



Universidad Nacional Agraria
LA MOLINA



BOLETÍN OCEANOGRÁFICO N°38

CÍRCULO DE INVESTIGACIÓN
OCEANOGRÁFICO-CHALLENGER
(CIO-CHALLENGER)

3 de Mayo del 2020



CÍRCULO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICO-CHALLENGER

El CIO Challenger lo preside el Dr. Fisheries Science Luis Icochea y lo conforman 16 estudiantes de pesquería de la UNA La Molina, un estudiante de la UNA del Callao y dos master. 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 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 ha captado 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

INTRODUCCIÓN

- ❑ Se presenta el boletín al 3 de abril del 2020, correspondiente a lo acontecido el mes de marzo 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 estudiando su maestría en Inglaterra (Beca Erasmus) y otra acaba de ganar la beca del Ministerio de Educación de Japón a partir de abril 2020. Asimismo, acaban de retornar dos miembros del círculo desde Japón, Daniel Lizarbe y Ricardo Chevarría, y dos más, ya aceptados, se preparan para viajar este año en setiembre u octubre 2020.
- ❑ 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 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 y 165°E.
- ❑ En la **Sección V** se muestra la variación en Velocidad de la Corriente en el Océano 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, utilizando información de la NOAA.
- ❑ En la **Sección VII** se muestra el análisis de la captura de anchoveta, jurel y caballa a lo largo del litoral 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 características superficiales del mar frente a Perú: Temperatura, Salinidad y Masas de Agua.
- ❑ En la **Sección Adicional III** se muestran las anomalías Diarias de Altura del Nivel del Mar y Ondas Kelvin.
- ❑ En la **Sección Adicional IV** se muestran los parámetros a lo largo de la Línea Ecuatorial.

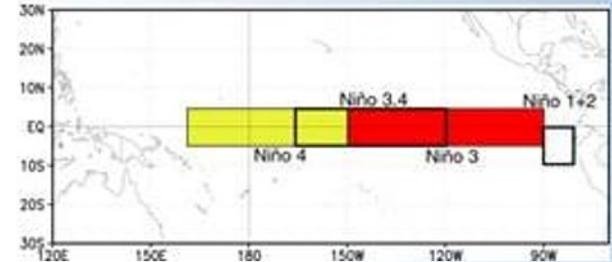
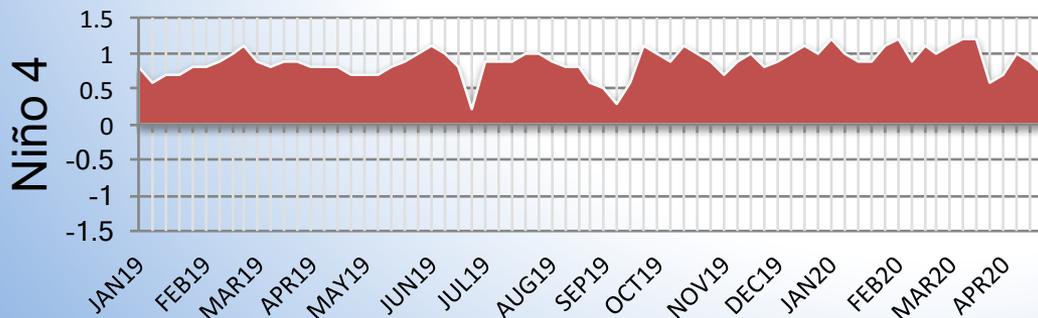
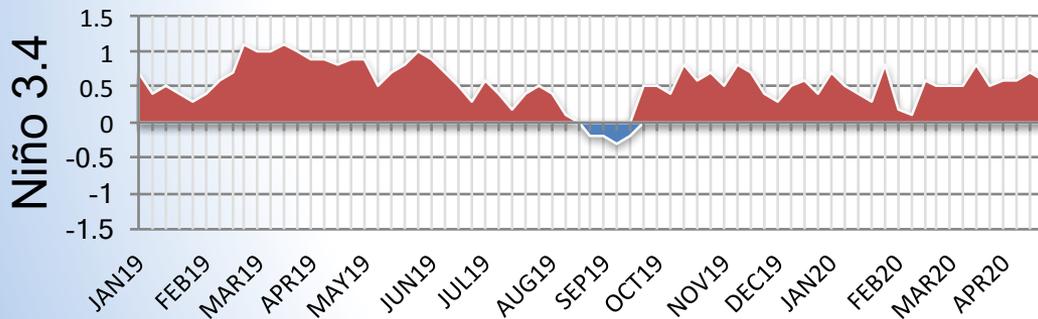
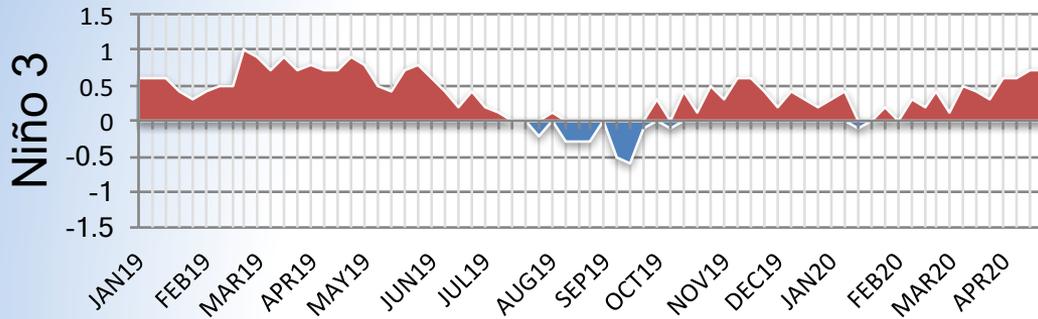
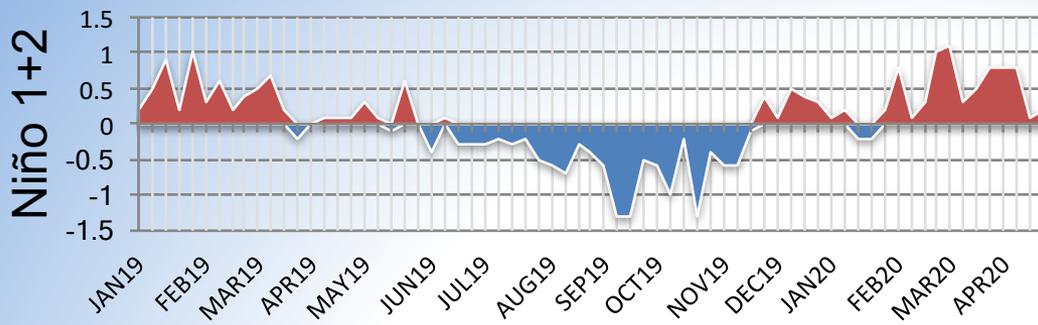
Al final se dan las conclusiones del informe.



SECCIÓN I:

- **Análisis de las Áreas Niño 1+2, 3, 3.4 y 4 en el Océano Pacífico del 1 de enero del 2018 al 31 de marzo del 2020**

ÁREAS NIÑO



- ❑ Las anomalías de la TSM en las áreas **Niño 4** y **Niño 3.4** han sufrido un descenso a mediados del mes de abril, tomando valores a finales de **+0.7°C** y **+0.6°C** respectivamente.
- ❑ Los valores que más han variado son del área **Niño 1+2**, los cuales han tenido una fluctuación de **+0.8°C** a **inicios de Abril**, **+0.1°C** a **mediados** y una pequeña elevación de **+0.2°C** a **finales** del mes.
- ❑ Respecto al **área Niño 3**, la temperatura se ha incrementado ligeramente durante el mes de abril, siendo cambios no significativos.



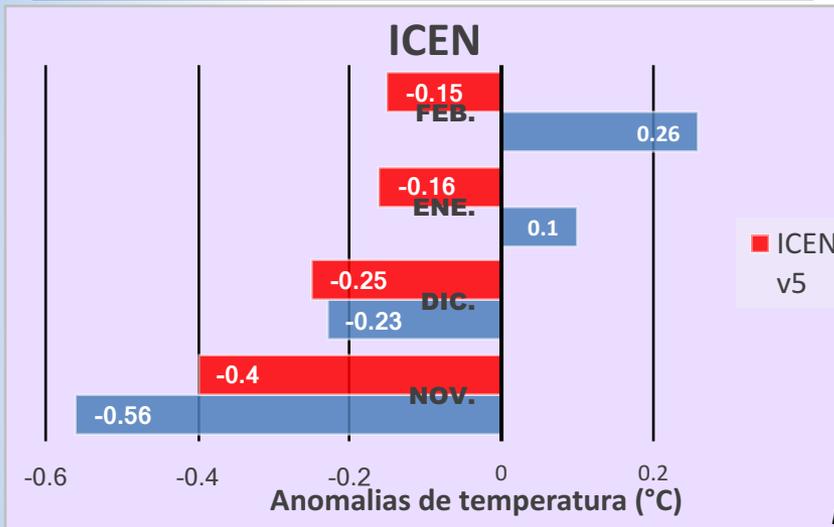
SECCIÓN II:

➤ **Índices ICEN & ONI**

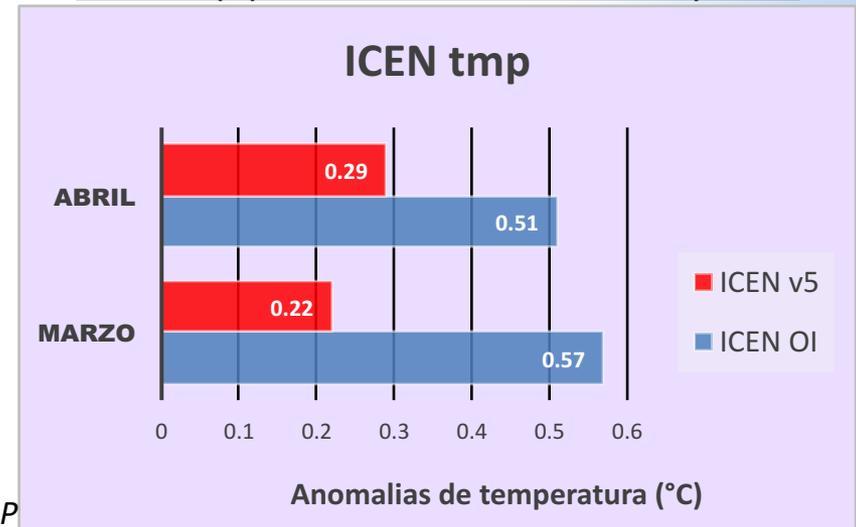
Índice Costero El Niño (ICEN)

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

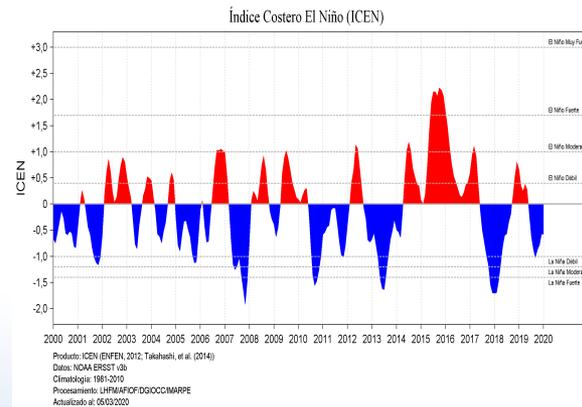


ICEN tmp para los meses de Marzo y Abril



Este mes solo contamos con la fuente de datos ICEN v5, ICEN OI. Las dos fuentes de datos indican condiciones neutras para febrero en la zona Niño 1+2.

Las dos fuentes de datos continúan indicando un aumento positivo en las anomalías de temperatura superficial en la zona Niño 1+2.

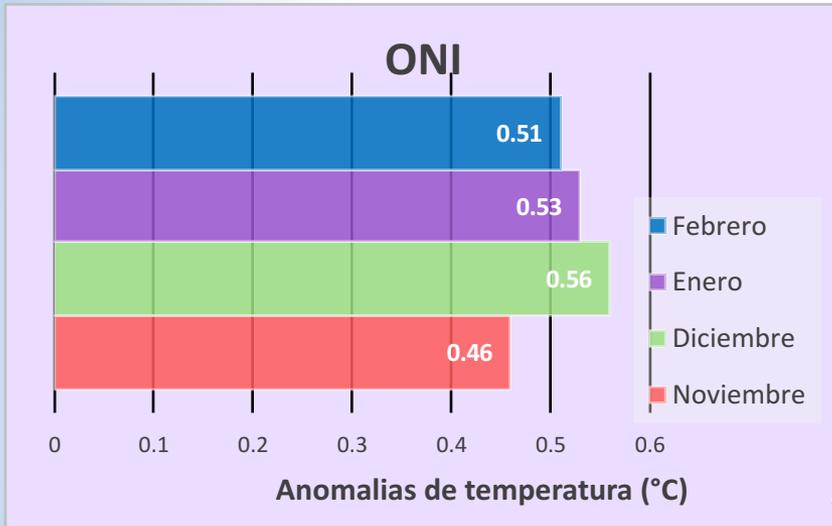


La fuente de datos ICEN v5 indicaría condiciones neutras para los meses de marzo y abril, en cambio la fuente de datos ICEN OI ya indicaría condiciones cálidas débiles en estos meses para la zona Niño 1+2. En el próximo boletín se definirá la condición.

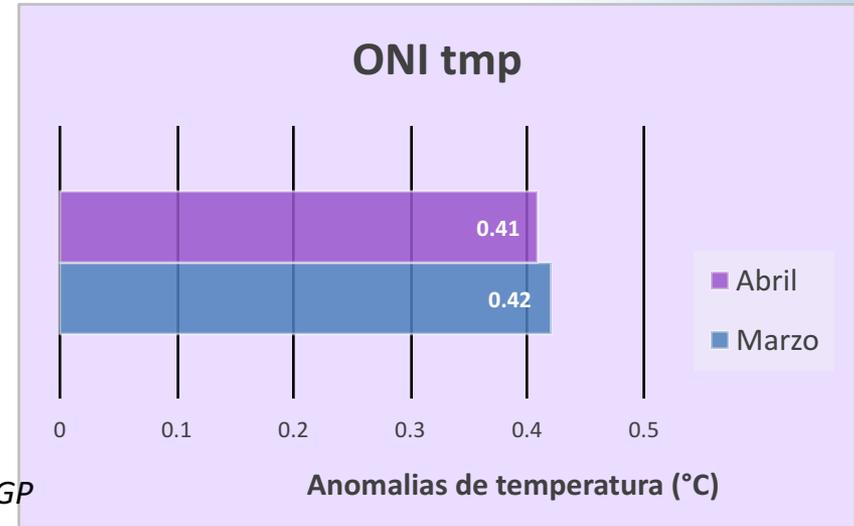
Índice Oceánico Niño (ONI)

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 Amazonas; ya que se ha encontrado una relación de este con el nivel de precipitación.

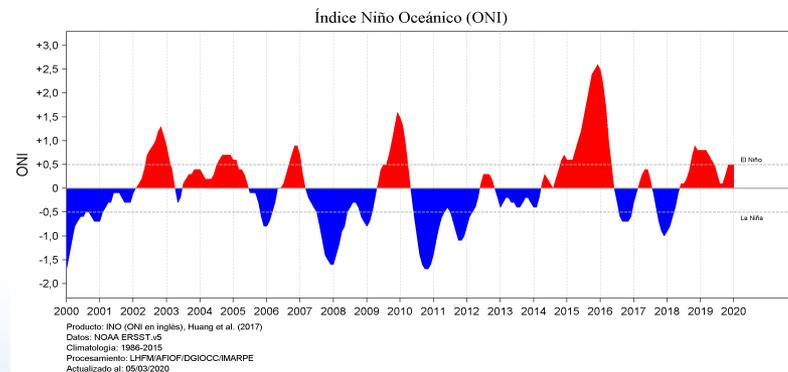
Últimos valores ONI actualizados



ONI tmp para los meses de Febrero y Marzo



El ONI muestra una condición cálida débil en el mes de febrero para la zona Niño 3.4. Continúa la disminución de la anomalía de temperatura en la zona Niño 3.4.

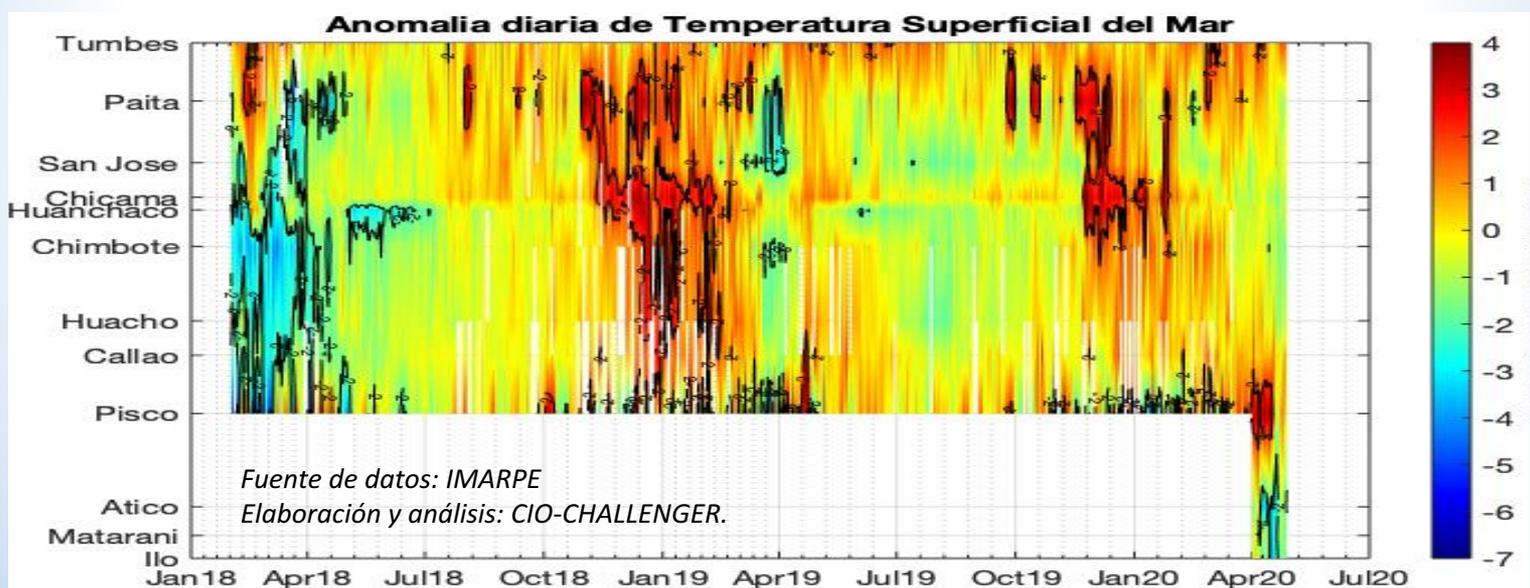
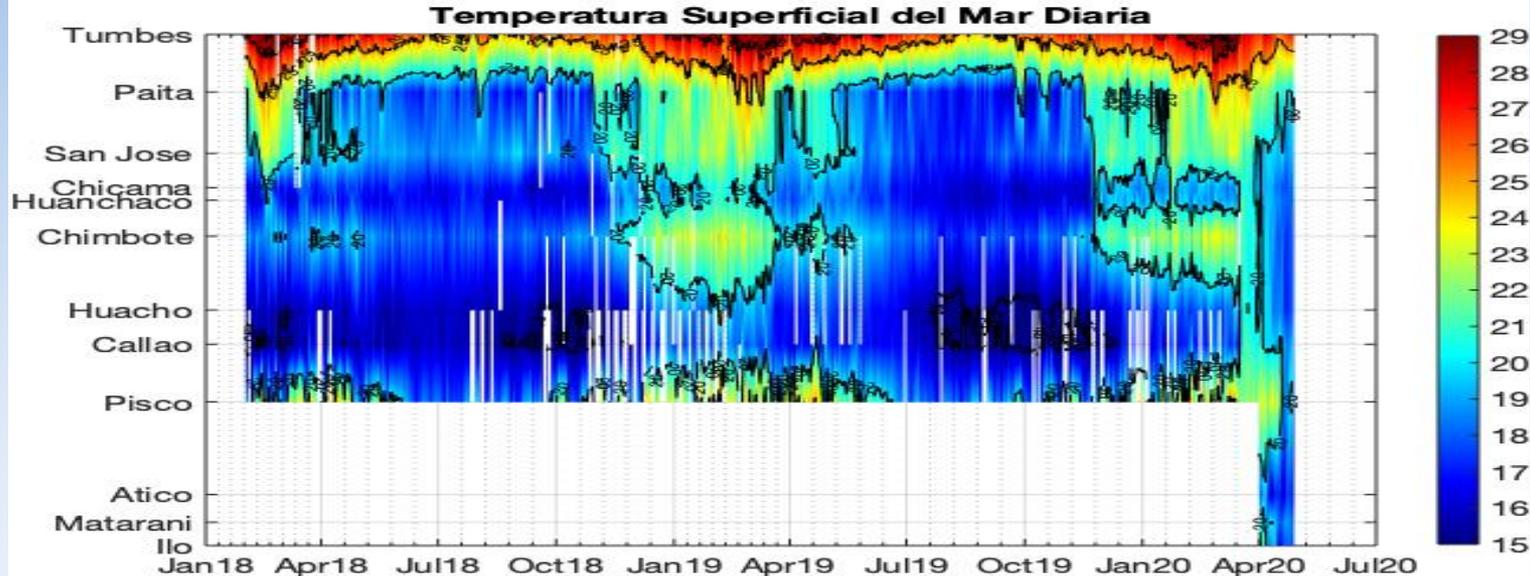


El ONI temporal indicaría condiciones normales para los meses de Abril y Marzo en la zona Niño 3.4, lo cual se confirmara en el próximo boletín.



SECCIÓN III:

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



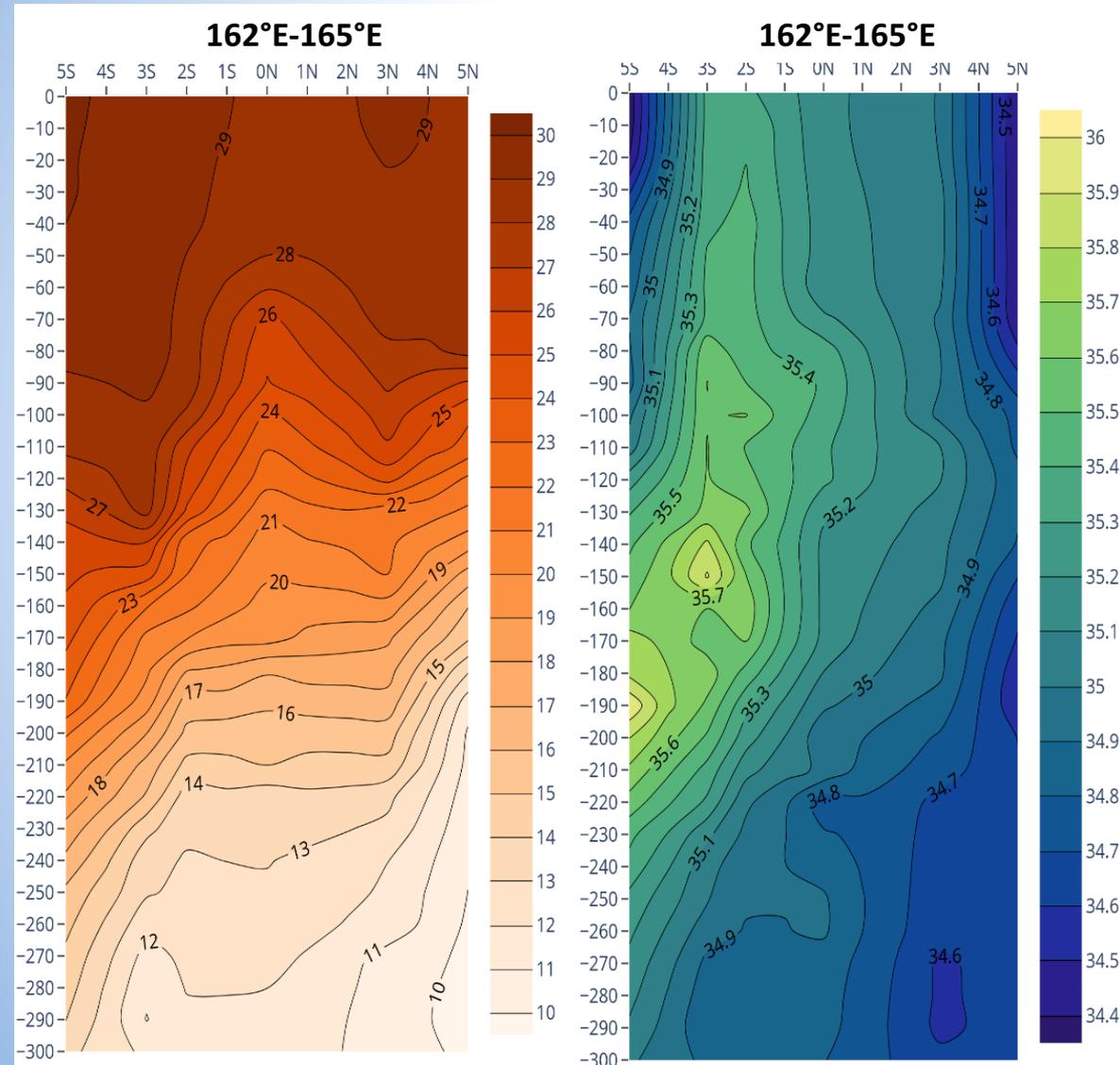
- ❖ A inicios del 2020 se observó un incremento en las TSM frente a la costa norte peruana de hasta **+2°C**, frente a Paita y Chicama. Aunque hay un pequeño descenso desde Febrero, alcanzando valores de **0°C** en esta área hasta la fecha.
- ❖ En la región central, las TSM empiezan a tener un descenso de hasta **-1°C**.
- ❖ Por otro lado, en la costa sureña del país, desde el mes de abril presenta data de dos estaciones más (Atico y Matarani) presentando una mejor imagen de TSM de esta región. Se observa un pequeño núcleo cálido de **+3°C** frente a Pisco, con temperaturas bajas al sur de este con anomalías de hasta **-3,8°C**.



SECCIÓN IV:

- **Secciones de Temperatura y Salinidad a largo de la línea ecuatorial y secciones transversales a los 110°W y 165°E**

Secciones de Temperatura y Salinidad (EUC) 162°E-165°E



- En la sección de temperatura se aprecia que la isoterma de 15°C tiene una tendencia ascendente de sur a norte, de 5S - 270m hasta 2S - 210m, aquí, se mantiene a la misma profundidad hasta los 3N, y vuelve a ascender hasta los 170m en el 5N.

- Se observa una capa superficial y sub superficial de temperaturas altas (mayores a 24°C), desde 0m hasta 120m de profundidad.

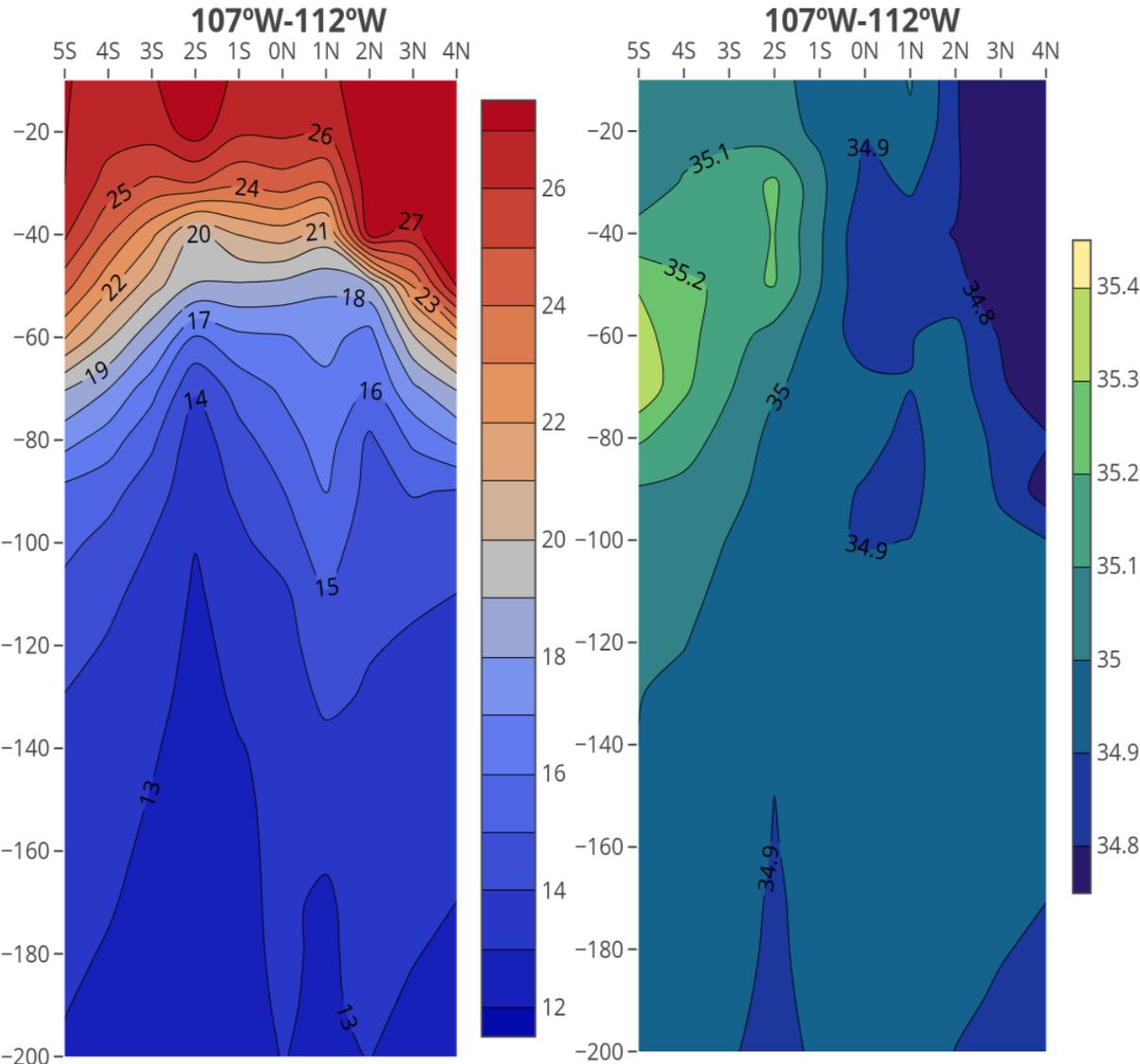
- Se ve claramente que las temperaturas más altas se encuentran en el sur en comparación al norte, esto puede deberse a que en el sur es donde se forma la corriente de Cromwell.

- La sección de salinidad indica la presencia de un núcleo en la zona sur con valores de 35.5-35.7 ups de 40m a 220 m, lo cual evidencia la presencia de la EUC. Hay una tendencia a la disminución de salinidad a medida que nos acercamos a la zona norte.

- Desde los 4N se observa salinidades menores a 34.4, de 0m-80m de profundidad. En esta misma zona norte a los 220 - 270m de profundidad existe un núcleo halino de salinidades menores a 34.7 ups.

PLATFORM	DATE	LATITUDE	LONGITUDE
5904059	30/04/2020	6.342	169.81
5905296	29/04/2020	3.186	173.725
5905293	28/04/2020	0.666	177.501
5904404	29/04/2020	-1.716	171.806
5904942	28/04/2020	-3.379	171.609
5904361	29/04/2020	-6.6108	162.7036

Secciones de Temperatura y Salinidad (EUC) 107°W-112°W



- En la sección de temperatura se puede apreciar la termoclina entre los 5°S a 2°S a una profundidad de 40m a 80m.
- Con respecto a las secciones del boletín anterior, se puede observar que a nivel sub-superficial las aguas se han comenzado a enfriar ligeramente al sur llegando a una temperatura de 26°C mientras que al norte se presenta una temperatura de 27°C.
- La termoclina se ha superficializado esto se debería a un incremento ligero de la corriente ecuatorial sur, mientras que en los 0°N la isoterma de 15°C se encuentra a 90m de profundidad la cual indica una variación en la disminución de la intensidad de la corriente Cromwell.
- La sección de salinidad indica la presencia de un núcleo halino sub-superficial (mayor a 35.3) a los 70m de profundidad a los 5°S y un segundo núcleo halino (mayor a 34.9) en los 0°N el cual pertenece a la EUC. Pudiéndose observar el núcleo de la EUC a una profundidad de 90m.

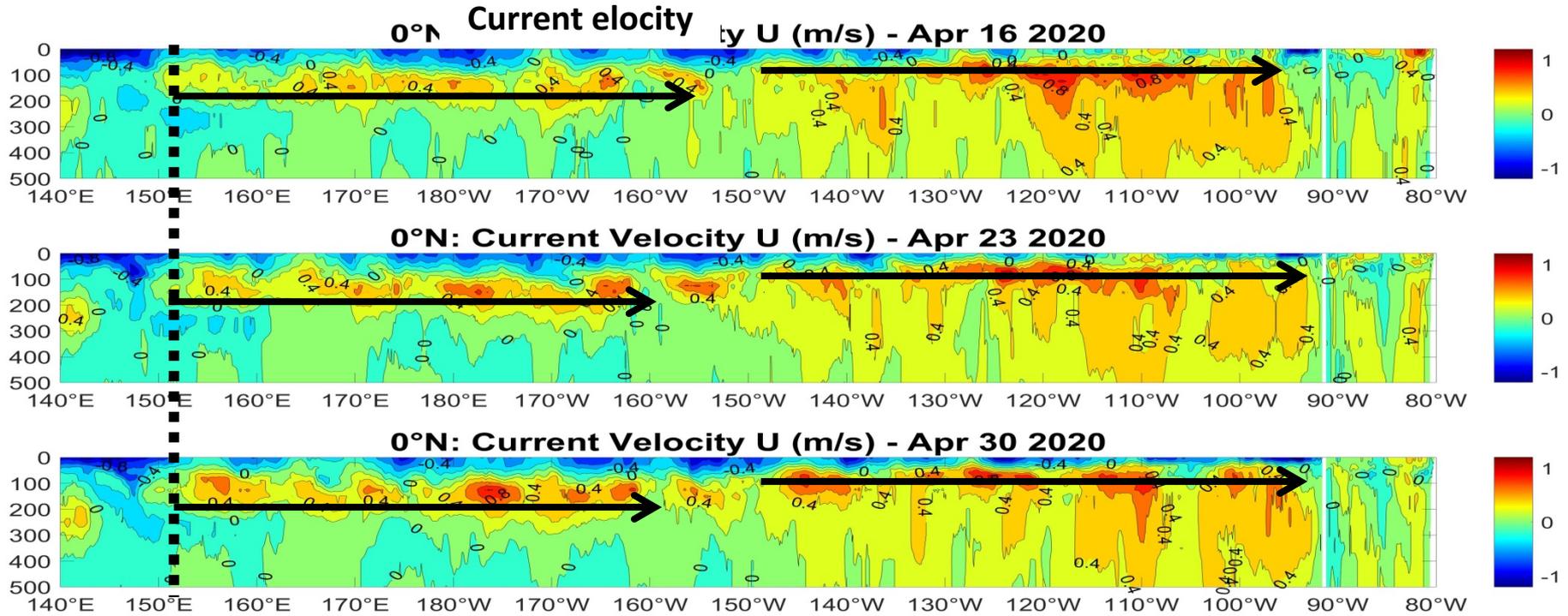
PLATFORM	DATE	LATITUDE	LONGITUDE
3901305	24/04/2020	4.0770	-112.5120
6902917	29/04/2020	2.0814	-110.4264
5904604	30/04/2020	0.8570	-110.2870
5904273	30/04/2020	0.0340	-108.2090
3901150	26/04/2020	-1.7350	-112.9450
5906018	26/04/2020	-3.8940	-108.4930
5904546	30/04/2020	-5.4020	-111.2000



SECCIÓN V:

- **Variación en Velocidad de Corriente del Océano Pacífico Ecuatorial (0°N)**

Velocidad semanal de Corrientes vs. Profundidad (16 Apr - 30 Apr)



Fuente datos: HYCOM

Procesamiento: CIO-CHALLENGER

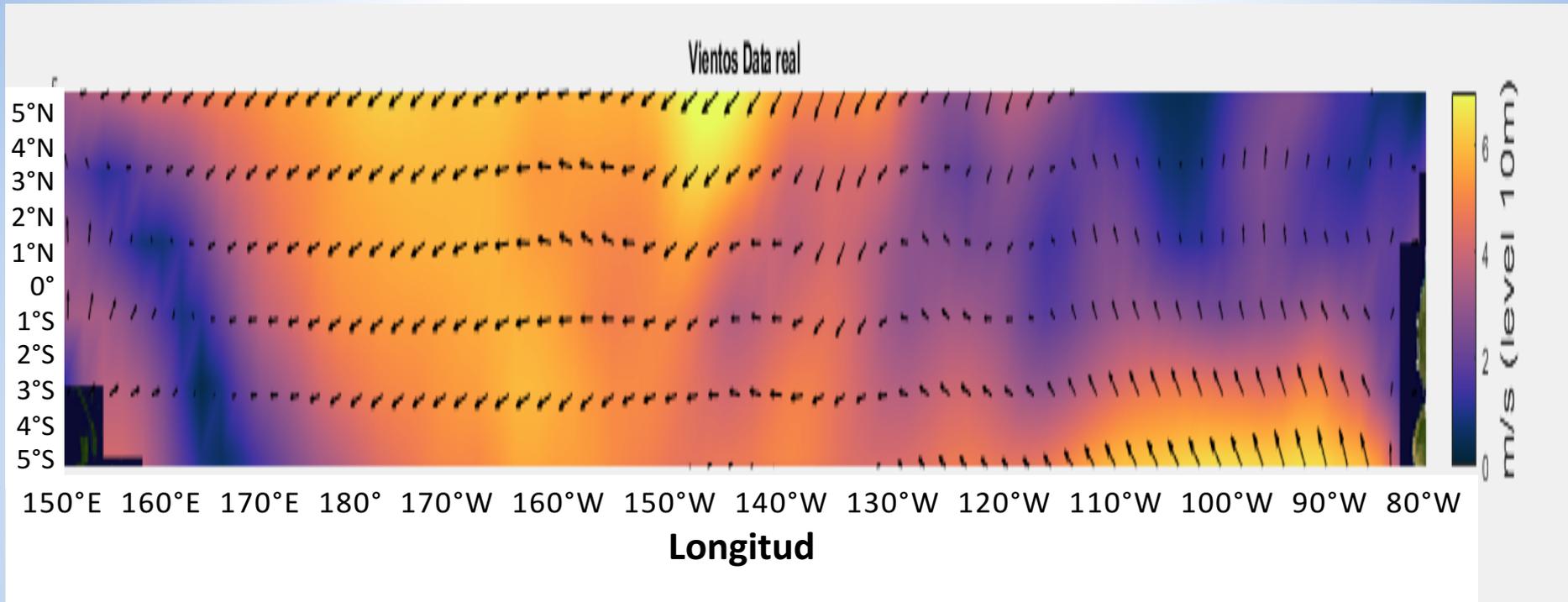
- Los colores de amarillo a rojo, representan las velocidades dirigidas hacia el este (sudamérica) y los colores celeste a azul, representan las velocidades dirigidas hacia el oeste (Oceanía).
- Para el mes de abril, las velocidades hacia el este se han incrementado en la zona ecuatorial, teniendo su origen desde los 150°E hasta los 155°W, con una ligera pausa (probablemente un serpenteo de la corriente) y continuando en los 150°W.
- Las velocidades oeste desde los 120°W hasta los 90°W alcanzan 0.4-0.8 m/s desde los 200 hasta los 400 m.
- Los **núcleos de alta velocidad** hacia el este se encuentran **entre los 130°W y 110°W**, a una profundidad promedio de los 100 m. Los núcleos de altas velocidades hacia el oeste prevalecen en la superficie, desde los 150°W, siendo corrientes someras de hasta 60 m de profundidad.



SECCIÓN VI:

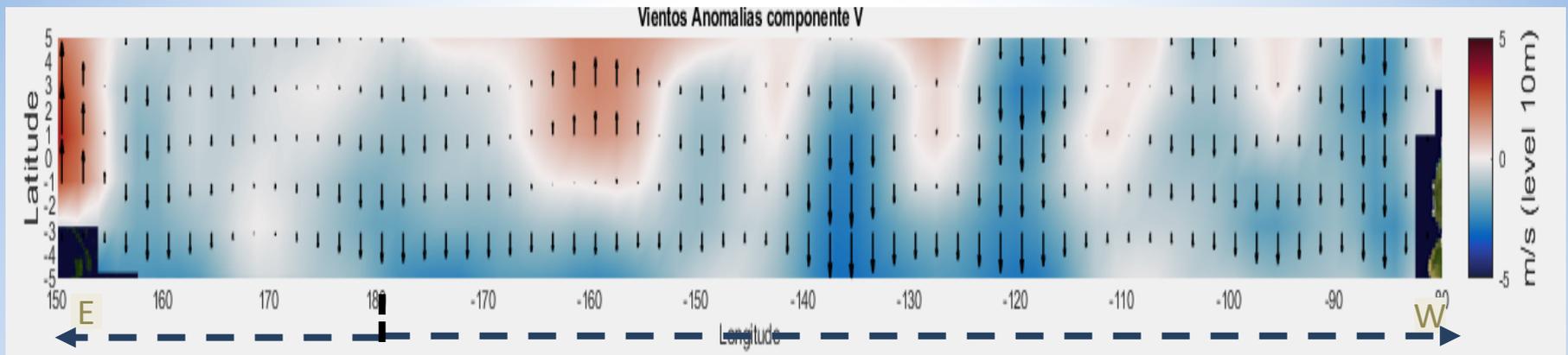
- **Análisis de Vientos Alisios en la zona ecuatorial del Pacífico y Anomalías de sus componentes Zonales y Meridionales**

Vientos en el Ecuador



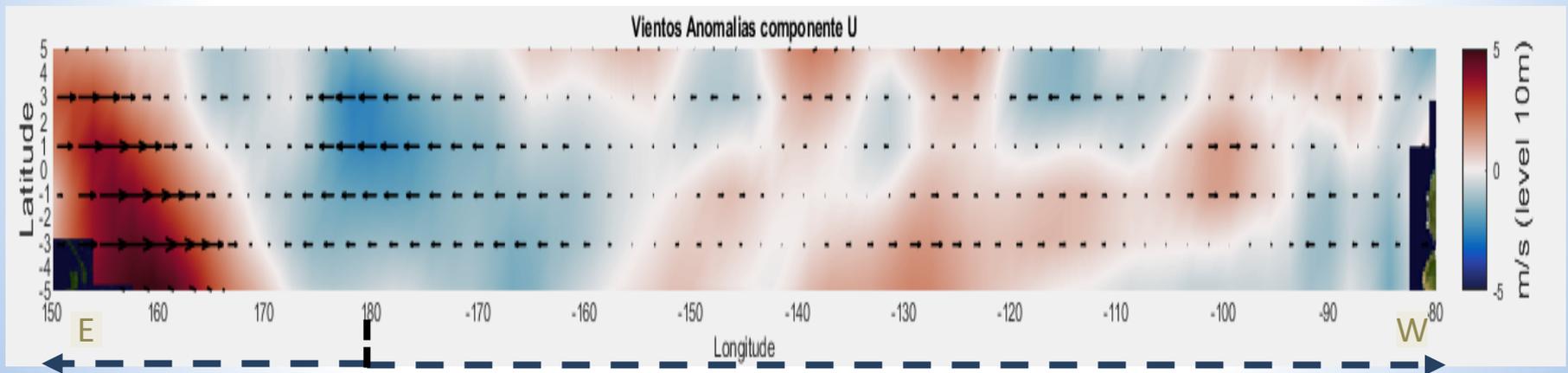
Durante el mes de Abril se observa que los vientos se dirigen hacia el oeste en la mayoría de las estaciones, con una intensificación de los vientos alisios, llegando a intensidades de 6m/s, con una leve orientación hacia el sur entre las estaciones 180°, 170°W, 160°W, 150°W, en las estaciones cercana a Sud América se presenta una intensificación de los vientos presentando una orientación hacia el norte con valor de velocidad de 2m/s de manera similar en las estaciones 150°E y 160°E.

Anomalías de Vientos Meridionales



Durante el mes de Abril en anomalías se presenta una **intensificación** en la estación 160°W y 150°E, y un **debilitamiento** de vientos en todo el Ecuador entre latitud 5°S y 5°N

Anomalías de Vientos Zonales



Durante el mes de Abril en anomalías se observa una **intensificación** de los vientos alisios en las estaciones 80°W, 90°W, 160°W, 170°W y 180°. Mientras que el **debilitamiento** de los vientos en las estaciones 150°E, 160°E entre latitud 5°S y 5°N



SECCIÓN VII:

- **Análisis de las capturas de especies pelágicas en el Perú: Anchoqueta, Jurel y Caballa**

DESEMBARQUE ANCHOVETA ARTESANAL

- No hay datos en IMARPE.

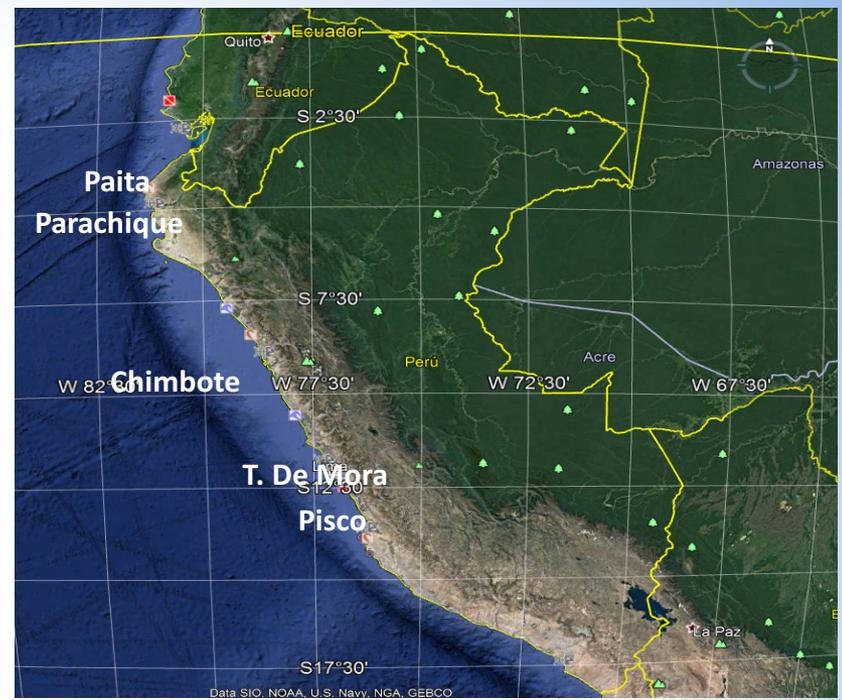


Norte: Extremo norte – Chicama. Centro: Chimbote – Tambo de Mora.
Sur: Pisco : Extremo sur .

ANCHOVETA ARTESANAL Y/O MENOR ESCALA	ZONAS	DATOS	QUINCENAS			
			01-15 Marzo	16-31 Marzo	01-15 Abril	16-30 Abril
	NORTE	Desemb. (t)	207			
N° Emb.		23				
%Juveniles		0				
Moda		15.5				
CENTRO	Desemb. (t)					
	N° Emb.					
	%Juveniles					
	Moda					
SUR	Desemb. (t)	427				
	N° Emb.	102				
	%Juveniles	64				
	Moda	12				

DESEMBARQUE JUREL Y CABALLA INDUSTRIAL

- No hay datos en IMARPE.



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

ZONAS	DATOS	QUINCENAS			
		01-15	16-31	01-15	16-30
		Marzo	Marzo	Abril	Abril
NORTE	Desemb. (t)				
	N° Emb.				
	%Juveniles				
	Moda				
CENTRO	Desemb. (t)	5 804			
	N° Emb.	21			
	%Juveniles	1			
	Moda	39			
S	Desemb. (t)	91			
	N° Emb.	2			
	%Juveniles	0			
	Moda	38			

ZONAS	DATOS	QUINCENAS			
		01-15	16-31	01-15	16-30
		Marzo	Marzo	Abril	Abril
NORTE	Desemb. (t)	103			
	N° Emb.				
	%Juveniles				
	Moda				
CENTRO	Desemb. (t)	377			
	N° Emb.	21			
	%Juveniles	1			
	Moda	31			
SUR	Desemb. (t)	101			
	N° Emb.	2			
	%Juveniles	0			
	Moda	34			22



SECCIÓN ADICIONAL I:

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

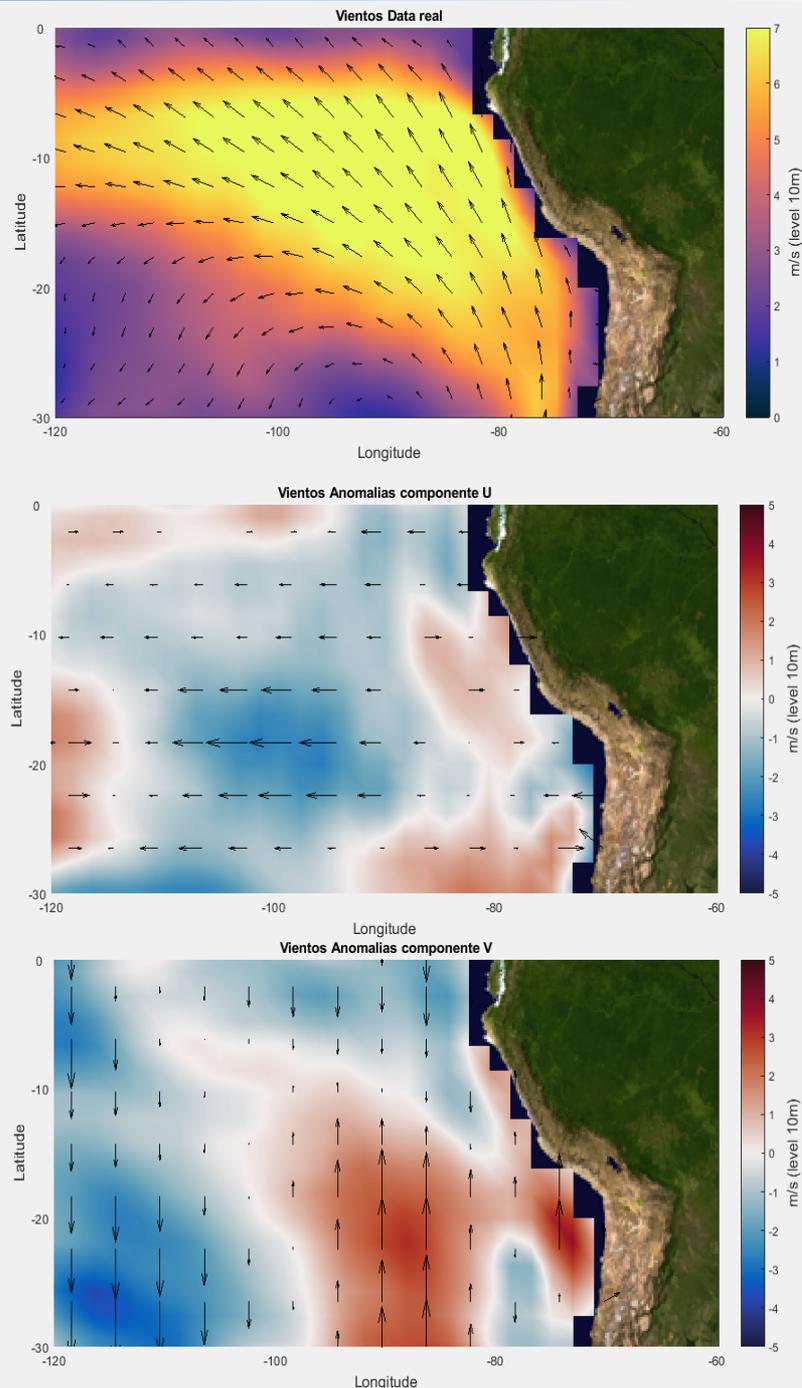
VIENTOS

Se ha tomado data de los vientos a 10m de la superficie influenciados por el APS y la ZCIT. Se observa que respecto al mes de marzo, los vientos con velocidades entre 5 y 7m/s con dirección contraria a Sudamérica estuvieron presentes en más zonas entre los 5-30°S – 75-95°W.

Esto se aprecia mejor en el segundo gráfico donde se observan mayor proporción de zonas con anomalías en dirección contraria a la costa sudamericana, lo que nos dice que los vientos están siguiendo su dirección normal hacia Australia con vientos ligeramente fuertes este mes. Los vientos cerca a la zona Sur del Perú no presentaron anomalías considerables en cuanto a la velocidad y dirección.

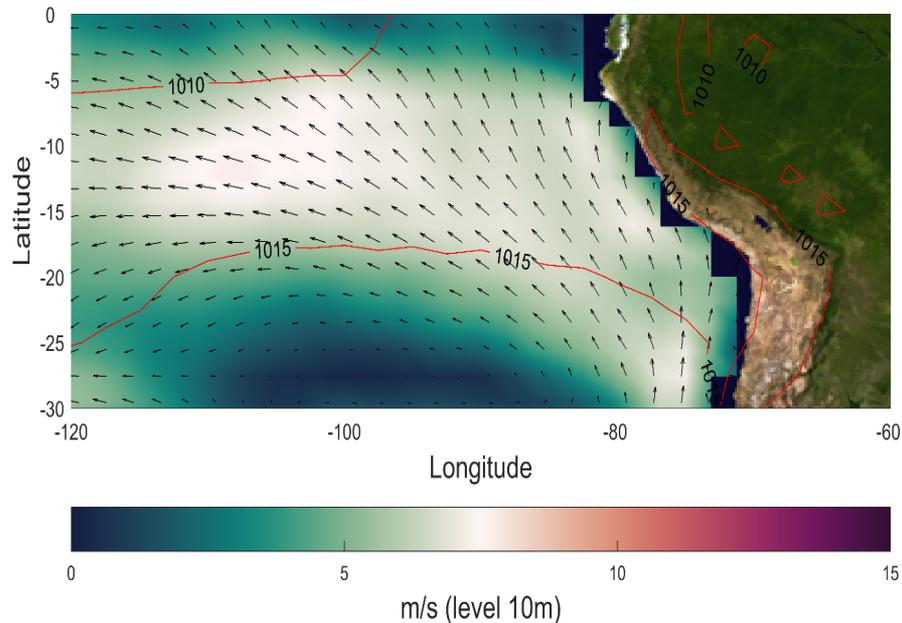
Finalmente en el 3er gráfico (Anomalías de la componente V del viento) se observa que, en Marzo, los vientos V entre los 10-35°S y 70-100°W ha tenido, en su mayoría, anomalías positivas de hasta 3 m/s.

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

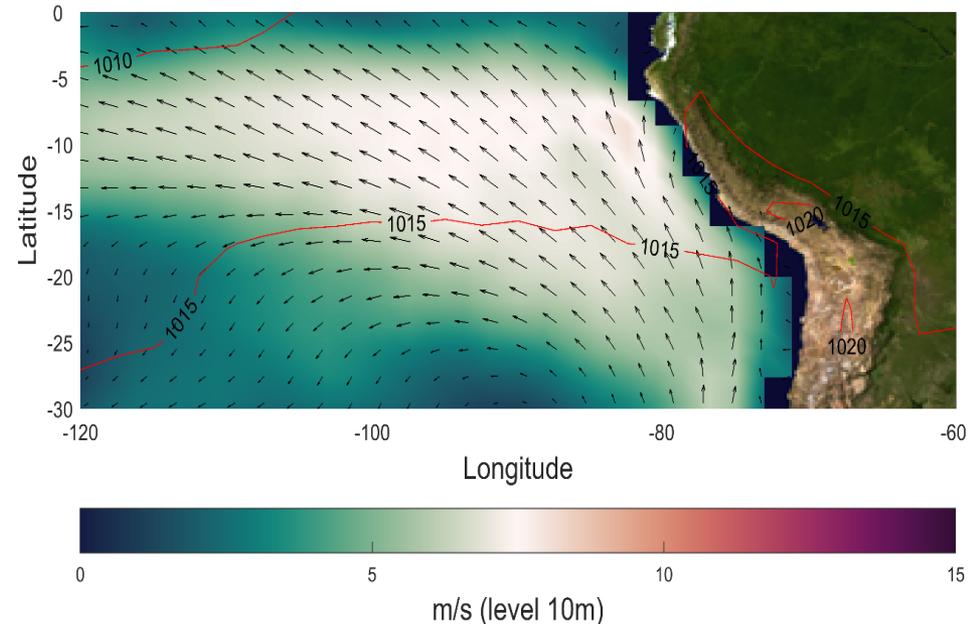


PRESIÓN A NIVEL DEL MAR

Líneas de presión correspondiente al mes de Marzo 2020



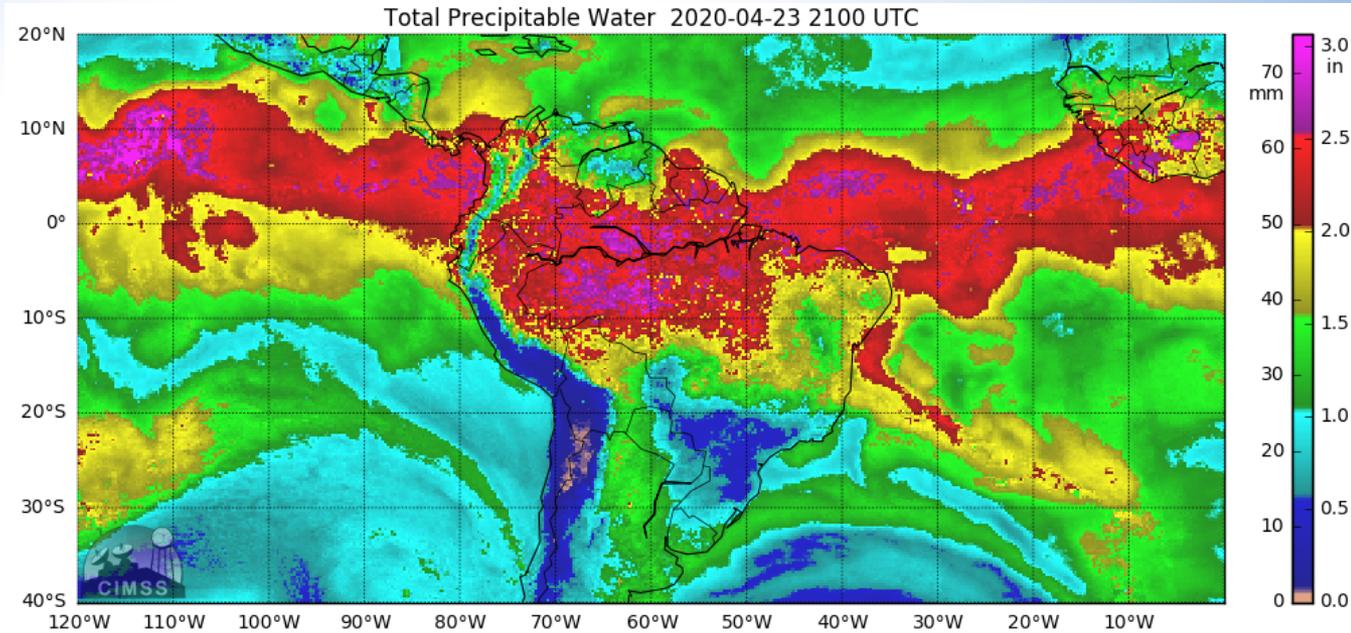
Líneas de presión correspondiente al mes de Abril 2020



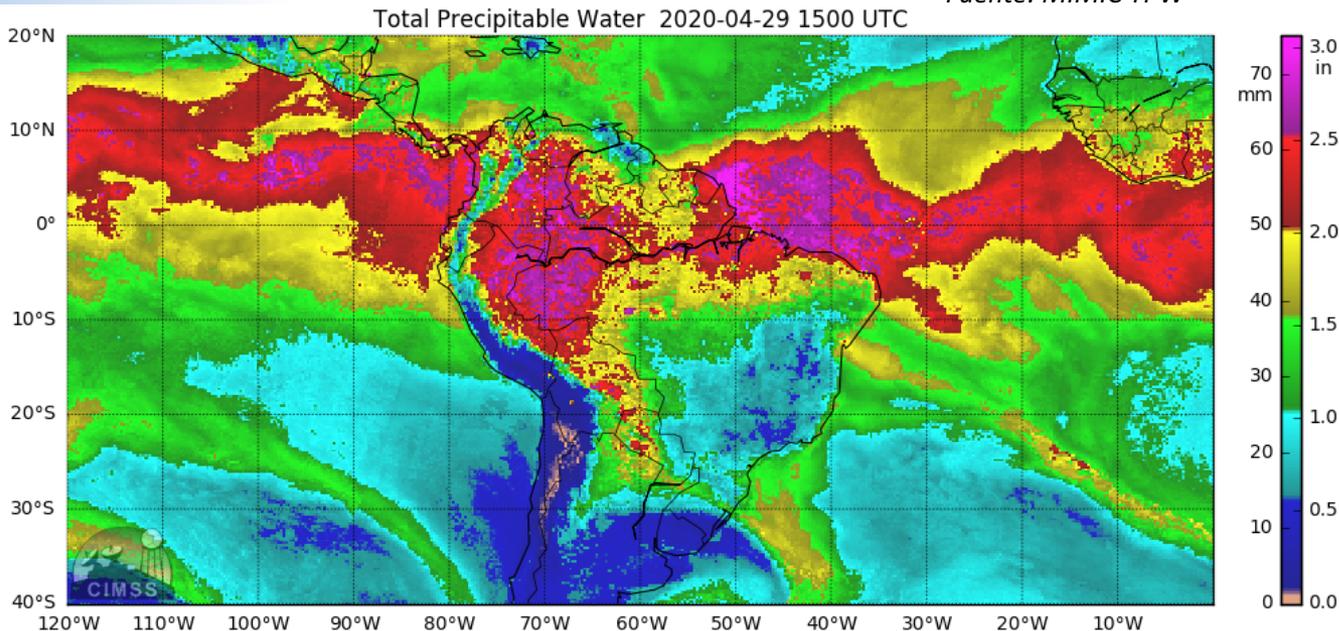
Con respecto al mes de marzo, se observa que la isóbara de 101.5 hPa subió hasta los 20°S, entre los 70 y 80°W, sin descender hasta los 25°S. Por último se observa que la isóbara 101.0 hPa, ubicada por encima de los 5°S, presentó un alejamiento del área del cual se extrae data.

RÍOS ATMOSFÉRICOS

Para el 23 de Abril se observa un pequeño tramo de R.A. en la costa norte del Perú de 40 mm, lo mismo se presenta a lo largo de la cordillera de los Andes. Se observan pequeños núcleos de RA de 70 mm en la zona amazónica de Brasil. Se observa la presencia de RA de 60 mm a lo largo de la costa ecuatoriana con pequeños núcleos de RA de 40 mm.



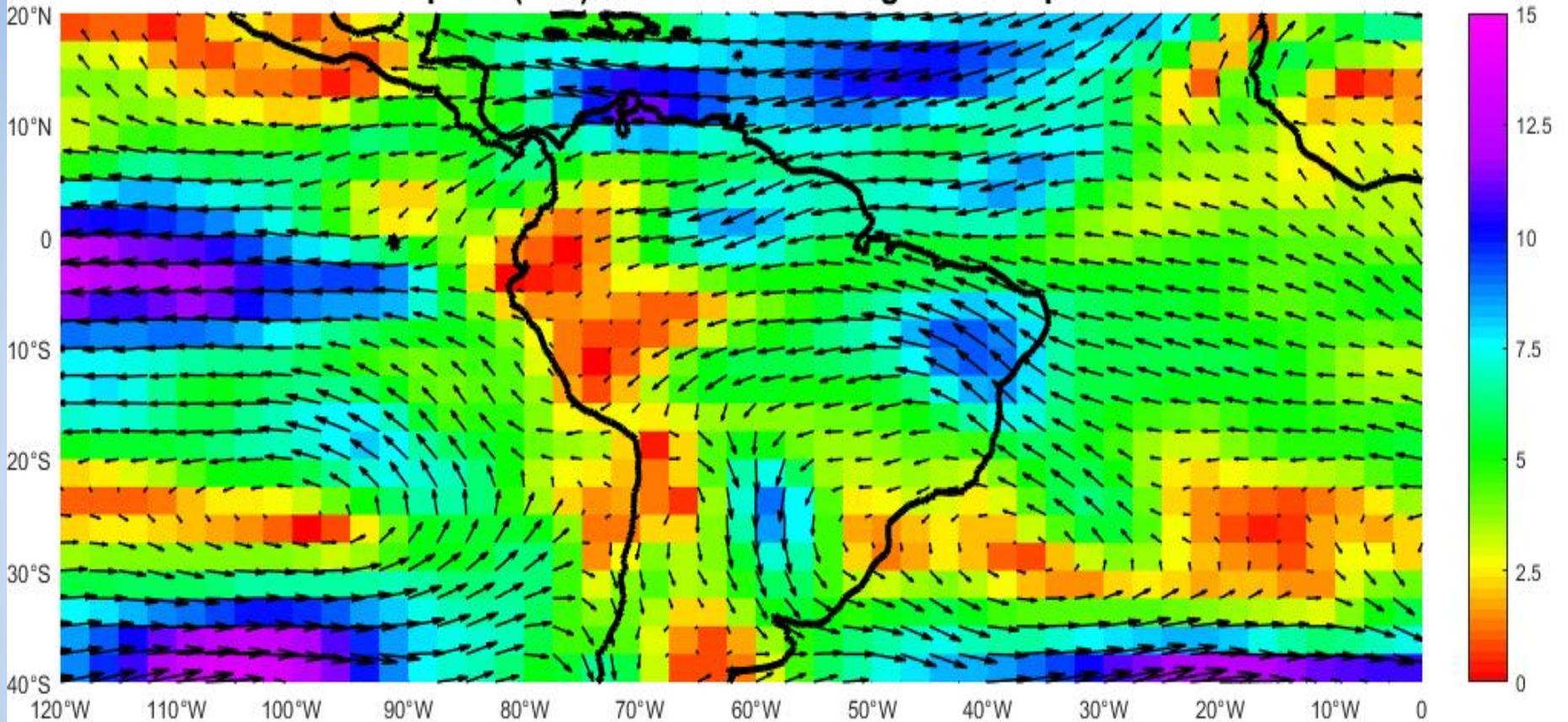
Fuente: MIMIC TPW



Ya para el 29 de Abril se observan pequeños núcleos de RA de 60 mm en la costa norte de Ecuador y también se puede observar la presencia de RA de 40 mm a lo largo de la costa ecuatoriana y costa norte peruana. Se observa un núcleo pronunciado de 70 mm en la zona amazónica de Brasil y parte de la zona amazónica del Perú.

VIENTOS QUE DIRIGEN RÍOS ATMOSFÉRICOS

Wind Speed (m/s) at 850 hPa - Average 24-30 Apr. 2020



- **Se presentan los vientos en 850 hPa (aproximadamente 1500 m de altura) donde se suele trasladar el vapor contenido en los Ríos Atmosféricos.**
- Vientos del sur-oeste impulsan a los RA hacia el noroeste e impiden la entrada altos valores de agua precipitable se posicionen frente a las costas de Perú, además, los vientos frente a Ecuador, impulsan a dichos RA hacia el Oeste.
- Para los vientos provenientes del Océano Atlántico, estos dirigen a los RA de mayores volúmenes de agua hacia la selva de Brasil desde el Nor-este y el Este. Estos últimos llevan a los RA de 30 y 40 mm al centro del continente y los gira hacia el sur llegando a la Cordillera de los Andes.

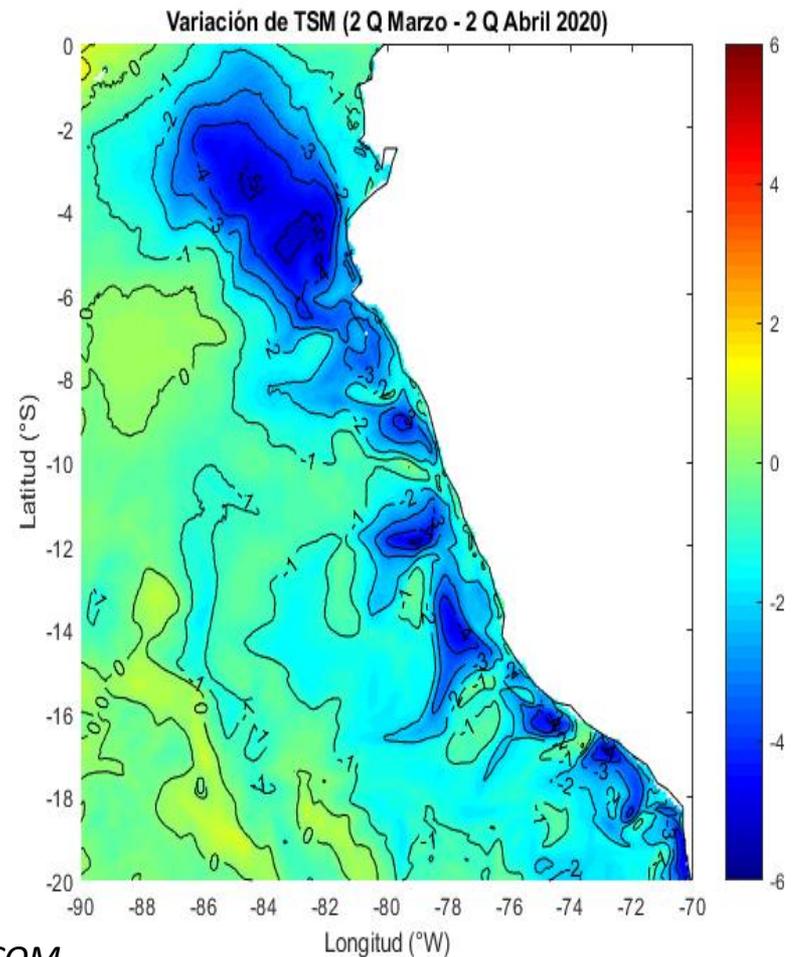
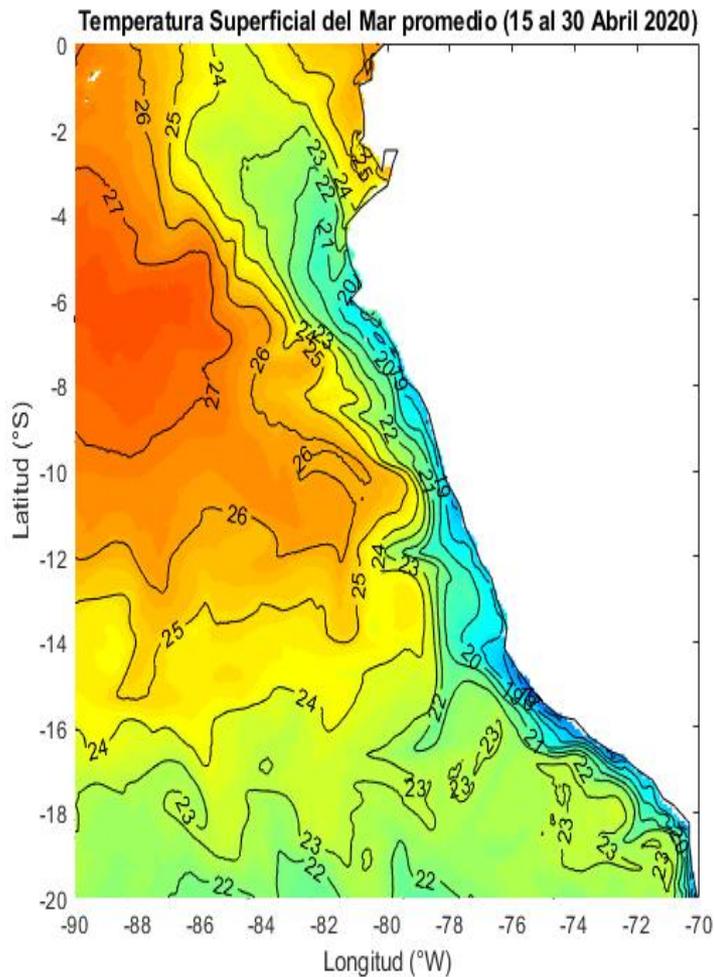
Fuente datos: ESRL

Procesamiento: CIO-CHALLENGER



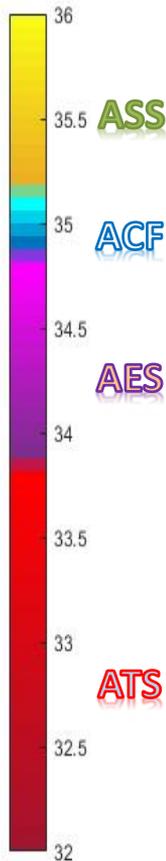
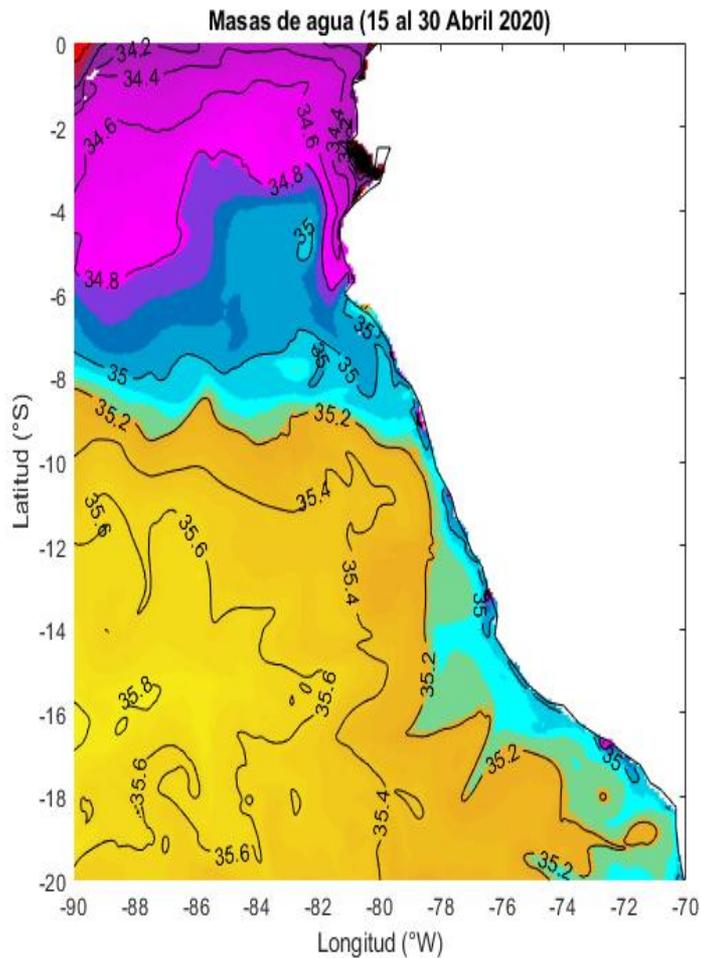
SECCIÓN ADICIONAL II:

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

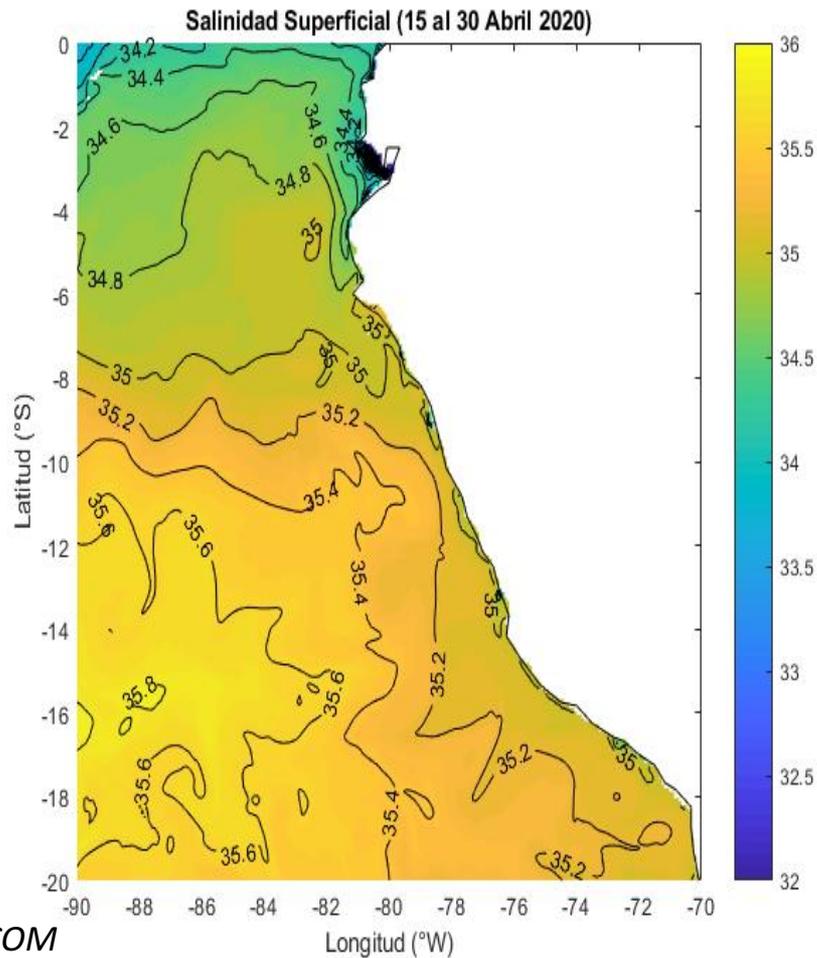


Fuente: HYCOM

- El área que cubre la isoterma de 27°C ha disminuido en altamar en la segunda quincena de abril, entre los 3°S y los 9°S.
- Las TSM ha ido disminuyendo en forma muy notoria, en comparación con la segunda quincena de marzo, observándose una zona que se ha enfriado notoriamente entre -1°C hasta -5°C en la zona norte
- Las aguas cálidas se han replegado hacia el norte, viéndose el notorio traslao de la isoterma de 24°C.
- En la zona de altamar, el enfriamiento no es muy notorio, registrándose anomalías cercanas a 0.



Fuente: HYCOM



- Continúa la ausencia de las Aguas Tropicales Superficiales con salinidades menores a 33.80. Las Aguas Ecuatoriales Superficiales están al norte de los 4°S.
- Las ACF han intensificado su presencia frente a la costa, especialmente en la zona sur,. En la zona norte de los 8°S, las ACF se alejan de la costa y pasan a formar parte de la Corriente Ecuatorial Sur hacia el Oeste.
- Las Aguas Subtropicales Superficiales con salinidades >35.1 se han alejado de la costa y se ubican al sur de los 8°S. En el gráfico de la derecha se corrobora lo analizado con el gráfico de la izquierda.



SECCIÓN ADICIONAL III:

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

2019 JAN

FEB

MAR

APR

MAY

JUN

JUL

AUG

Time

SEP

OCT

NOV

DEC

2020 JAN

FEB

MAR

APR

Anomalías semanales de temperatura superficial y altura dinámica sobre el nivel del mar desde 01/01/2019 hasta el 30/04/2020 en el ecuador

En la grafica se observa anomalías de temperatura a nivel superficial (SST) con valores positivos las tonalidades rojas y negativos las tonalidades azules en grados centígrados, las isolíneas negras indican la altura dinámica sobre el nivel del mar (SSH) en centímetros.

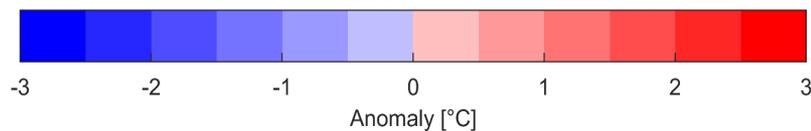
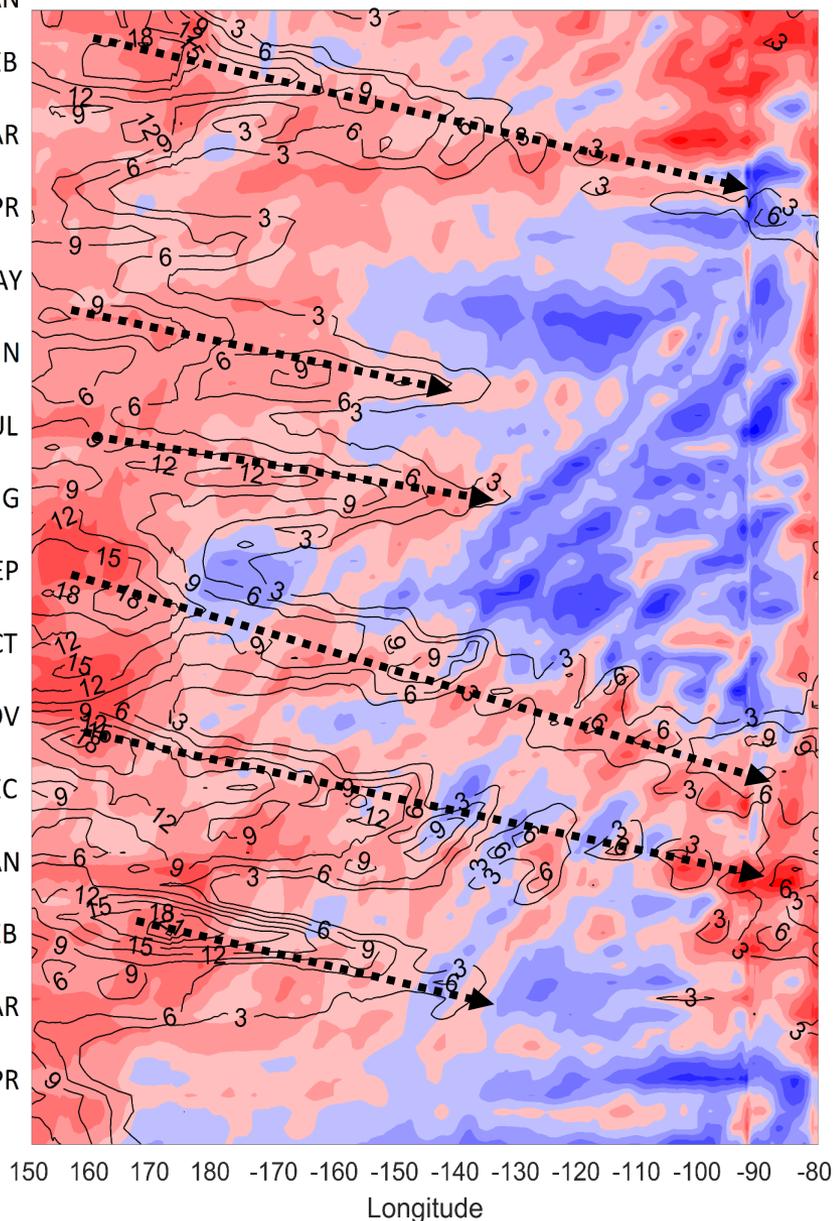
La graficas se observan 6 flechas rojas que representan Ondas Kelvin, estas iniciaron entre las longitudes 150°E a 180°E. Estas están marcadas donde hubo anomalías positivas de altura dinámica, las cuales van desde los 3cm hasta los 30 cm. Su tiempo de recorrido fue aproximadamente 3 meses.

A finales de Febrero del 2020, entre las longitudes 150E y 180E se presentan anomalías positivas de SSH de +18cm las cuales indicaron el inicio de una onda Kelvin y a finales de marzo del mismo año en la longitud 120°W se observa anomalías positivas de SST de +3cm. Se observa anomalías de SST negativas a partir de la longitud 120°W.

En el mes de Marzo y abril del 2020 no se observa anomalías positivas de SSH, ni de SST que continúen la tendencia lineal de la Onda Kelvin. Esto podría indicar que se ha disipado, como sucedió el anterior año en Junio y Julio.

El mes de Abril no presenta anomalías representativas de SSH y SST.

Fuente: GLOBAL_ANALYSIS_FORECAST_PHY_001_024 (Copernicus)
Procesamiento de data: CIO-CHALLENGER



Anomalías semanales de temperatura superficiales y altura dinámica sobre el nivel del mar desde 05/04/2019 hasta el 30/04/2020 en el ecuador

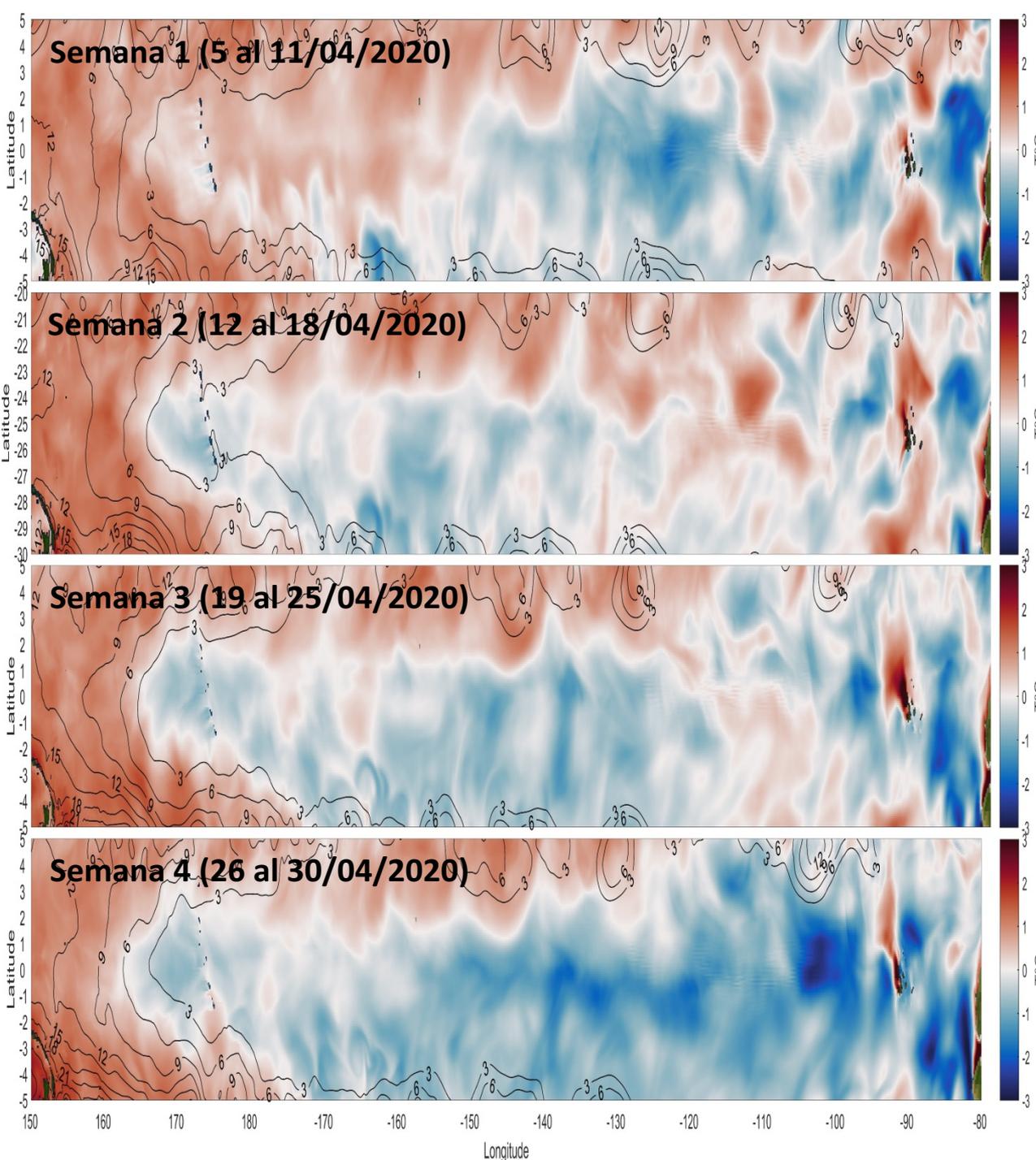
La semana 1, se hace presente anomalías positivas de hasta $+2^{\circ}\text{C}$ des de la longitud 150°E los 150°W , no se observa anomalías positivas de SSH a lo largo del Ecuador, salvo cerca a los 5°N y 5°S , cerca de las islas galápagos se observan anomalías positivas de SST de hasta $+2^{\circ}\text{C}$.

La semana 2, las anomalías de SST disminuye en el ecuador, se presentan algunas zonas donde las anomalías aumentan sobre todo a la altura de la longitud 110°W .

La semana 3, se observa un enfriamiento leve presentándose mayor área de anomalías negativas q positivas en el ecuador, las anomalías positivas de SST cerca al ecuador comienzan a tornarse negativas.

La semana 4, el enfriamiento se hace mas visible en el Ecuador, se visualiza anomalías de -3°C de SST cerca a las islas.

Se observa que en las ultimas 4 semanas ha habido un enfriamiento a nivel superficial y no se presencio anomalías positivas de SSH salvo en los 5°N y 5°S . A nivel superficial no se visualiza la Onda Kelvin, de lo que se podría decir que esta se disipo antes de llegar a sudamerica.

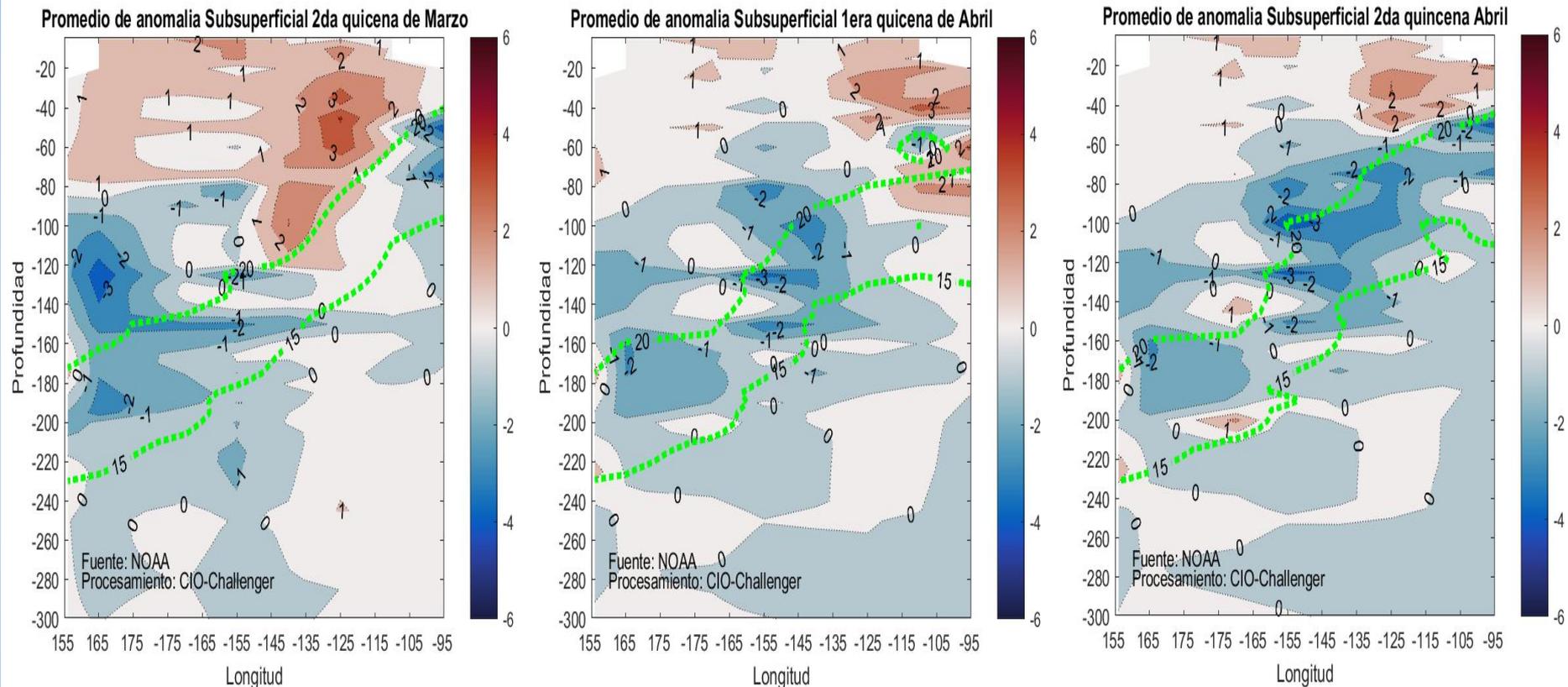




SECCIÓN ADICIONAL IV:

➤ **Parámetros a lo largo de la Línea Ecuatorial**

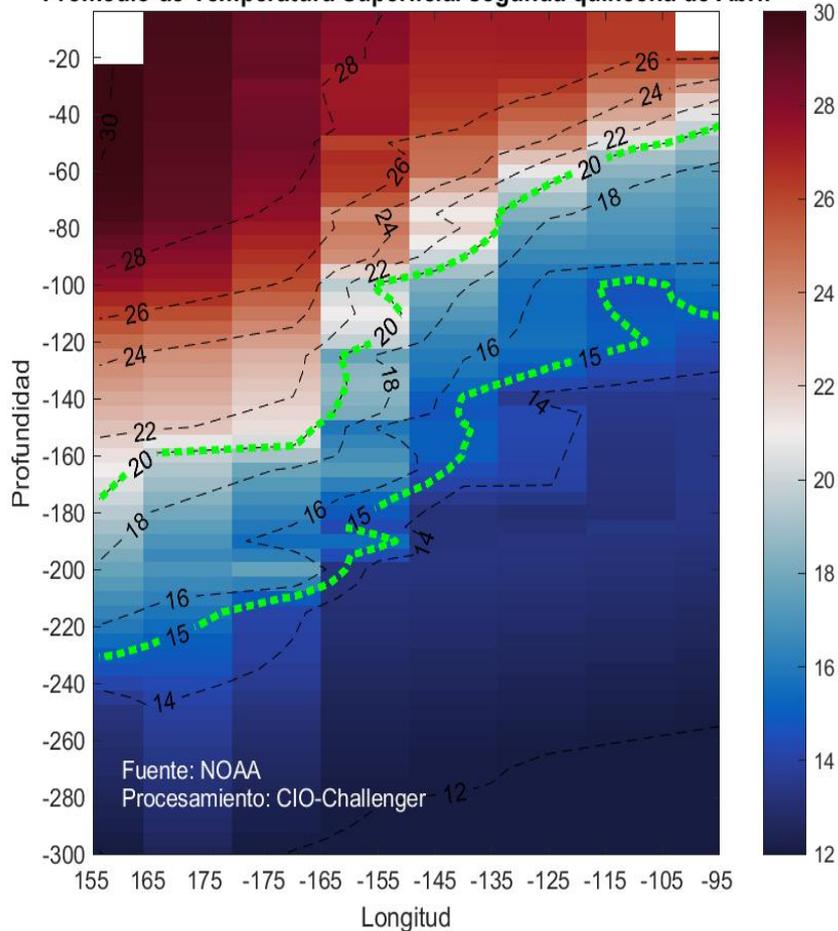
Promedio de anomalías de SST en diferentes quincenas a lo largo de la línea Ecuatorial con Moored buoys



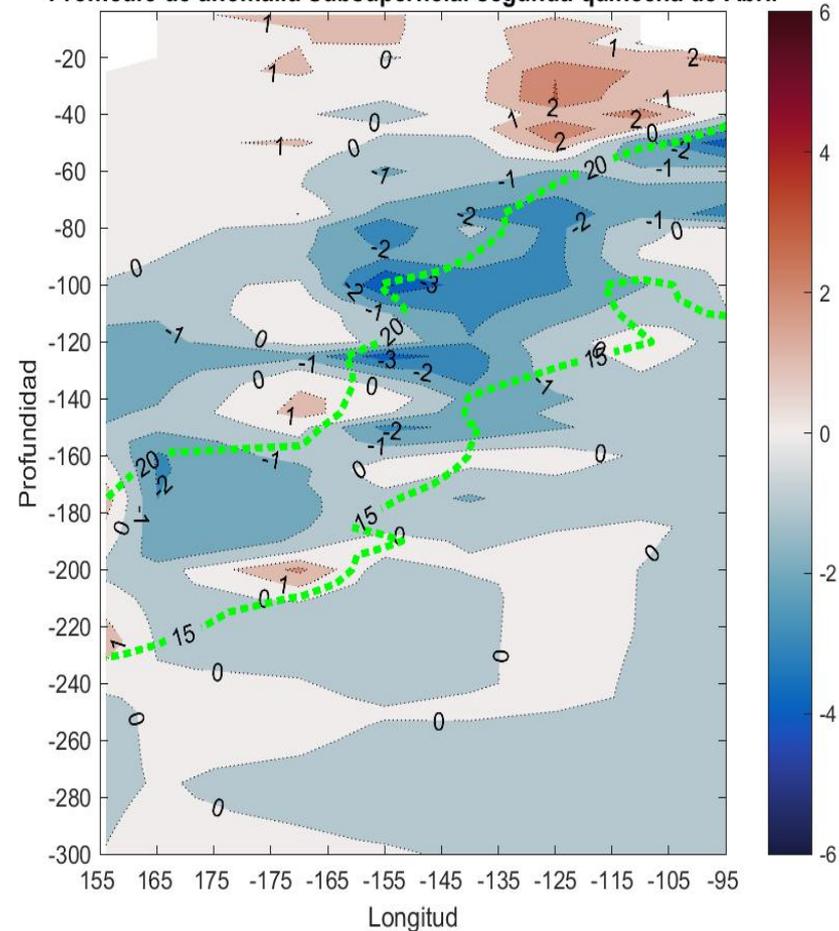
Durante las 3 últimas quincenas se observa la piscina de agua caliente por encima de la isoterma de 20°C y de 15°C. Se observa que en el mes de abril las anomalías positivas (+1°C y +2°C) se concentraron al este de 135°W por encima de los 100m (1era quincena de abril) y 60m (2da quincena de abril). La energía, en forma de masa de agua caliente, por encima de la termoclina se fue propagando hacia Sudamérica desde la primera quincena de marzo (Boletín N°37). Anomalías negativas de -1°C y -2°C se encuentran en el Pacífico central (165°W-125°W) a nivel subsuperficial (80-160m) durante la primera quincena de abril y en la segunda quincena, esta masa de agua con anomalías negativas se encuentra debajo de la masa de agua cálida, desde el Pacífico Central (165°W-95°W) a Sudamérica a nivel subsuperficial y por debajo de la isoterma de 20°C (60-120m) al este de los 125°W. La isoterma de 20°C y 15°C se profundizaron hasta los 60m y 140m respectivamente, durante la primera quincena de abril cerca a Sudamérica (95°W), lo cual indica la llegada de la energía transportada (onda Kelvin), durante la segunda quincena ambas isotermas se mostraron más superficiales.

Anomalías Subsuperficiales a lo largo de la Línea Ecuatorial

Promedio de Temperatura Superficial segunda quincena de Abril



Promedio de anomalía Subsuperficial segunda quincena de Abril



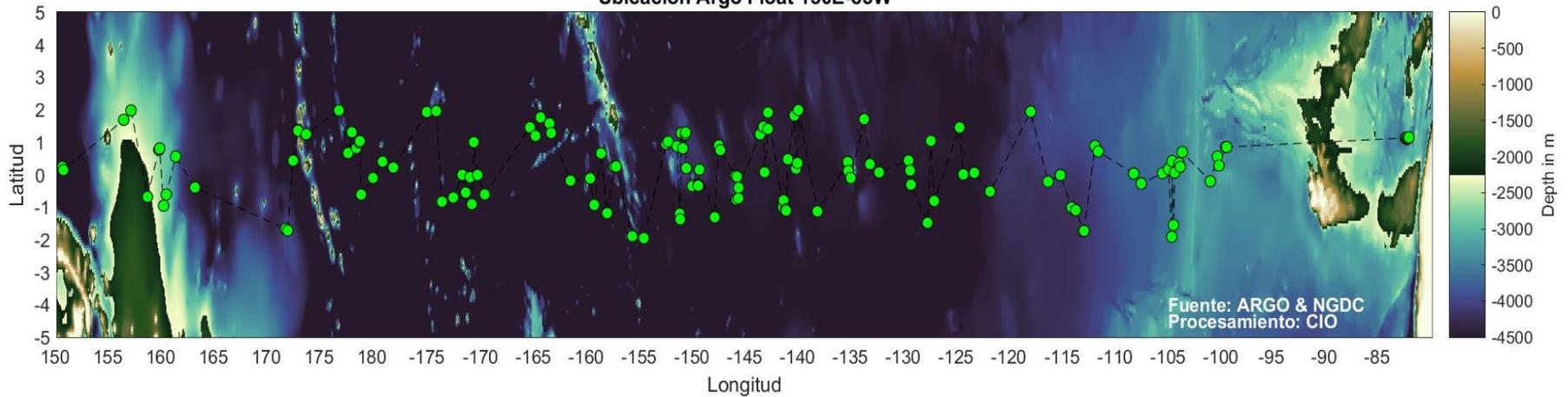
Durante la última quincena de Abril, la piscina de agua caliente se mantuvo por encima de la isoterma de 20°C al este de los 135°W, al parecer la energía acumulada a 60-100m (95°W-Boletín N°37) se ha disipado y anomalías negativas de -1°C y -2°C se observan ahora, de 60-80m de profundidad. Desde la superficie hasta los 60m, se observan anomalías de +1°C y +2°C al este de los 135°W.

Se dio el transporte de energía del Pacífico central hacia Sudamérica, con el arribo de la onda Kelvin durante la primera quincena de abril.

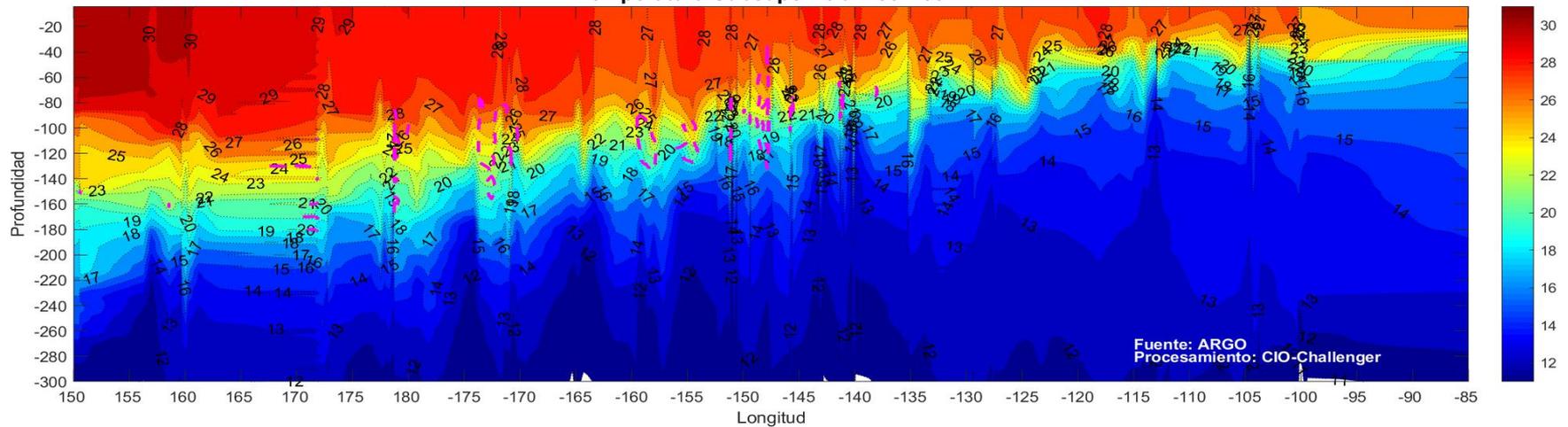
En conclusión, existen anomalías positivas que se mantienen frente a las costas de Sudamérica en la línea ecuatorial, producto de la energía traída por la onda Kelvin que arribo en la primera quincena de abril.

15 al 30 Abril-2020 (2°N-2°S)

Ubicacion Argo Float 150E-85W



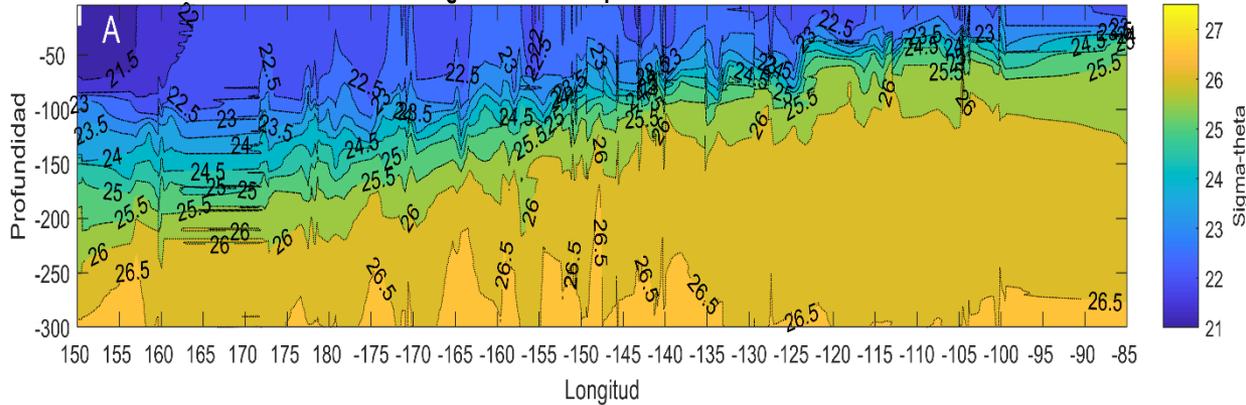
Temperatura Subsuperficial 150E-85W



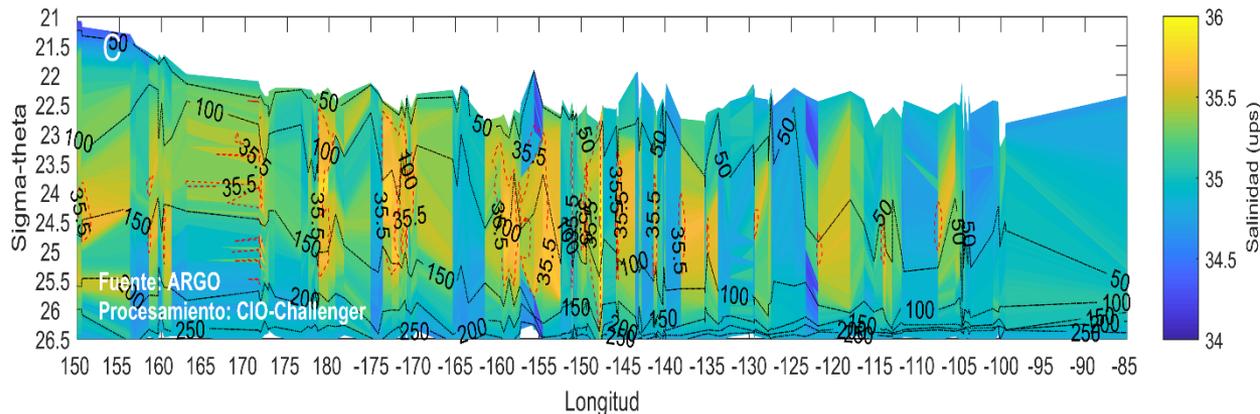
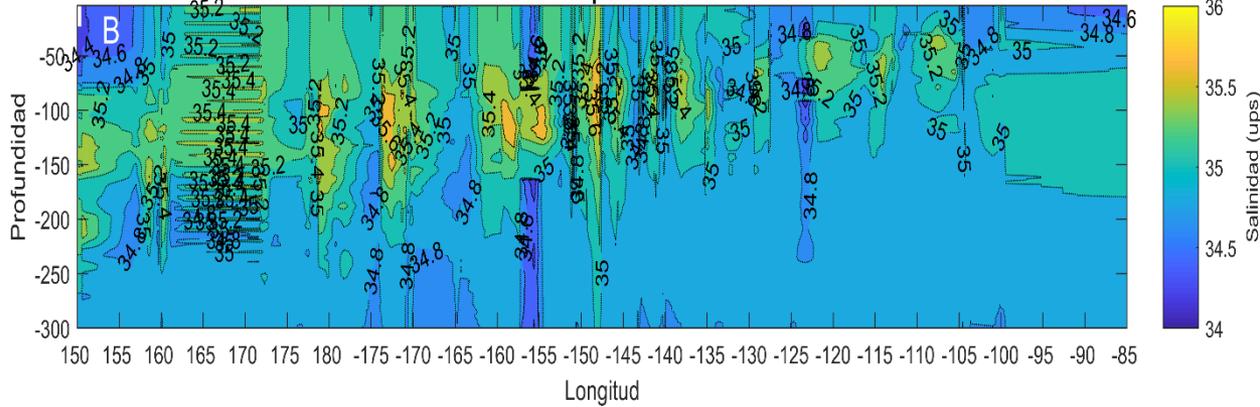
- Las siguientes secciones se realizaron con 130 flotadores Argo a lo largo de la línea ecuatorial entre los 150°W y 85°W, y 2°N-2°S.
- La termoclina se encuentra, como es normal, mas profunda hacia Australia (100-250m), la cual se hace mas superficial hacia Sudamérica. Se observa el avance de la isoterma de 27°C hasta los 100°W, cerca a Sudamérica las isotermas se aglomeran desde los 20-60m (termoclina). Hacia Oceanía temperaturas de 30°C, coinciden con masas de agua menos halinas <34.8 ups.
- Se observan aglomeraciones de las isotermas en ciertos puntos a lo largo de la línea ecuatorial, de los cuales, algunos coinciden con núcleos halinos >35.5 ups (línea magenta). Los núcleos halinos se transportan por la termoclina desde Australia con dirección a los 105°W.
- La isoterma de 20°C y 15°C se encuentran a 30m y 140m respectivamente en los 85°W (1.3°N). La energía se transporta de Oceanía a Sudamérica, se observa que hubo un transporte a nivel superficial de energía, con las isotermas de 27°C y 26°C llegando hasta el oeste de los 100°W en el Pacífico.

15 a 30 Abril-2020 (2°N-2°S)

Sigma-theta Subsuperficial 150E-85W



Salinidad Subsuperficial 150E-85W



- Grafica A.** Se calculo la densidad potencial, con datos de temperatura potencial, salinidad y profundidad de referencia 0m. La pycnoclina se encuentra entre 100-220m coincidiendo con la termoclina. Hay una conglomeración de las isopicnas (23-25.5 σ) diferentes puntos a lo largo de la línea ecuatorial, los cuales coinciden con núcleos halinos >35.5ups.
- Grafica B.** Salinidades menores a 34.8 ups se observan cerca de Sudamérica (0-20m) y Oceanía (0-70m). Los núcleos halinos con la mayor salinidad oscilan entre 35.4-35.5ups y ascienden por la termoclina.
- En los 100°-85°W se observan valores de 35 ups (50-170m).
- Grafica C.** se seleccionaron núcleos halinos con salinidades mayores a 35.5 ups, los cuales en su mayoría se encuentran entre 100-150m al este de los 165°E.
- Líneas en color negro representan la profundidad.
- Se observa núcleos halinos (>35.5 ups) de gran tamaño, los cuales se concentran entre los 160°W-140°W, y las isopicnas de 23-25.5 σ .

CONCLUSIONES

- ❑ Al 5 de abril del 2020, las condiciones oceanográficas y atmosféricas continúan cambiando acorde con la llegada del otoño, con un enfriamiento a lo largo de la costa peruana la última semana de marzo y un ligero incremento de la anomalía del área Niño 1+2.a $+0.8^{\circ}\text{C}$
- ❑ La zona de afloramiento costero ha incrementado su área hacia altamar, lo que favorecerá al recurso anchoveta.
- ❑ La última semana de marzo 2020 a nivel de todo el Pacífico Ecuatorial, tanto en la zona cercana a Australia, como en el Pacífico Ecuatorial Central las anomalías de temperatura han disminuído a $+0.7^{\circ}\text{C}$, $+0.6^{\circ}\text{C}$ y $+0.6^{\circ}\text{C}$. Cerca de Sudamérica la anomalía ligeramente aumentó a $+0.8^{\circ}\text{C}$ (ENSO neutro)
- ❑ A nivel subsuperficial, la EUC disminuyó su velocidad en marzo, tendiendo a incrementarse en abril de acuerdo a la próxima onda kelvin que llegará a fines de abril. Este ligero debilitamiento actual ha alterado la zona de distribución de la merluza de mayor talla más hacia el norte lo que continuará durante las próximas dos o 3 semanas.
- ❑ En abril continuarán las lluvias en zonas de la selva, acorde a la presencia de ríos atmosféricos y presencia de vientos en la alta atmósfera. Estas lluvias podrían hacer trasvase y presentarse levemente en la zona de Piura y Tumbes.
- ❑ Las condiciones oceanográficas vienen favoreciendo las zonas de distribución de bonito, caballa y jurel. Asimismo, favorecerán las zonas de pesca de anchoveta y posiblemente pota.
- ❑ Estaremos atentos a las llegadas de ondas kelvin los próximos meses.

CIO-CHALLENGER TEAM

❑ **Miembros del Equipo de Investigación**

Dr. Luis Icochea Salas

Profesor principal de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Diego Otero, Silvana Durán, Daniel Lizarbe, Ricardo Chevarría, Kevin Quispe, César Segura, Anthony Aslla, Kevin Quispe, Fabiola Perry, Alfredo Alvarado, José Toscano, Diego Pinglo, Daniel Quiroz, Daner Quispe, Kim Canicani, Mylena Felix (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



/ CIO-Challenger



❑ **Colaboradores:**

CIO - CHALLENGER

CÍRCULO DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA

