



UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

PROGRAMA BIO-OCEANOGRÁFICO-PESQUERO
DE LA ZONA NORTE DE CHILE (18°30'S-23°S)
UNAP-CIAM

RESULTADOS PRELIMINARES
CRUCERO BIO-OCEANOGRÁFICO VERANO 2020

FEBRERO DE 2020

PRESENTACION

Se presentan un avance preliminar de las condiciones de temperatura, salinidad, densidad y oxígeno disuelto registradas durante el crucero de verano de 2020.

METODOLOGIA

El crucero se llevó a cabo entre los días 28 de enero y el 01 de febrero de 2020 a bordo del PAM "Don Gino", de los registros de CORPESCA S.A.

El área de estudio comprendió la zona entre Arica (18°25'S) y Mejillones (23°00'S), donde se establecieron 8 transectas perpendiculares a la costa con estaciones localizadas a 1, 5, 10, 20 y 40 millas náuticas (mn) de la costa (**Figura 1**). En cada una de las estaciones se realizaron perfiles verticales de temperatura, salinidad, densidad y oxígeno disuelto, utilizando un CTDO SBE-19 plus V2.

RESULTADOS

La temperatura superficial del mar (**TSM**) fluctuó entre 16,5 y 26,2°C. La estructura termal superficial, se caracterizó por una banda oceánica con temperaturas > a 22°C que se extiende desde las 10 mn hasta las 40 mn de la costa, desde Arica (18°25'S) hasta Tocopilla (23°S). La banda costera (0-10 mn), se caracterizó por presentar núcleos con temperaturas menores a 18 °C en Chucumata, Tocopilla (22°S) y Mejillones (23°S), los dos primeros en las estaciones más cercanas al margen costero y la de Mejillones a 10 mn (**Figura 2A**).

La salinidad superficial, fluctuó entre 34,8 y 35,4 ups. Los valores superiores a 35 ups se asociaron al agua cálida (> 22°C) y se distribuyeron en toda el área por las 40 mn, detectándose el máximo (35,4 ups) frente a Chucumata (20°30'S). Al oeste de punta Madrid y punta Junín (19°40'S) estos máximos de salinidad se acercan a la costa observándose a 20 mn de la costa. La banda costera (1-5 mn) presenta salinidades inferiores a 34,9 ups desde punta Madrid hasta Mejillones, partiendo replegada a la costa en las localidades del norte y extendiéndose costa afuera hasta llegar a una máxima extensión en Mejillones (23°S) (**Figura 2B**).

La densidad (σ_t) en superficie presentó valores extremos de 23,2 y 25,5. Siguiendo la distribución de la temperatura y la salinidad, menores densidades (< 24,25) ocuparon el sector oceánico (20-40 mn) desde Arica (18°25'S) a punta Junín (19°40'S), y la banda de las 40 mn hasta Mejillones (23°00'S). En el margen costero (1-10 mn) los valores aumentaron observándose rangos entre 24,7 y 25,5, con el máximo principal (25,5) frente a Mejillones (23°S), a 10 mn de la costa (**Figura 2C**).

Al analizar los diagramas **T-S**, se registró la presencia de las tres masas de agua de la región: Agua Subtropical Superficial (**ASS**), Agua Subantártica (**ASAA**) y Agua Ecuatorial Subsuperficial (**AESS**). El **ASS** tuvo una mayor participación especialmente en las estaciones

más alejadas de la costa. Hacia el sur de los 20°30'S, tuvo una mayor participación el **ASAA**, especialmente entre Tocopilla (22°20'S) y Mejillones (23°00'S), localizándose principalmente entre 20 y 60 m de profundidad. Cerca de los 100 m se detectó el **AESS** (**Figura 3**).

El oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 3,6 y 7,4 mL/L. La distribución espacial evidenció la presencia de las menores concentraciones (< 5 mL O₂/L) en las estaciones más alejadas de la costa (20 mn costa afuera), registrándose el mínimo (3,1 mL O₂/L) en punta Junín (19°40'S). Frente a Mejillones (23°00'S) los bajos valores (<4,0 mL O₂/L) se extendieron hasta las 10 mn asociados al afloramiento de agua subsuperficial. Hacia el sector oceánico, predominaron valores superiores a 4,0 mL O₂/L en toda el área y la concentración máxima (6,0 mL O₂/L) se detectó en Arica (18°25'S) a 10 mn de la costa (**Figura 4A**).

COMENTARIOS

Durante el periodo de estudio se observó una condición muy cálida en el sector entre Arica y Chipana (18°25'S-21°20'S), debido a la influencia del Agua Subtropical Superficial (**ASS**), que se presentó desde las 20 a las 40 mn y en los primeros 60 m de profundidad.

En la franja costera (1-5 mn), se observaron focos con características de surgencia frente a Chucumata, Tocopilla y Mejillones, denotados por menores valores de temperatura y oxígeno disuelto. Por otra parte, los valores de salinidad, si bien indicaron la presencia del **AESS**, agua fuente del afloramiento, se detectó una mayor participación del **ASS** y **ASAA**.

Las condiciones descritas, respondieron también, a la intrusión de un agua cálida que persistió en la región durante enero de 2020, y que generó anomalías en la TSM cercanas a 1 °C en el Pacífico central y sur oriental.

Si bien el estatus del ENSO para las últimas semanas indican una condición neutra, como puede ser observado de la evolución de la TSM en las estaciones El Niño 1+2 y 3.4 (**Figura 5**), la señal regional del Pacífico sur oriental, muestra un núcleo de anomalías positivas que van desde el sur del Perú hasta la zona central de Chile (**Figura 6**) (**Boletines CIIFEN: Análisis del Océano y ENOS evolución y perspectivas, enero 2020; NOAA Climate Prediction Center**), lo cual se observa claramente en la información física del crucero de enero de 2020.

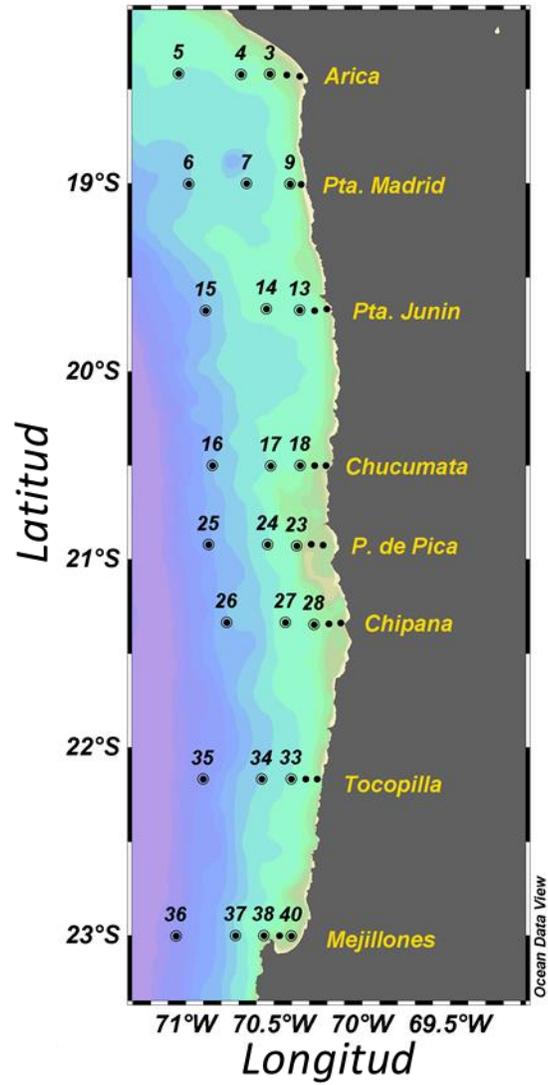


Figura 1. Área de estudio y localización de las estaciones bio-oceanográficas. Crucero de verano de 2020 (28 de enero - 01 de febrero 2020).

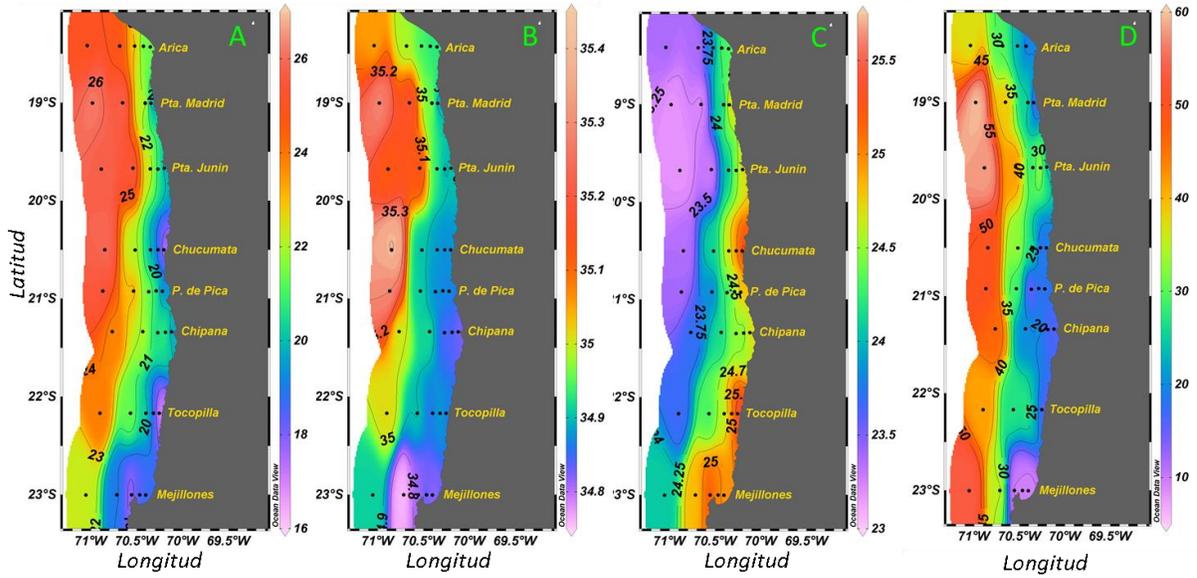


Figura 2. A: Distribución superficial de la temperatura (°C), B: distribución superficial de la salinidad (ups), C: distribución superficial de la densidad (sigma-t), D: profundidad de la isoterma de 15°C (m), entre los días 28 de enero y 01 de febrero 2020.

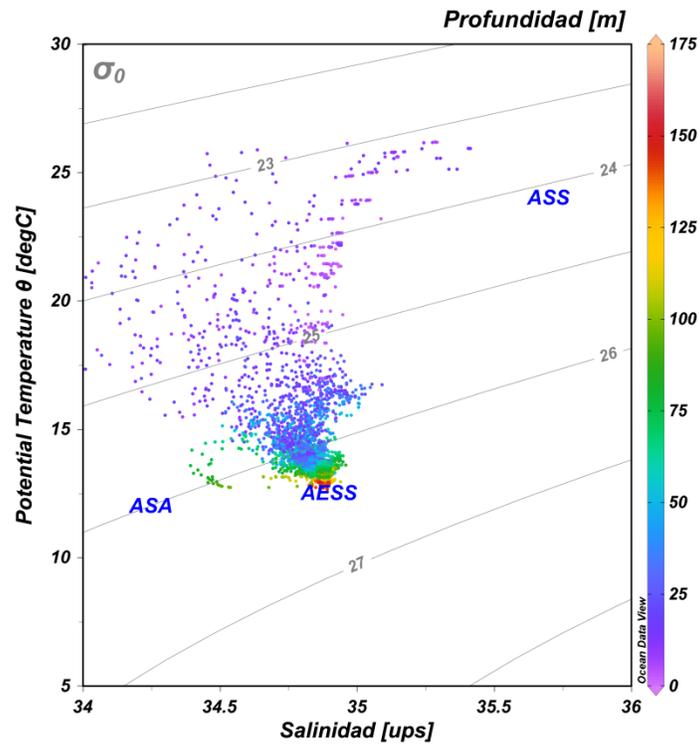


Figura 3. Diagramas Temperatura-Salinidad (T-S) Crucero verano 2020 (28 de enero - 01 de febrero 2020).

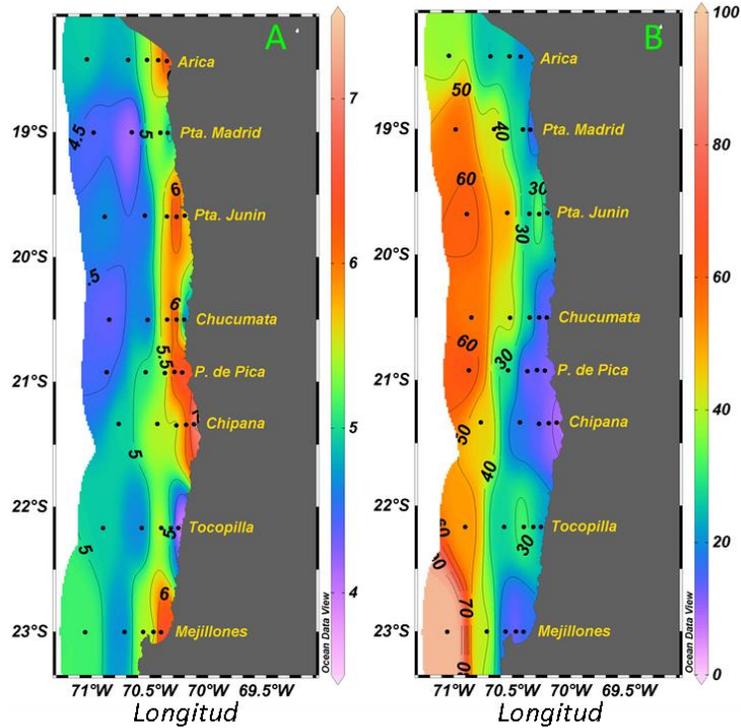


Figura 4. A: distribución superficial del oxígeno disuelto ($\text{mL O}_2/\text{L}$) y B: profundidad del LS_ZMO (m) Crucero Verano 2020 (28 de enero - 01 de febrero de 2020).

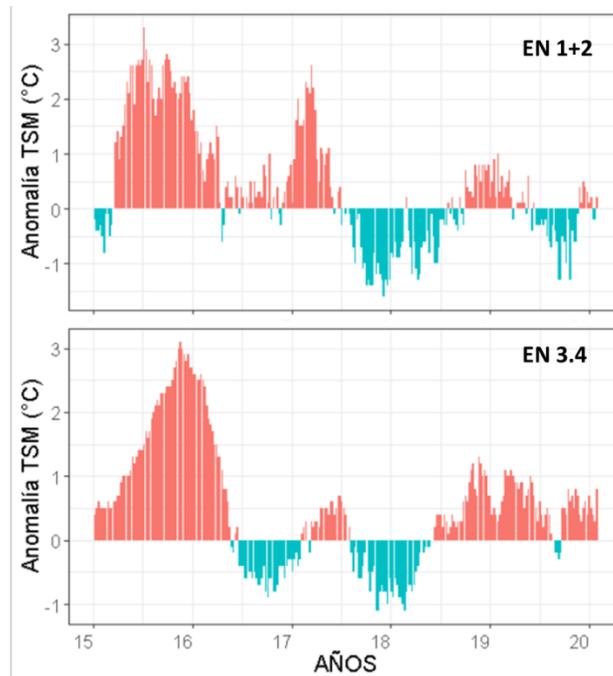


Figura 5. Anomalías de la Temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) en las regiones El Niño entre enero de 2015 y el 30 de enero de 2020 (fuente: www.cpc.ncep.noaa.gov).

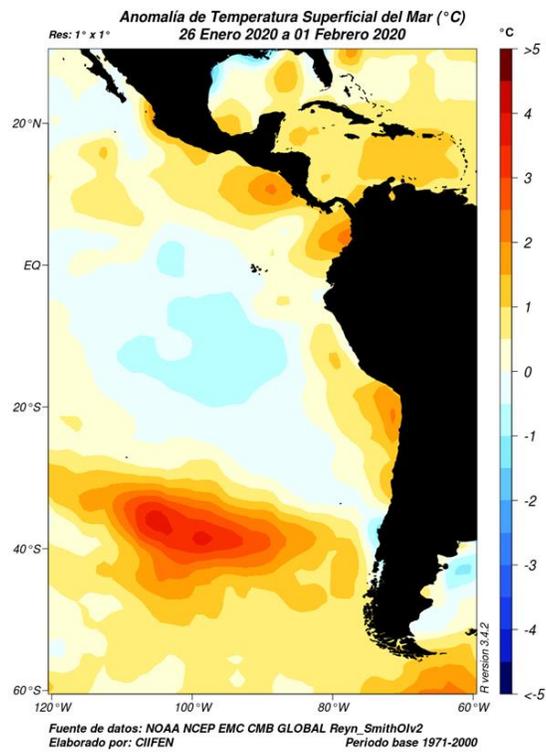


Figura 6. Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico entre el 26 de enero y 01 de febrero de 2020 (fuente: www.ciifen.org).