur (APS) y la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Con respecto a Julio, en la componente U se observaron débiles anomalías positivas (hasta +2 m/s) en la velocidad de los vientos, entre los 7-25 °S y los 90-80 °W. Los vientos entre los 100-90° W se debilitaron en su dirección hasta Australia con respecto al mes anterior. Finalmente, los vientos V entre los 10-30 °S y los 100-80° W mantuvieron esa misma intensidad hacia el norte (Anomalías de hasta +5 m/s).



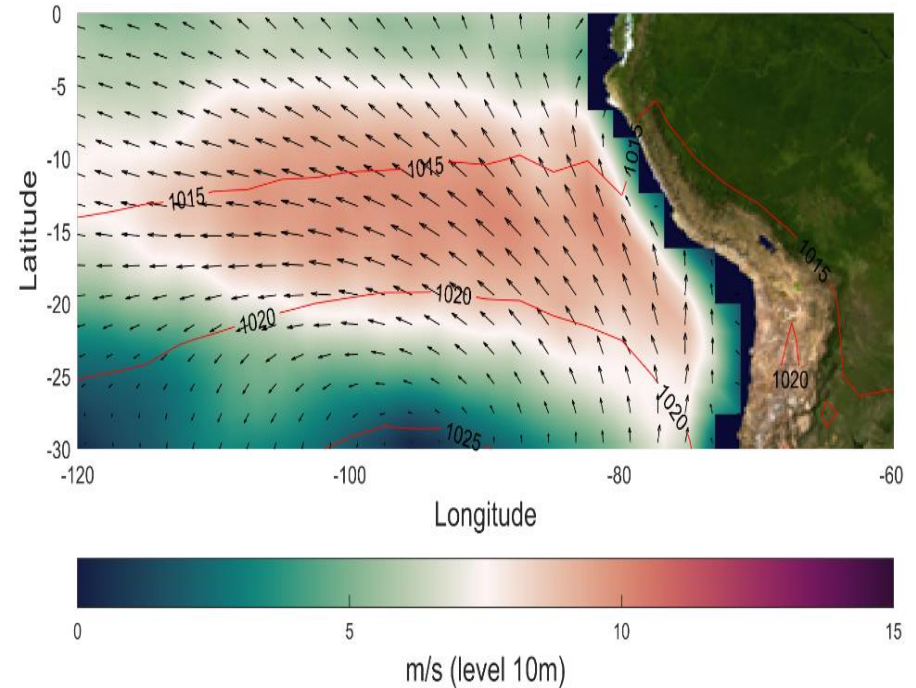
Fuente Data: NOAA. NCEP/NCAR Reanalysis 1  
Procesado por: CIO- Challenger

# PRESIÓN A NIVEL DEL MAR

Líneas de presión correspondiente  
al mes de Julio 2020



Líneas de presión correspondiente  
al mes de Agosto 2020

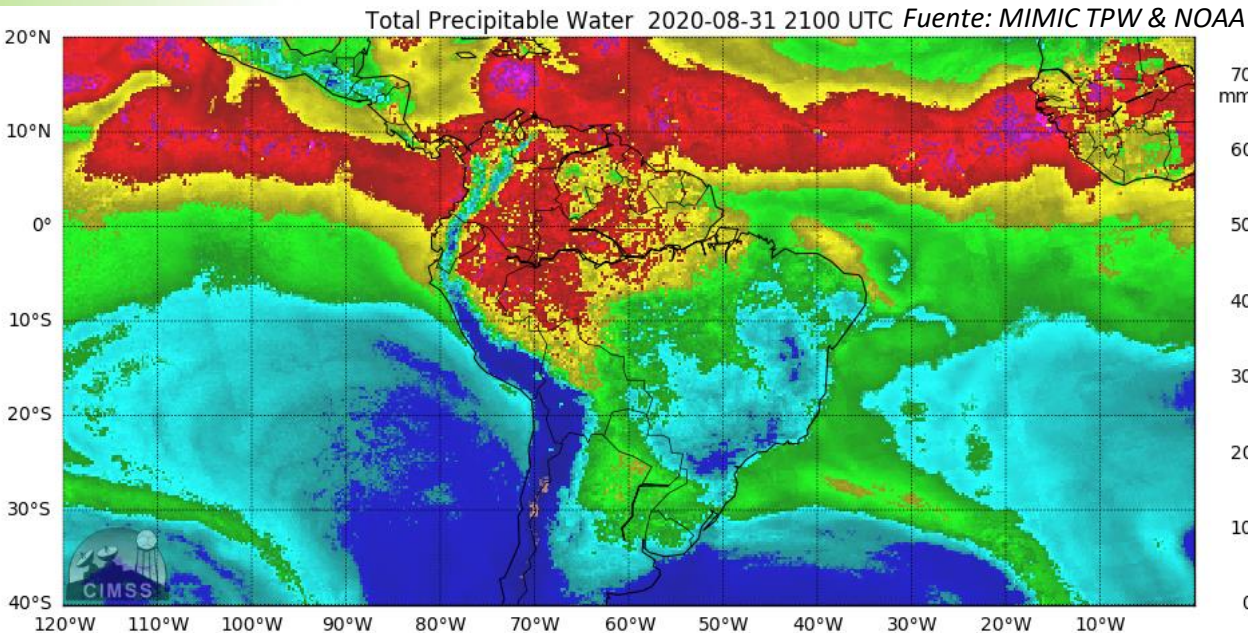
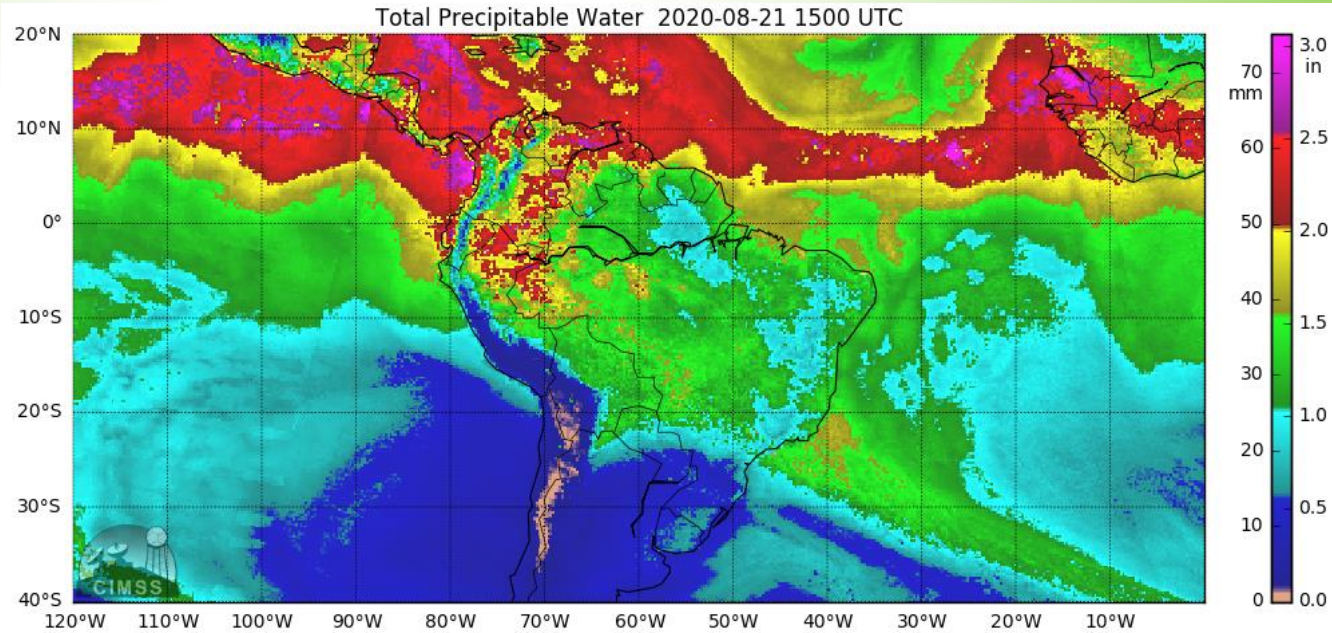


Así como en Julio, la isóbara de 101.5 hPa se ha mantenido entre los 10-15°S. La isóbara de 102.0 hPa ha mantenido su paso entre los 20-25°S, registrando una dirección hacia el sur entre los 25-30 °s y 80-85°W.



# RÍOS ATMOSFÉRICOS

Para el 21 de Agosto en el Perú, se observa la presencia de RA de 40 mm, en la selva norte, también con núcleos de 60 mm. En la zona sur-este del Perú (Madre de Dios) se observa la presencia del RA de 30 mm con pequeños núcleos del RA de 40mm, Por otro lado, frente a la costa norte y centro (hasta Ancash), se observan los RA de 40 mm y 30 mm, mientras que en la costa sur se presentan los RA de 20 mm.



Para el 31 de Agosto, en Perú, se puede observar el ingreso del RA de 60 mm, desplazando al RA de 40 hacia el sur, quedando pequeños núcleos del RA de 40mm. Por otro lado, frente a la costa norte desde Tumbes hasta Lambayeque se observa el RA de 40 mm seguido por el RA de 30 mm hasta Huancavelica. En la costa sur hay presencia del RA de 10 mm seguido por el RA de 20 mm con un pequeño núcleo del RA de 30 mm frente a Arequipa. Es impresionante los RA en Colombia y otras zonas al norte.



# SECCIÓN ADICIONAL II:

- **Anomalías Diarias de Altura del Nivel del Mar y Ondas Kelvin**

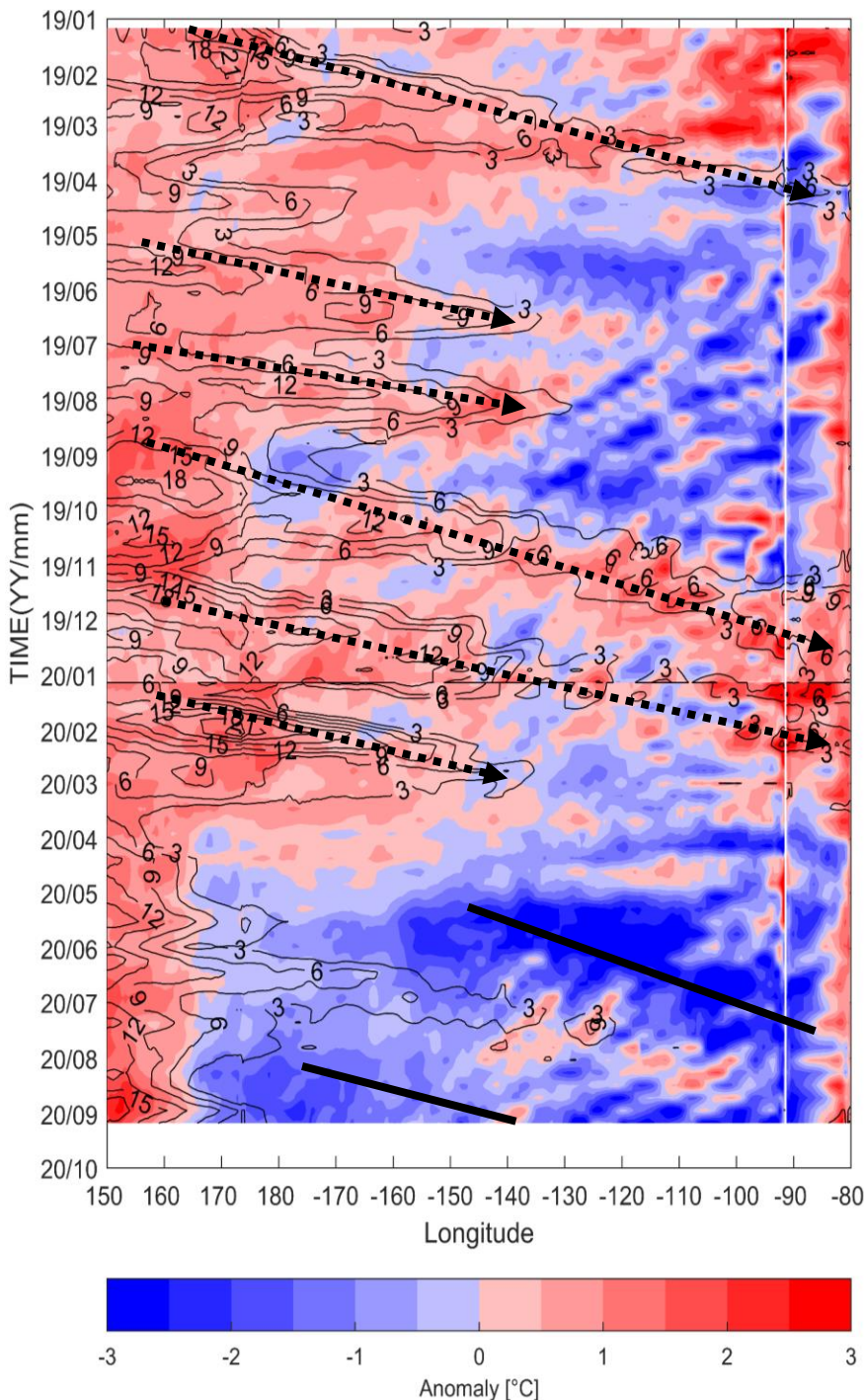
# Anomalías semanales de temperatura superficiales y altura dinámica sobre el nivel del mar desde 01/01/2019 hasta el 30/08/2020 en la región Ecuatorial

En la grafica se observa anomalías de temperatura a nivel superficial (SST), donde las tonalidades rojas representan las anomalías positivas y las tonalidades azules las anomalías negativas, todos ellos en grados centígrados. Las isolíneas negras indican la altura dinámica sobre el nivel del mar (SSH) en centímetros.

En la gráfica se observa 6 flechas negras punteadas, cuales representan las Ondas Kelvin cálidas, las que se iniciaron entre las longitudes 150°E a 180. Las más notorias fueron las que llegaron a Perú a fines de Noviembre 2019 y en enero -febrero 2020, las que causaron el colapso de la segunda temporada de pesca del 2019. El mes de Mayo 2020 se presenta el inicio de anomalías de SST negativas, llegando hasta -3°C y se visualiza hasta la fecha. Estas van desde los 140°W hasta los 110°W. No se observa anomalías positivas de SHH representativas.

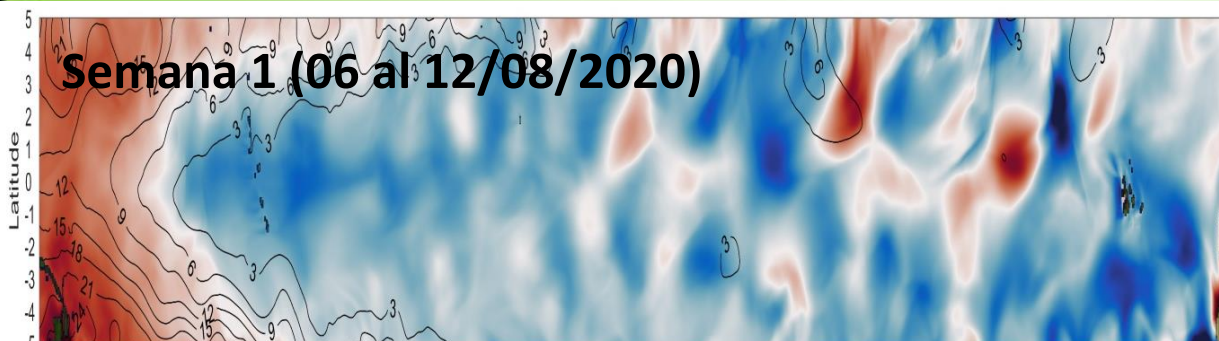
Con excepción de los meses de Junio y Julio 2020, se observan sólo anomalías de SST negativas de hasta -3°C. Se observan anomalías de SHH negativas entre los 150°E y 140°W, las cuales marcan el inicio de Ondas Kelvin frías desde mayo o junio hasta los primeros días de setiembre 2020 (líneas negras gruesas).

El mes de Julio se presentó la onda kelvin fría, la cual registro anomalías negativas de hasta -3°C. El siguiente mes presentan anomalías negativas desde los 180°E hasta los 80°W, donde se presencia el inicio de una nueva onda kelvin fría.





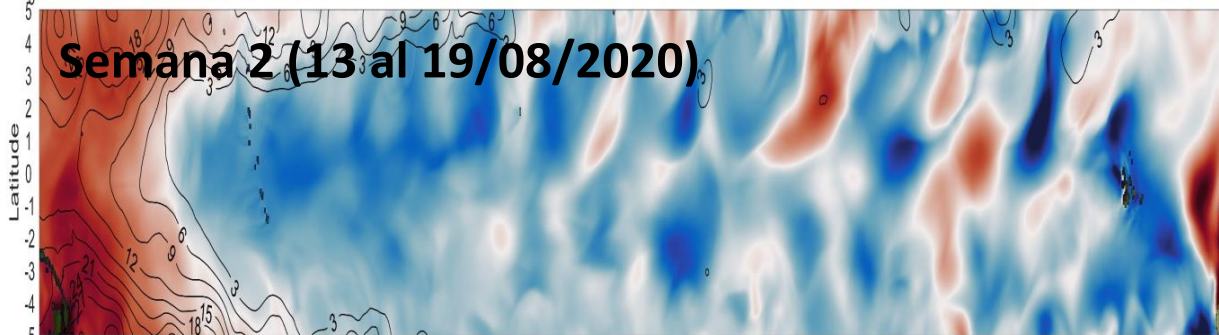
### Semana 1 (06 al 12/08/2020)



Anomalías semanales de temperatura superficiales y altura dinámica sobre el nivel del mar desde 06/08/2020 hasta el 30/08/2020 en la Región Ecuatorial

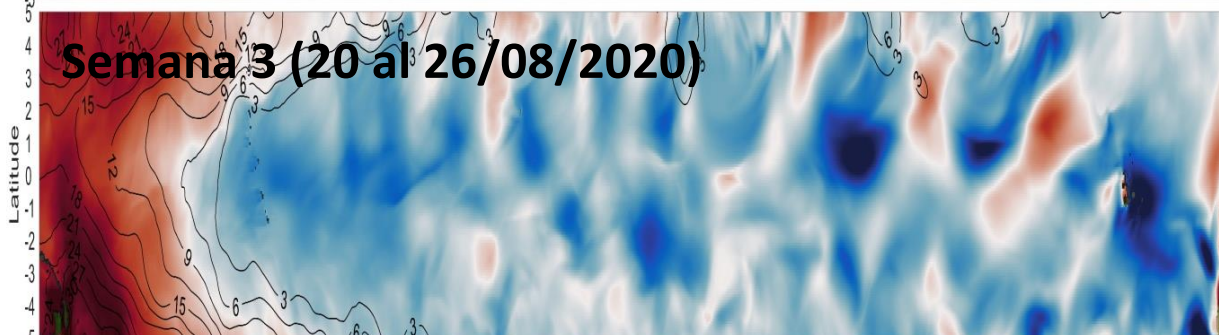
La semana 1, presenta anomalías negativas de hasta  $-3^{\circ}\text{C}$  desde la longitud 150W a los 80W, no se observa anomalías positivas de SSH a lo largo del Ecuador, salvo cerca a los 5N y 5s. Se presentan pocas áreas con anomalías positivas a lo largo del ecuador, salvo en los 150E a los 170E donde las anomalías positivas de SSH llegan hasta  $+12\text{cm}$  y de temperatura a valores cercanos de  $+2^{\circ}\text{C}$ .

### Semana 2 (13 al 19/08/2020)



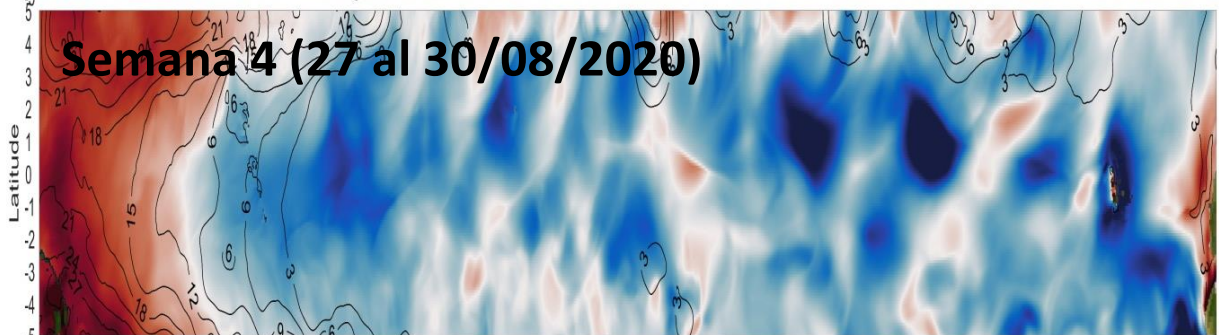
La semana 2, las anomalías negativas de SST se mantienen en el ecuador, se presentan algunas zonas donde las anomalías son positivas sobre todo a la altura de la longitud 110W y 90W.

### Semana 3 (20 al 26/08/2020)



La semana 3, se observa un enfriamiento mayor entre los 130W hasta los 110W, se observa anomalías de hasta  $-3^{\circ}\text{C}$  cerca a Sudamérica.

### Semana 4 (27 al 30/08/2020)



La semana 4, el enfriamiento perdura mayor entre los 130W hasta los 90W y cerca a Sudamérica las anomalías negativas se mantienen,

Se observa que en las últimas 4 semanas ha habido un enfriamiento a nivel superficial y no se presencia anomalías positivas de SSH salvo en los 5N y 5S. Las presentes anomalías negativas de hasta  $-3^{\circ}\text{C}$ , afirman la presencia de la llamada onda Kelvin Fría, la cual aun predomina cerca a Sudamérica. (LA Niña)

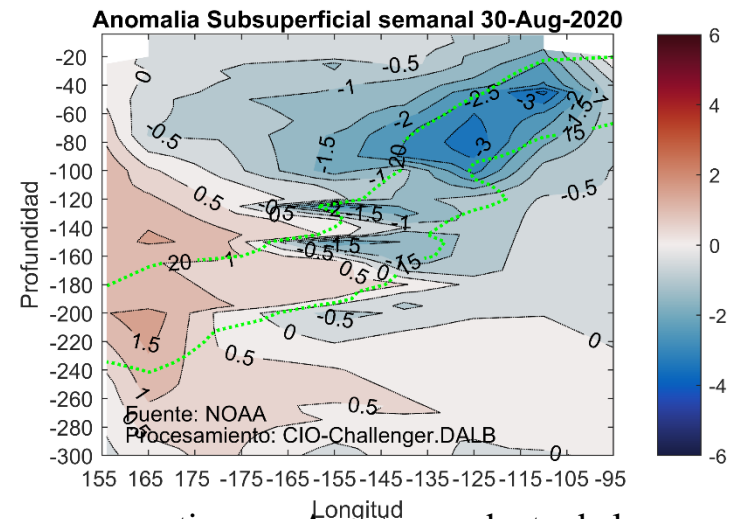
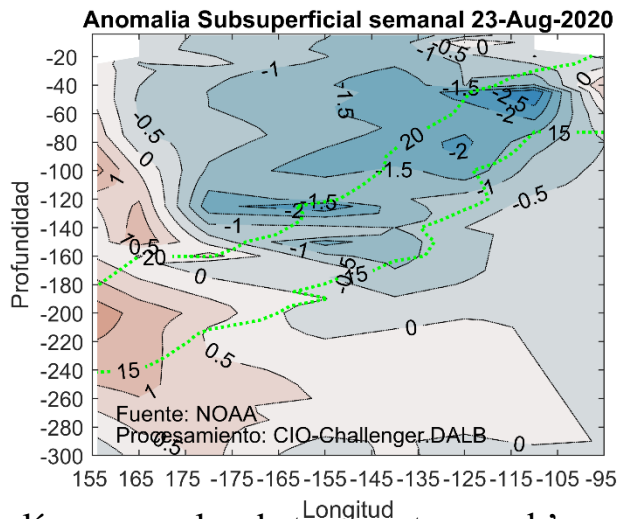
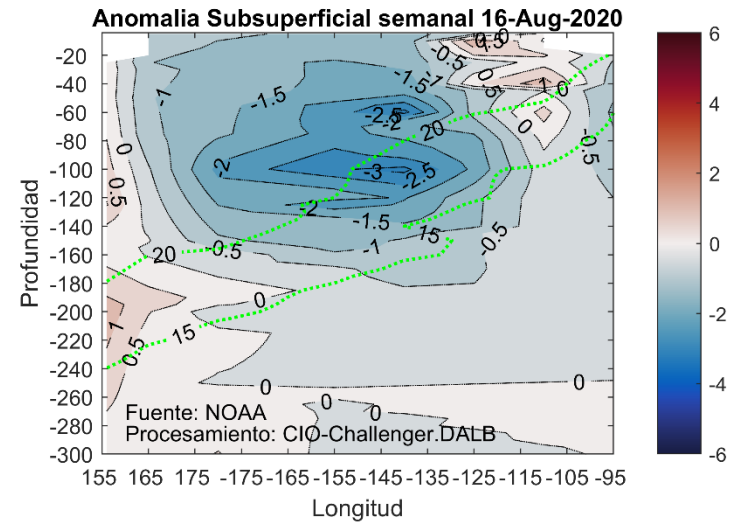
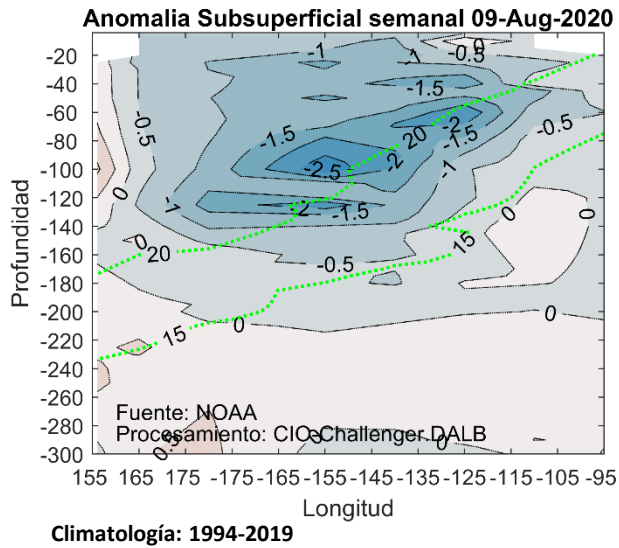
Fuente: GLOBAL\_ANALYSIS\_FORECAST\_PHY\_001\_024  
Procesamiento de data: CIO-CHALLENGER



# SECCIÓN ADICIONAL III:

- **Temperatura, Salinidad y Sigma-t a lo largo de la Línea Ecuatorial**

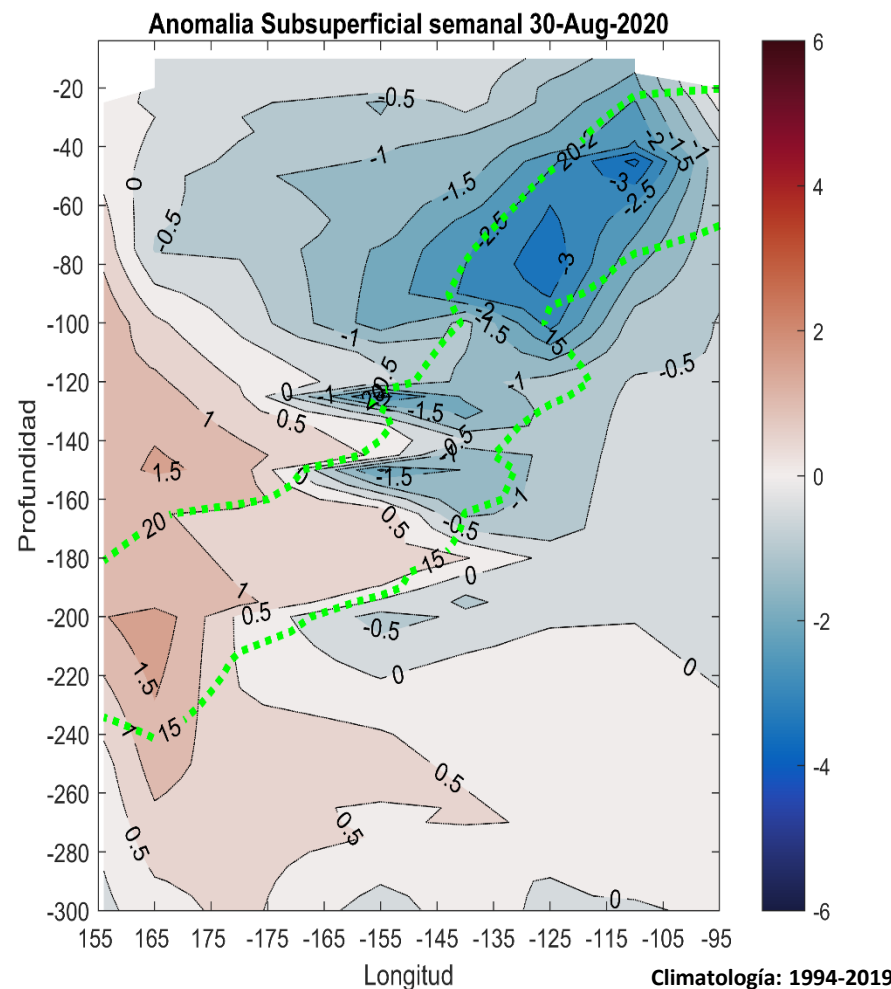
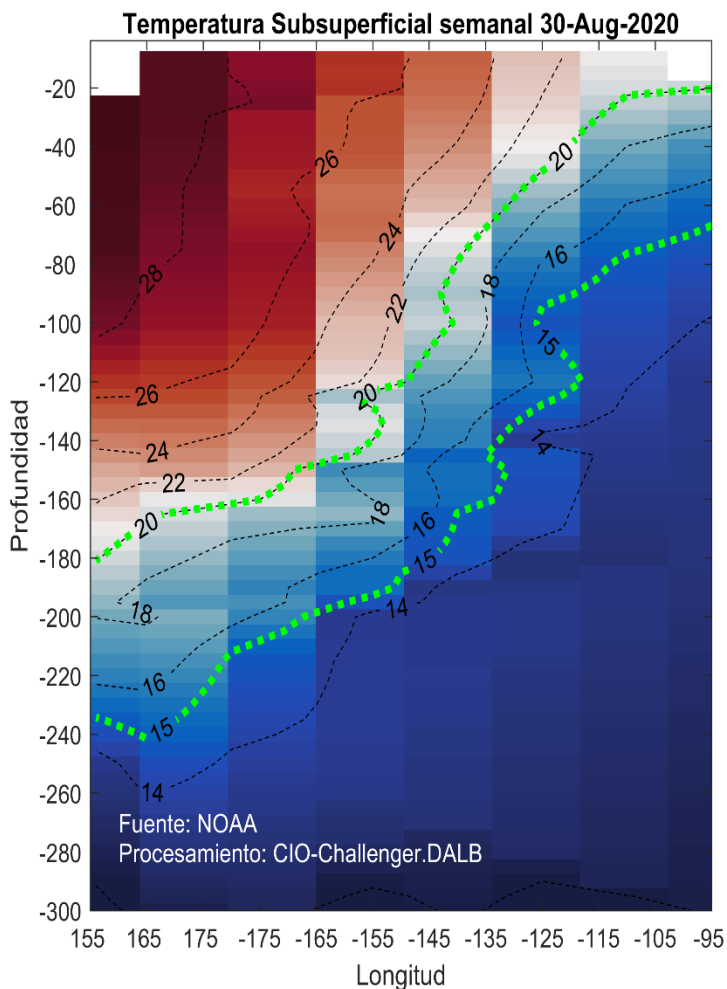
# Promedio semanal de anomalías de Temperatura a lo largo de la línea Ecuatorial (Boyas)



Las anomalías semanales de temperaturas sub'superficiales continuaron negativas en Agosto, producto de las upwelling Kelvin, y se desplazaron hacia Sudamérica, llegando el 30 de agosto al nivel de la termoclina (entre las isothermas de 15°C y 20°C) 20-80m de profundidad frente a las costas sudamericanas (110°W-95°W). Estas anomalías llegan a valores mínimos de -3°C y -2.5°C, entre los 155°W-105°W en la ultima semana de Agosto. Desde la semana del 23 de Agosto, anomalías positivas a nivel subsuperficial cercanas a Oceanía con valores de 1.5°C se observan. Las condiciones actuales del Océanocoinciden con se muestran faun evento Niña, sin embargo el enfriamiento aun debe permanecer mas tiempo.



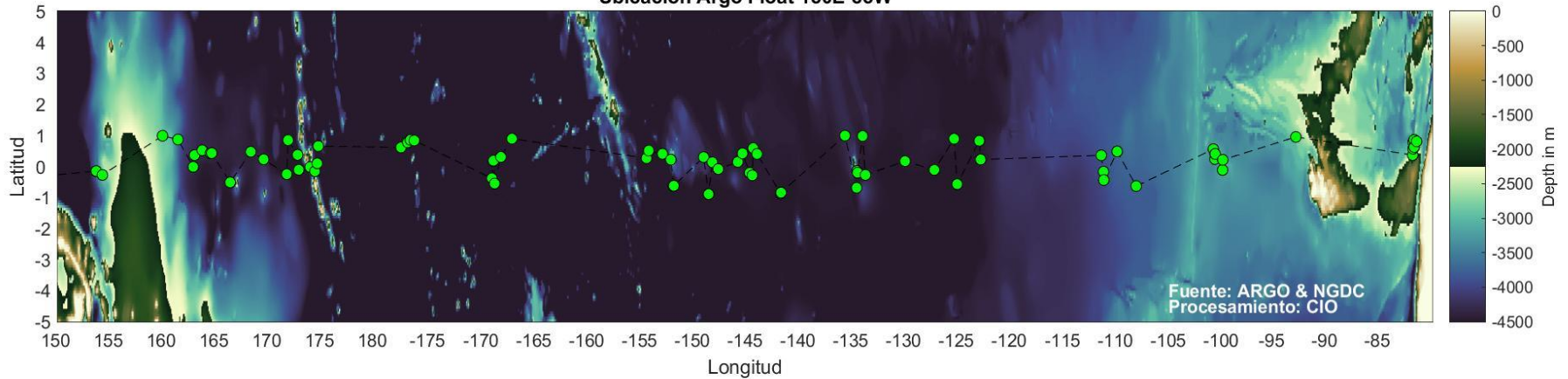
# Anomalías Subsuperficiales a lo largo de la Línea Ecuatorial



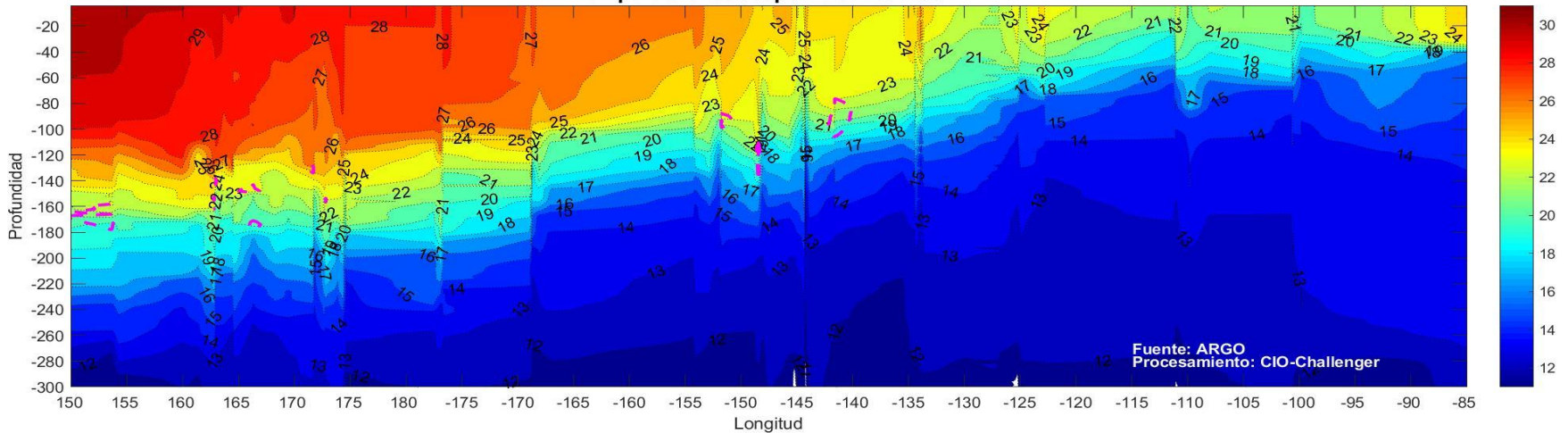
- La última semana de Agosto, las anomalías negativas se encontraron frente a las costas de Sudamérica. Entre los 145°W y 95°W se observan valores de anomalía negativa de hasta -3°C (135°W). Esta masa de agua con valores más fríos de lo normal se encuentra entre las isotermas de 20°C y 15°C (termoclina).
- Las isotermas de 20°C y 15°C frente a Sudamérica se encontraron a 20m y 60m de profundidad respectivamente.
- Cerca a Oceanía se observan anomalías positivas a nivel subsuperficial entre los 80-240m (155°W-175°W). No se puede afirmar que estas anomalías se propagaran hacia el Oeste.
- En conclusión, las condiciones de la línea ecuatorial se muestran con anomalías negativas en parte del Pacífico central y Oriental. Estamos en un evento Niña en todo el Pacífico Oriental.

# Temperaturas del 15 al 31 de Agosto-2020 (1°N-1S°)

Ubicacion Argo Float 150E-85W



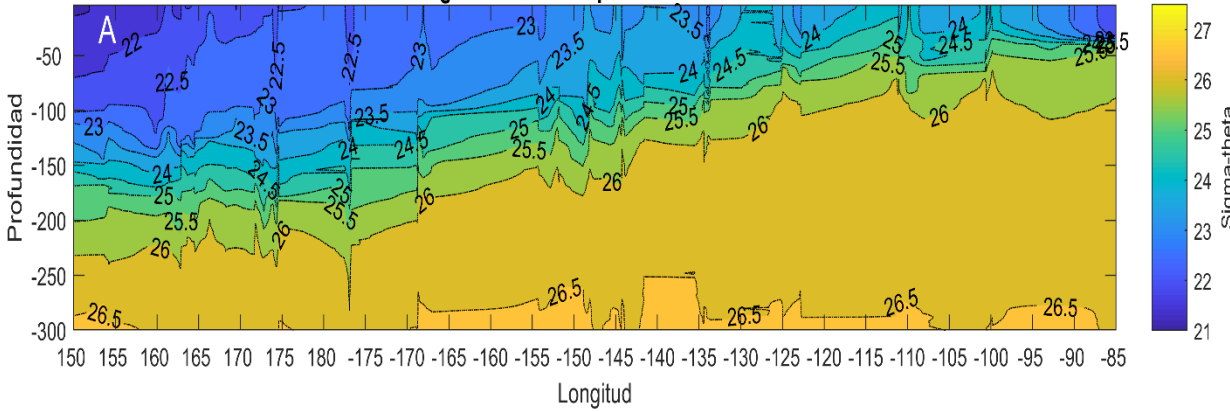
Temperatura Subsuperficial 150E-85W



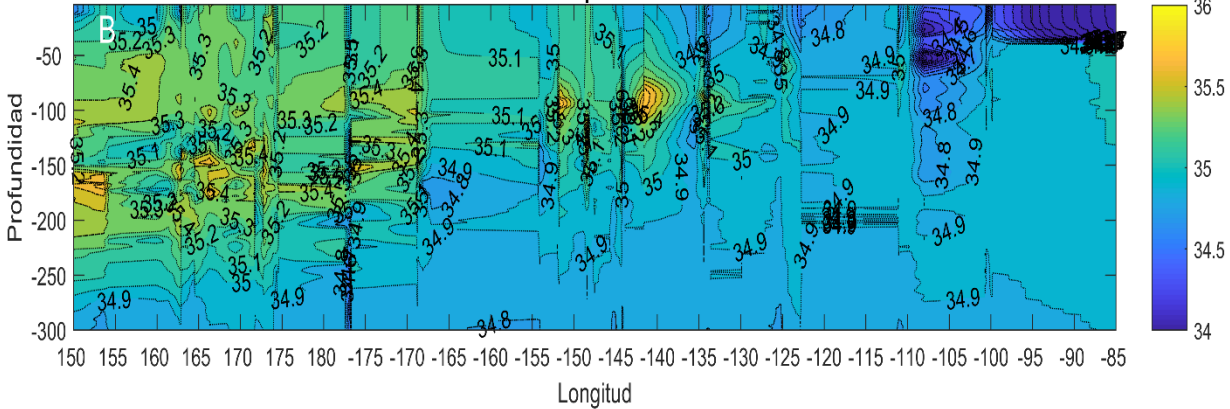
- La sección de temperatura subsuperficial fue hecha con datos de 85 flotadores Argo a lo largo de la línea ecuatorial entre los 150°E -85°W.
- La termoclina se encuentra, como es normal, mas profunda hacia Australia (100-250m), la cual se hace mas superficial hacia Sudamérica. Se observa que las isotermas se conglomeran y hasta afloran a la superficie entre los 110°W-95°W, lo cual causa el enfriamiento observado en la sección anterior cerca a Galápagos. Las aguas de bajas salinidades (<34.8 ups) se extienden desde los 110°W hasta los 85°W.
- Frente a Sudamérica entre los 1°N y 90°W-85°W, se observan aguas con temperaturas de 23°C y 24°C por encima de los 40m. Además estas masas de agua posee salinidades de <34.8 ups (ver gráfico siguiente de salinidades).
- En el Pacífico ecuatorial, las condiciones físicas están más frías de lo normal, con afloraciones de isotermas entre los 110°W y 95°W.

# Sigma-t y salinidad-15 a 31 Agosto-2020 (1°N-1°S)

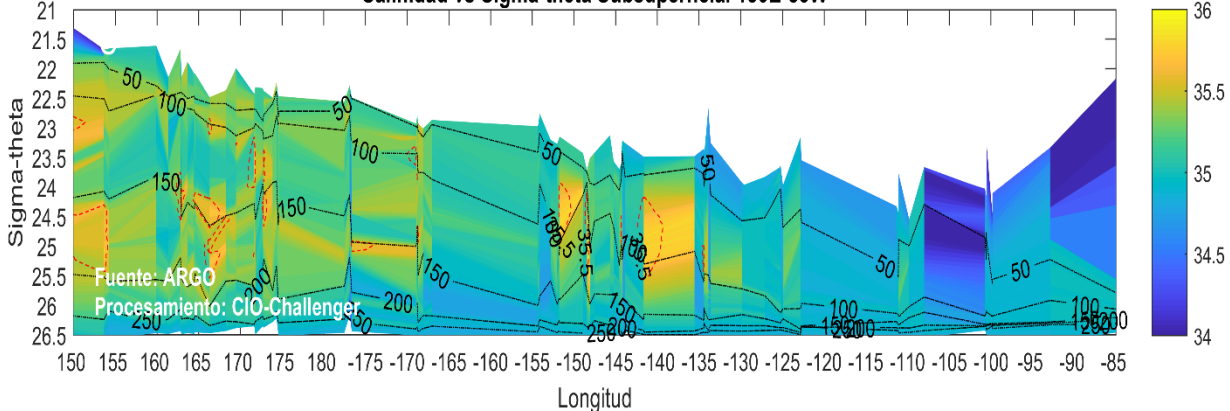
Sigma-theta Subsuperficial 150E-85W



Salinidad Subsuperficial 150E-85W



Salinidad vs Sigma-theta Subsuperficial 150E-85W



- Grafica A.** Se calculó la densidad potencial, con datos de temperatura potencial, salinidad y profundidad de referencia 0m. La pinoquina se encuentra entre 100-220m coincidiendo con la termoclina. Las isopicanas se hacen más superficiales en el Pacifico Central (100°W-95°W). Lo que quiere decir que aguas de profundidades más bajas están aflorando y trayendo consigo las isopicanas de  $24.5\sigma$  a  $25\sigma$  por encima de los 100m.
- Grafica B.** Salinidades menores a 34.8 ups se observan cerca de Sudamérica (0-50m). Los núcleos halinos con la mayor salinidad oscilan entre 35.4-35.5 ups al oeste (Oceanía) y ascienden y se reduce su valor por la termoclina. Al este de los 90°W se observan valores de 35ups, lo que podría indicar la presencia de EUC entre los 0°N-1°N de baja intensidad.
- Grafica C.** se seleccionaron núcleos halinos con salinidades mayores a 35.4 ups, los cuales en su mayoría se encuentran entre 50-150m. Líneas en color negro representan la profundidad.



# CONCLUSIONES

- ❑ Al 3 de setiembre del 2020, las condiciones oceanográficas y atmosféricas continúan más frías de lo normal, a pesar de estar en pleno invierno, con un enfriamiento leve al otro lado del Pacífico y más notorio cerca de Sudamérica y toda la costa peruana, que confirman que estamos en La Niña. Anomalías positivas de temperatura a nivel subsuperficial se han observado cerca de Australia y con ayuda de los vientos podrían normalizar las temperaturas en los próximos 1 o 2 meses.
- ❑ A nivel subsuperficial, la EUC ha continuado débil aunque con tendencia a fortalecerse al Oeste. Frente a la costa norte continúa el enfriamiento sub-superficial, lo que viene afectando la distribución de merluza de mayor talla frente a Talara y Paita y a mayor profundidad, situación que continuará. La pesca artesanal se favorece por ahora pero ya los recursos se trasladan más hacia el norte. La capa mínima de oxígeno está más superficial en la zona costera. Se incrementa presencia de pota entre pequeña y mediana. La concha de abanico ha disminuído su tasa de crecimiento frente a Casma debido a bajas temperaturas.
- ❑ El fuerte enfriamiento del mar podría retrasar el desove y afectar la distribución de la anchoveta, que estará más superficial y dispersa y más difícil de estimar su biomasa.
- ❑ En setiembre, podría haber lluvias regulares en algunas zonas de la selva y con menor posibilidad en la sierra central, acorde con la presencia de los ríos atmosféricos en la alta atmósfera. **En la Costa central y sur habrá lloviznas debido a las bajas temperaturas del mar y del aire. La Niña, continuará todo setiembre pero podría debilitarse en uno o dos meses.**

# CIO-CHALLENGER TEAM

## ❑ Miembros del Equipo de Investigación

**Dr. Luis Icochea Salas**

Director del Departamento de manejo pesquero y medio ambiente de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

**Diego Otero, Silvana Durán, Daniel Lizarbe, Ricardo Chevarría, Kevin Quispe, Anthony Aslla, Camila Aponte, Jeanpierre Juarez, Alfredo Alvarado, José Toscano, Diego Pinglo, Daniel Quiroz, Daner Quispe, Mylena Felix, Kim Canicani y Valeria Panduro (UNALM)**

Estudiantes de pregrado y miembros de CIO-CHALLENGER de la Universidad Nacional Agraria La Molina

**Angelo Cruzado (UNAC)**

## ❑ Colaboradores

**Ing. Gandy Rosales**

Estudiante de Maestría en Southampton Univ

**Ms. Sc. Roberto Ruiz Icochea**

Especialista en procesamiento de información

## ❑ Contáctanos



[cio-challenger@lamolina.edu.pe](mailto:cio-challenger@lamolina.edu.pe)



CIO-Challenger

## ❑ Auspiciadores:



CIO-CHALLENGER DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA