

Observación de la variabilidad temporal del ambiente biogeoquímico en la zona costera de Chile central a través de POSAR.

Lucy Belmar¹, Rene Garreaud^{1,2} y Laura Farías^{1,3}

¹Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2, Fondap-CONICYT N°151110009, Santiago, Chile.

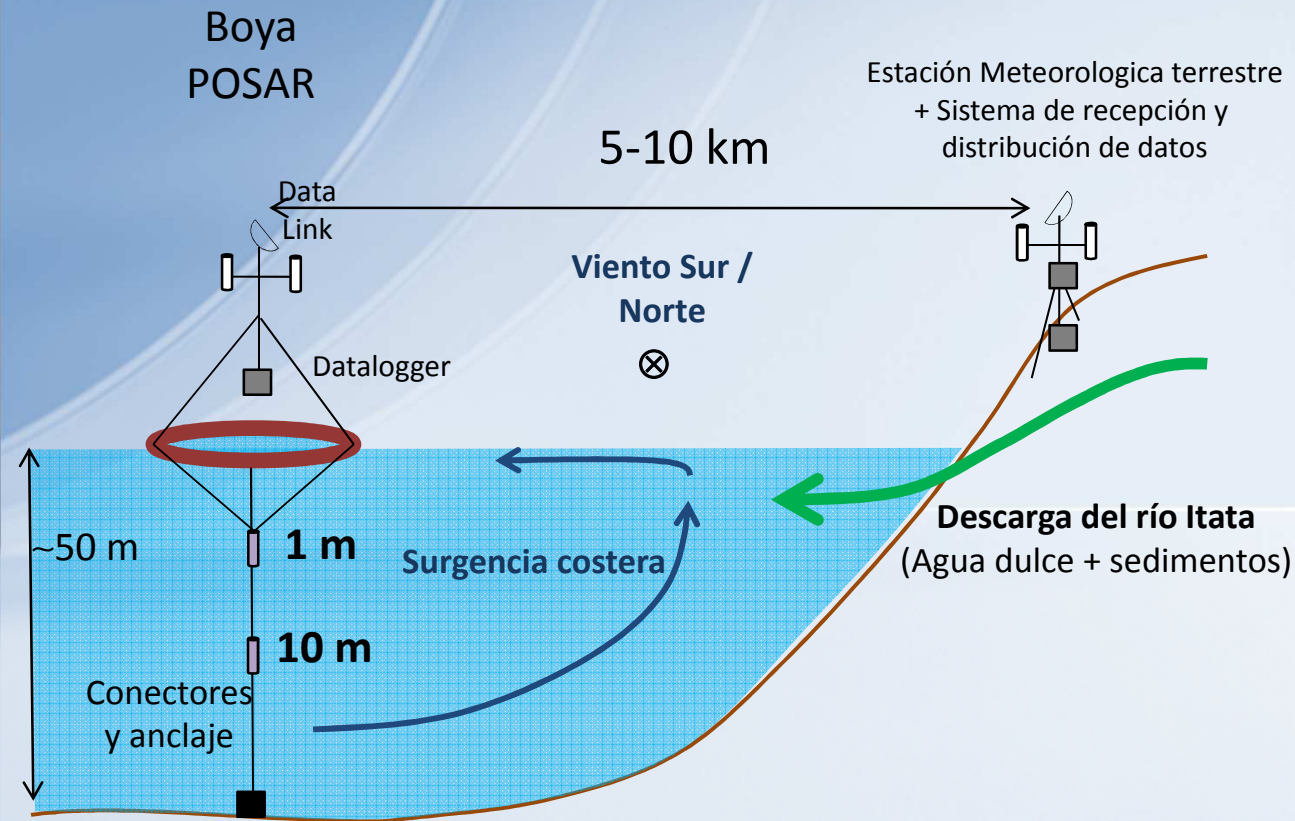
² Departamento de Geofísica, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

³ Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.



POSAR – Plataforma de Observación del Sistema Acoplado Océano AtmósfeRa

Boya oceanográfica: Entrega mediciones meteorológicas y oceanográficas continuas, de alta calidad y disponibles en tiempo real.



Sensores Meteorológicos

Viento, Temperatura, Humedad,
Presión atmosférica, Radiación
solar y neta.

Sensores Oceanográficos:

- 1 m

Temperatura, Salinidad,
Oxígeno, pH, pCO₂, NO₃,
Clorofila-a, cDOM y turbidez.

- 10 m

Temperatura, Salinidad y Oxígeno.

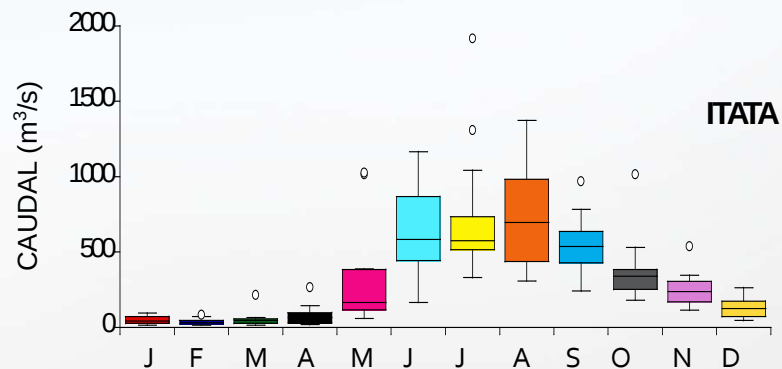
POSAR – Plataforma de Observación del Sistema Acoplado Océano AtmósfeRa

Ubicación:

- Zona costera del Pacífico SurOriental (~36.5° Sur)
- Región del Biobío - Frente a la desembocadura del río Itata .



- Invierno - Influencia de descarga de ríos



a) Agosto 2002

b) Julio 2006

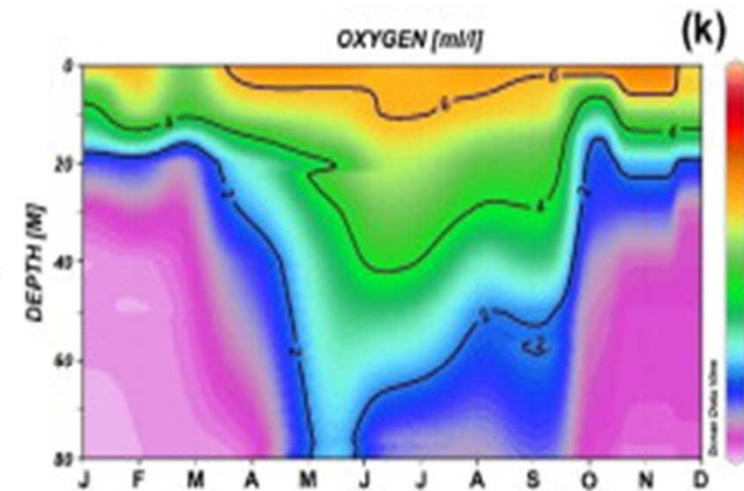
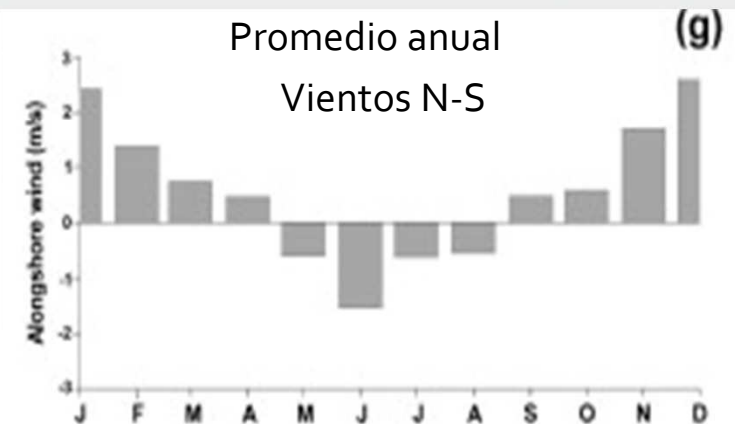
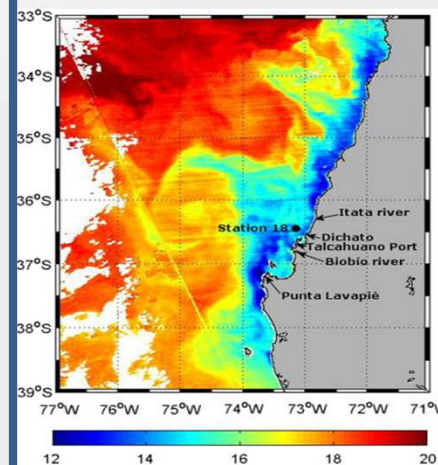
Rio Itata

Rio Biobío

- Primavera – Verano: Surgencia costera

Serie de tiempo COPAS Estación 18

Surgencia costera:
Temperatura
superficial del mar



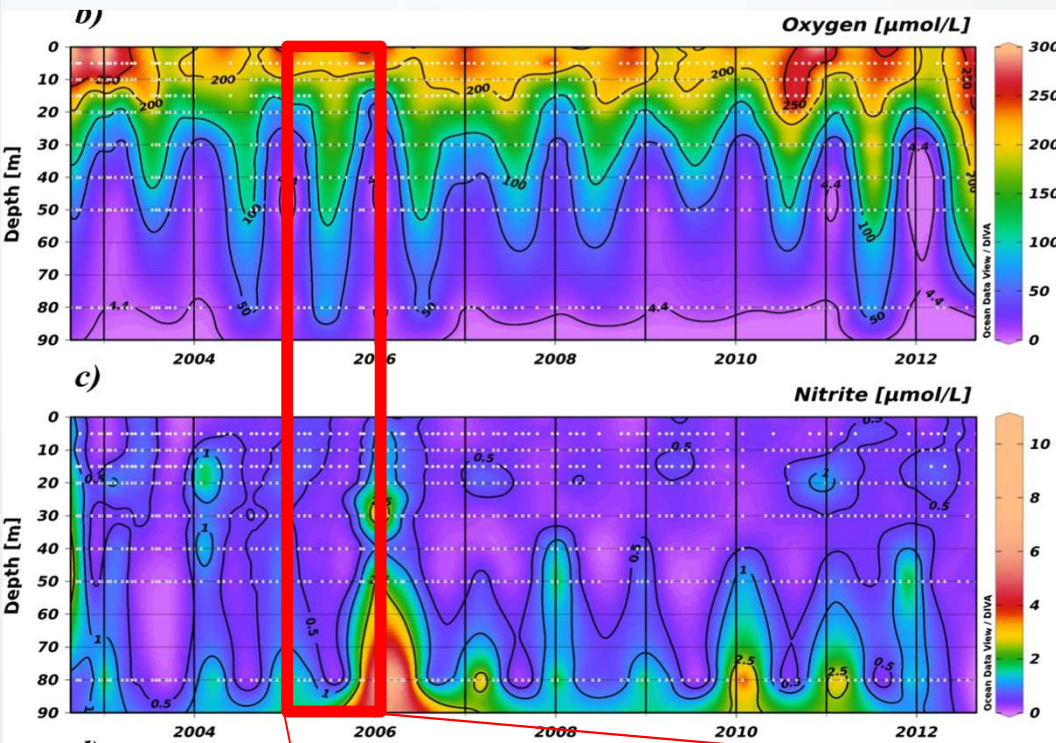
ZMO somera en verano por surgencia y alta
productividad

Sobarzo et al 2007

Surgencia costera estacional

Serie de tiempo COPAS Estación 18

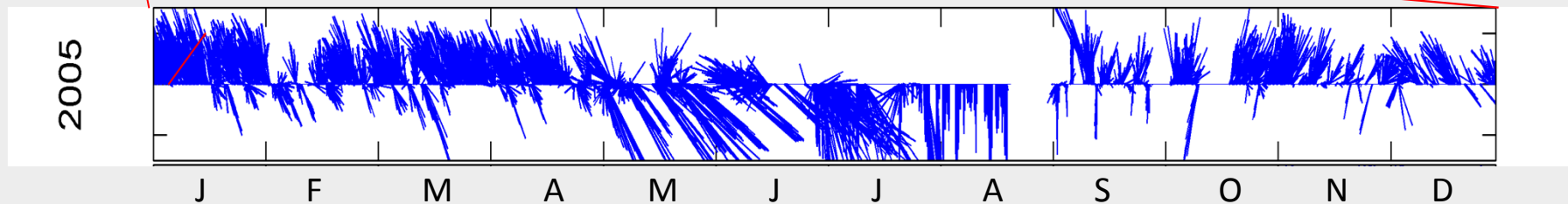
Más de 15 años de muestreo pero sólo a nivel mensual



- Existe variabilidad en una escala temporal menor a la mensual????
- Vientos = Si

Farías et al. 2013

Vientos



Observación de la variabilidad temporal del ambiente biogeoquímico en la zona costera de Chile central

Verano austral 2016 – 2017 (~5.5 meses)

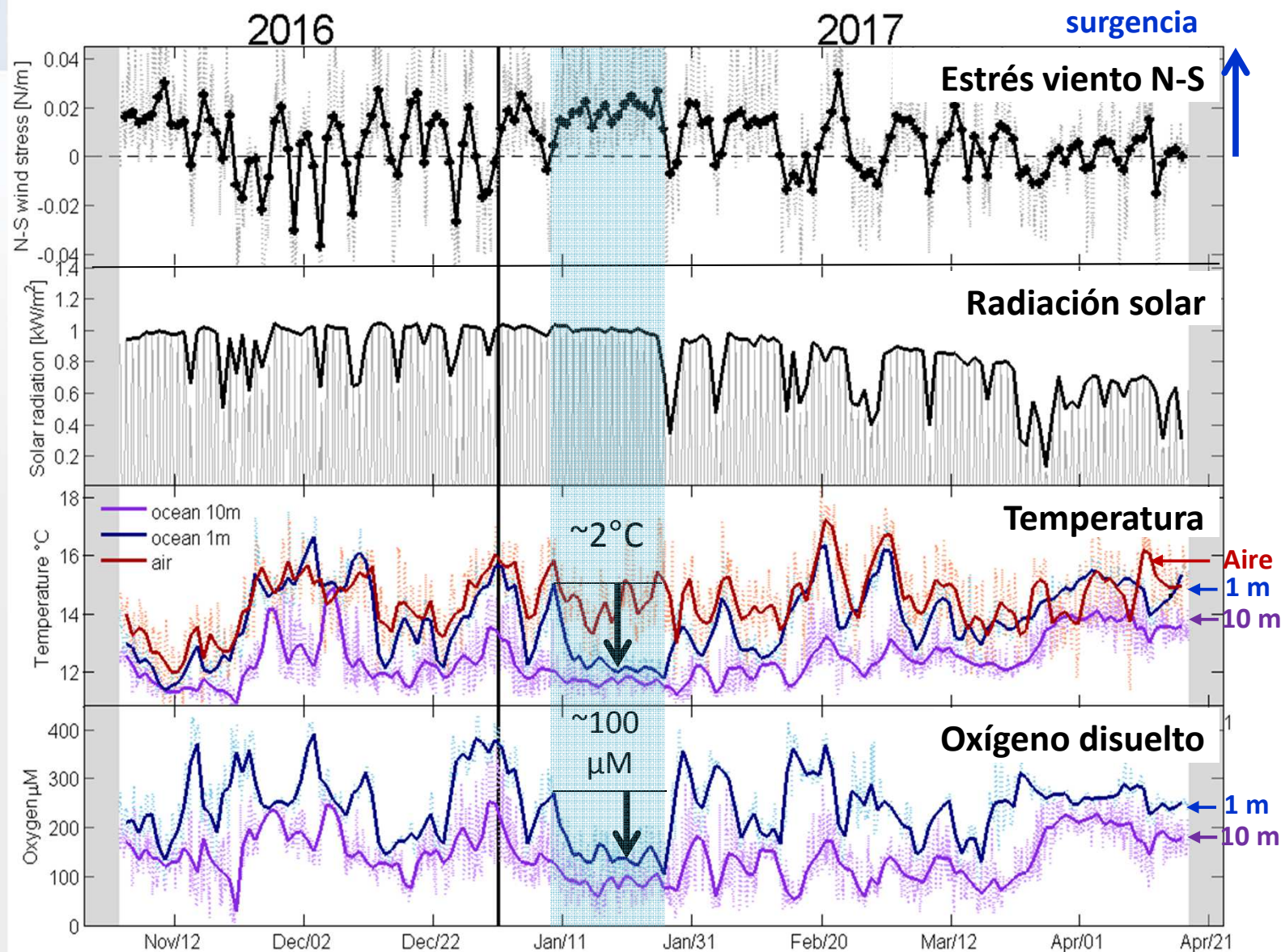
Verano austral 2016/17: Dinámica de biogeoquímica según surgencia costera.

(~5.5 meses de datos a una frecuencia de 1 hr)

Vientos favorables a surgencia

Durante vientos favorables a surgencia se observan aguas:

- más frías
- con menor oxígeno.
- con alto [Nitrato]
- con altos valores de $p\text{CO}_2$
- bajo pH.



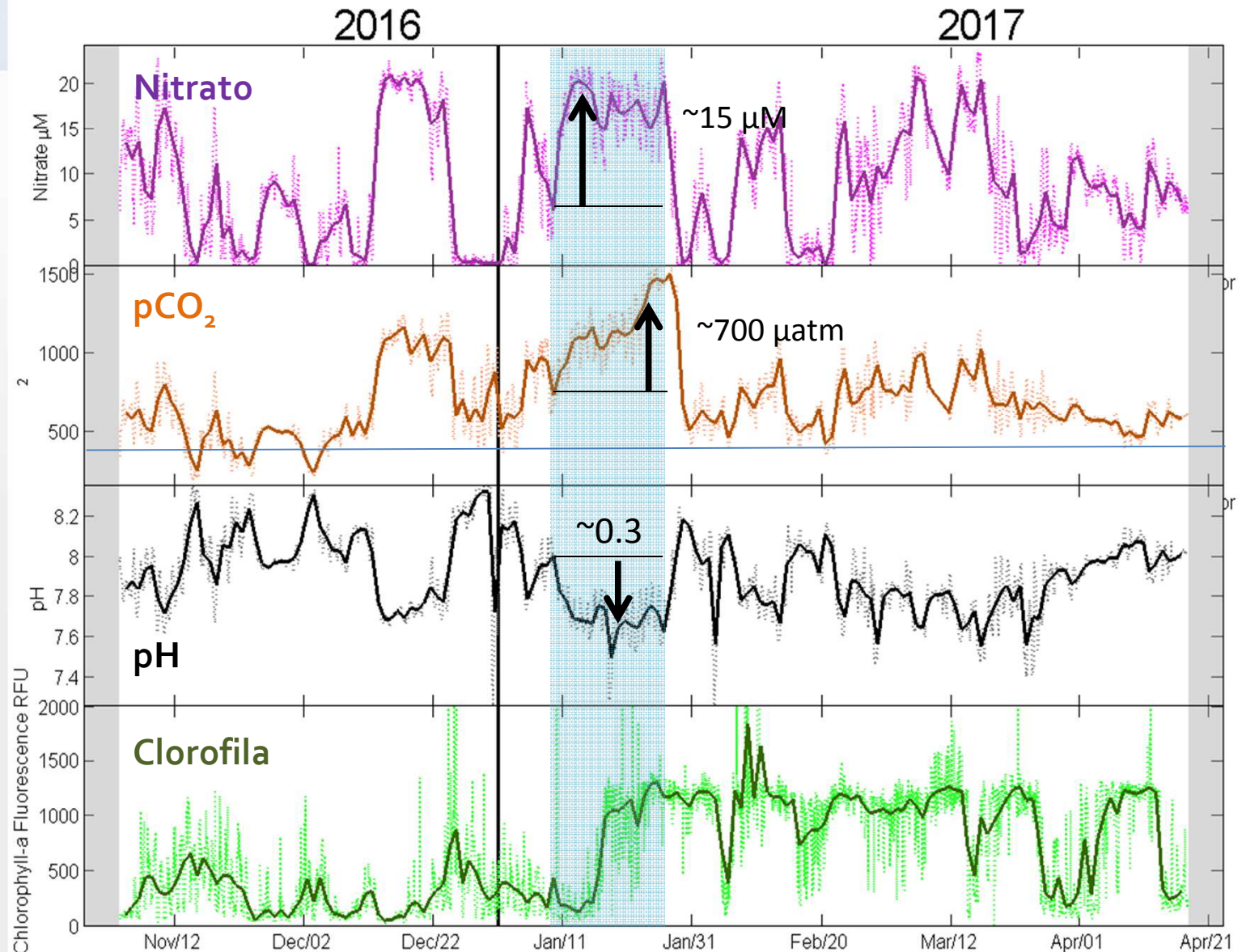
Verano austral 2016/17: Dinámica de biogeoquímica según surgencia costera.

(~5.5 meses de datos a una frecuencia de 1 hr)

Durante vientos favorables a surgencia se observan aguas:

- más frías
- con menor oxígeno.
- **con alto [Nitrato]**
- **con altos valores de $p\text{CO}_2$**
- **bajo pH.**

Biogeoquímica según intrusión de aguas subsuperficiales = surgencia.



Verano austral 2016/17: Dinámica de biogeoquímica según surgencia costera.

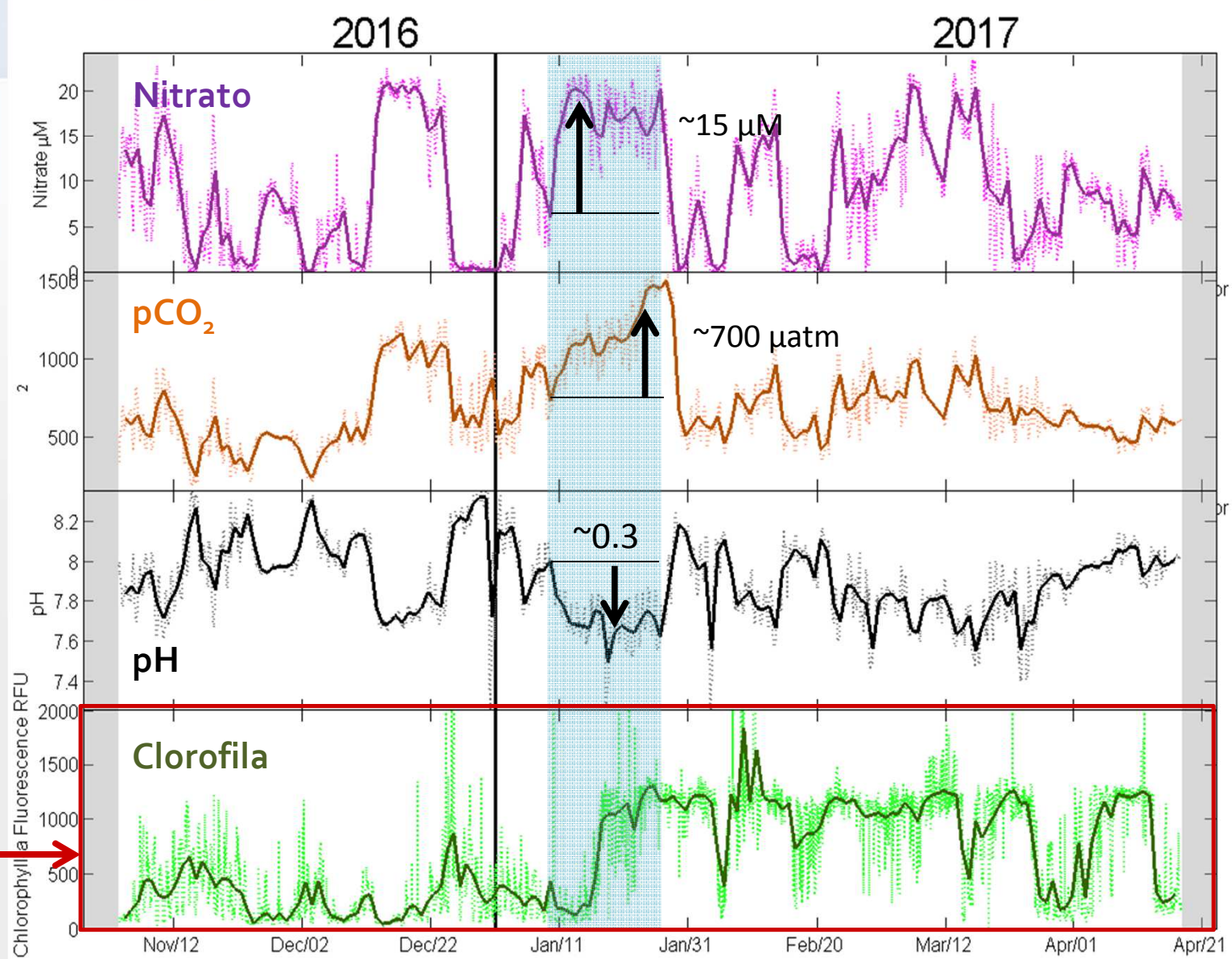
(~5.5 meses de datos a una frecuencia de 1 hr)

Durante vientos favorables a surgencia se observan aguas:

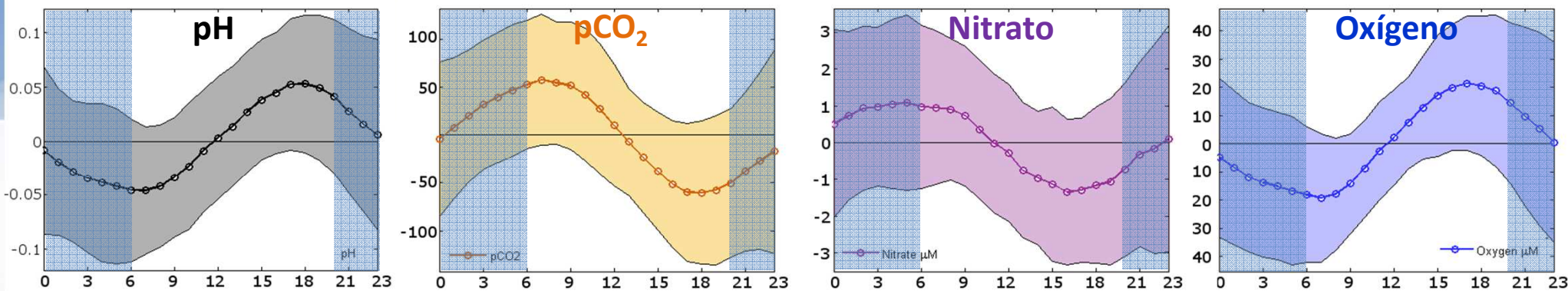
- más frías
- con menor oxígeno.
- con alto [Nitrato]
- con altos valores de pCO_2
- bajo pH.

Biogeoquímica según intrusión de aguas subsuperficiales = surgencia.

Clorofila-a = fitoplancton no parece responder al forzante de vientos

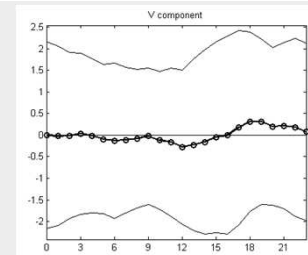


Verano 2016/17 - Ciclo diario de variables biogeoquímicas

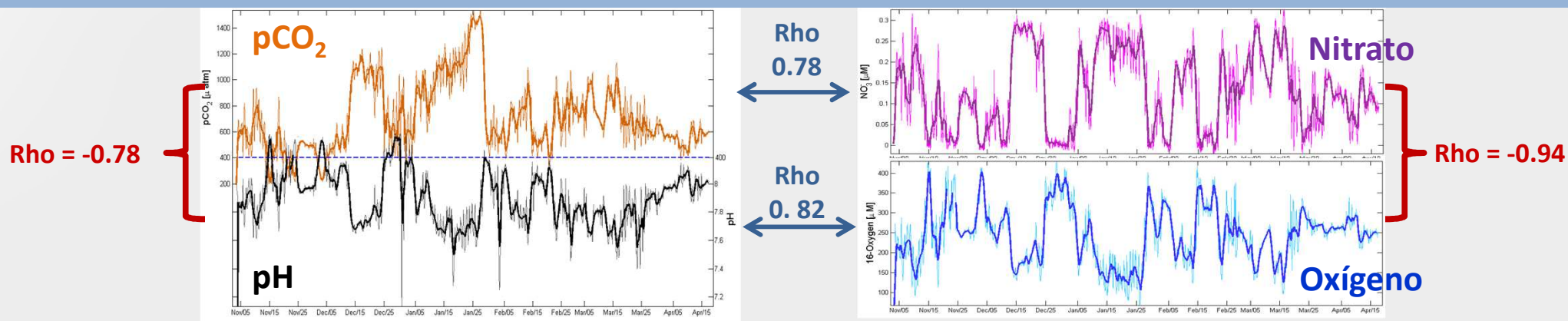


- pCO₂ y Nitrato: máximo durante la mañana y mínimo durante la tarde
- pH y Oxígeno: mínimo durante la mañana y máximo durante la tarde

Balance Respiración – Fotosíntesis durante el día



Correlación de variables biogeoquímicas (Rho de Spearman)



Alta correlación debido a:

Señal de agua surgente + actividad biológica local (ciclo diario)

Resumen - Dinámica biogeoquímica registrada por POSAR



1. Durante **Verano**:

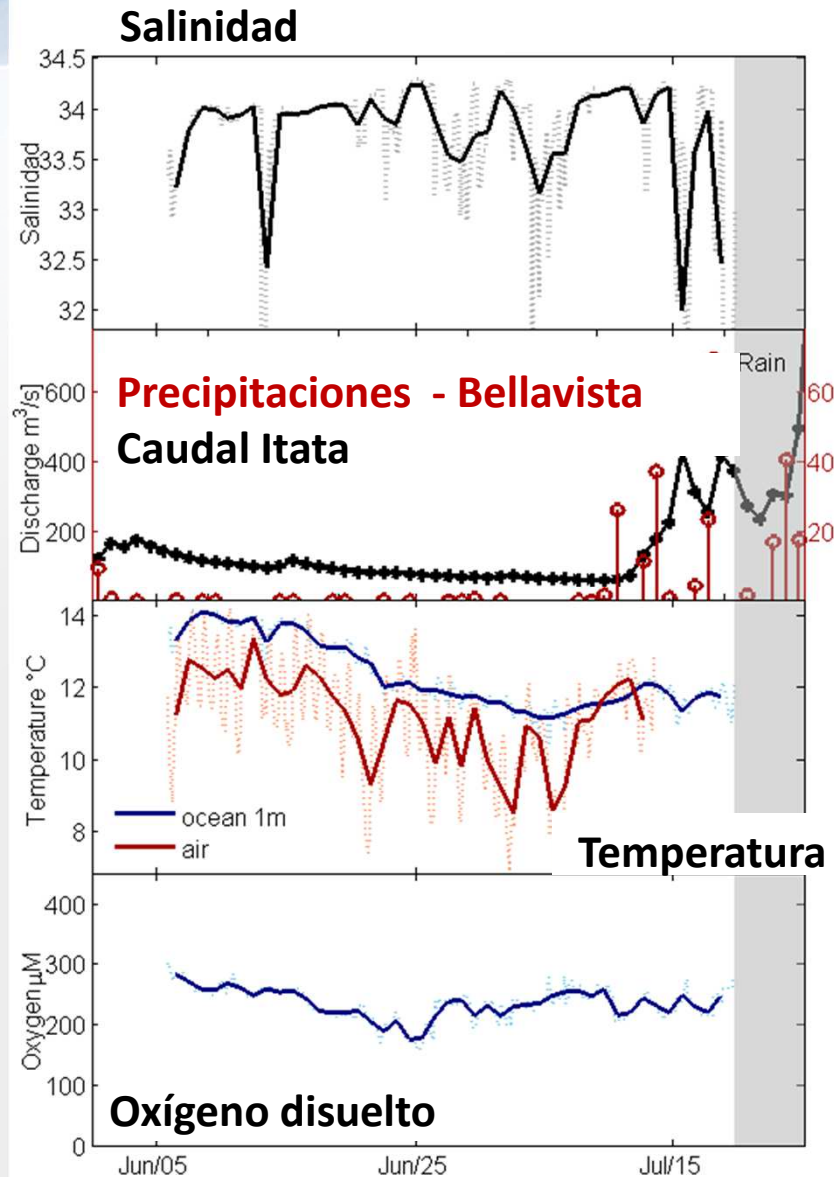
- Variables biogeoquímicas muestran señal de aguas subsuperficiales durante surgencia y alta correlación entre sí.
- La comunidad fitoplanctónica (clorofila-*a*) no muestra un comportamiento directamente relacionado al forzante del viento.
- Ciclo diario de O_2 , NO_3 , pH y pCO_2 responde al balance de la actividad biológica más que a forzantes físicas.

Observación de la variabilidad temporal del ambiente biogeoquímico en la zona costera de Chile central

Invierno austral 2016 (~1.25 meses)

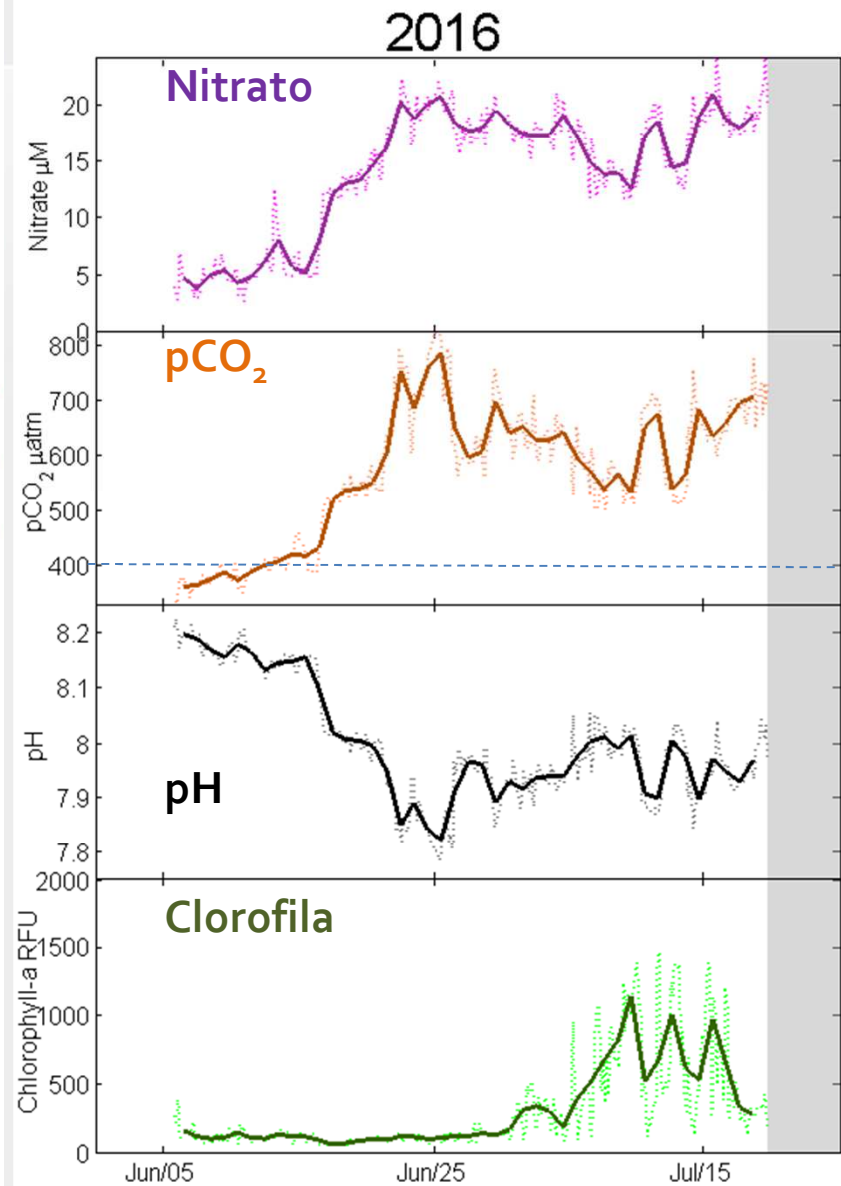
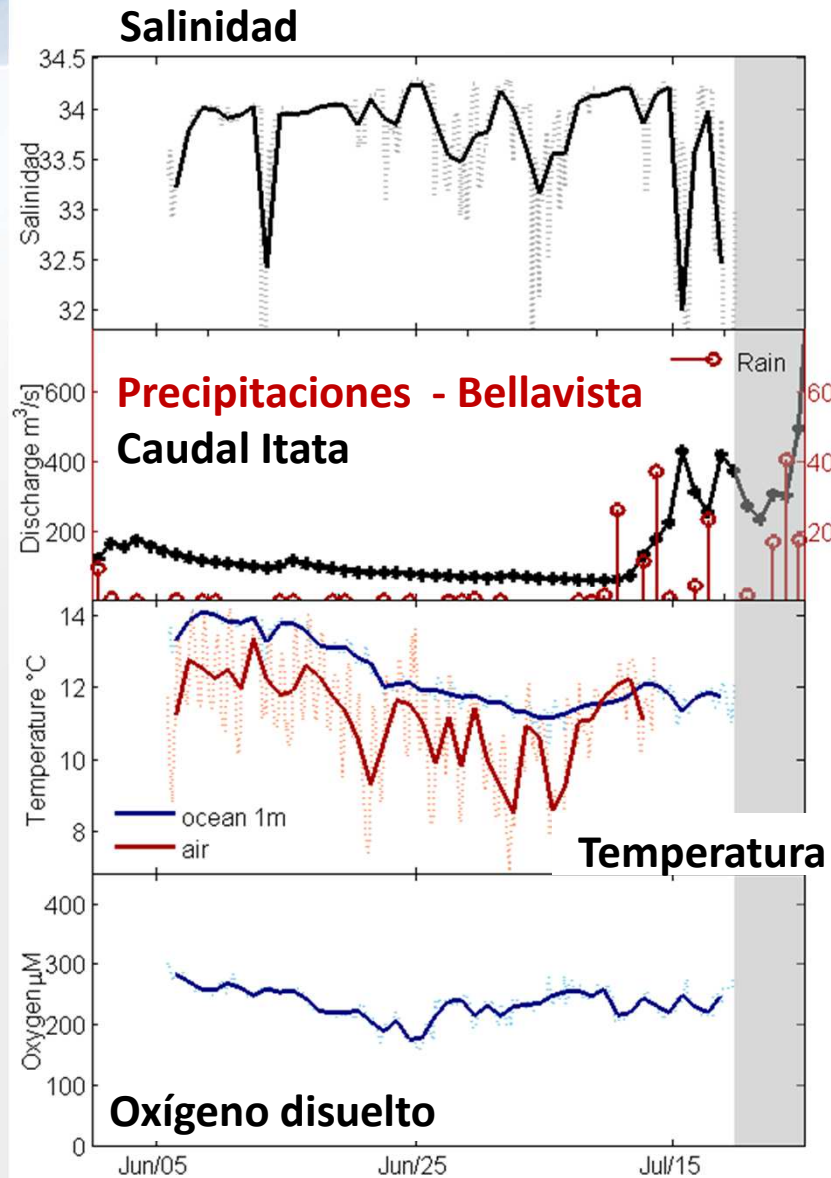
Variabilidad temporal del ambiente biogeoquímico – invierno austral 2016

- Sólo datos desde sensores de 1m de profundidad
- ~1.25 meses de datos a una frecuencia de 1 hr



Variabilidad temporal del ambiente biogeoquímico – invierno austral 2016

- Datos desde sensores de 1m de profundidad
- ~1.25 meses de datos a una frecuencia de 1 hr



Resumen - Dinámica biogeoquímica registrada por POSAR



1. Durante **Verano**:

- Variables biogeoquímicas muestran señal de aguas subsuperficiales durante surgencia y alta correlación entre sí.
- La comunidad fitoplanctónica (clorofila-*a*) no muestra un comportamiento directamente relacionado al forzante del viento.
- Ciclo diario de O_2 , NO_3 , pH y pCO_2 responde al balance de la actividad biológica más que a forzantes físicas.

2. Durante **invierno** se observan aguas más ácidas y con alto pCO_2 y NO_3 , no tan bien relacionados a descarga de ríos y precipitaciones.
3. Tanto las variables oceanográficas físicas y químicas muestran **variabilidad en un escala temporal sinóptica y diaria** significativa.

Equipo de trabajo

POSAR es posible gracias al dedicado esfuerzo de un equipo interdisciplinario de investigadores, profesionales y técnicos del CR2, Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, Departamento de Oceanografía de la Universidad de Concepción y la empresa SeaHorse Ltda. (Concepción, Chile):

René Garreaud (Director del Proyecto, DGF-UCh y CR2)

Laura Farias (Lider Oceanografía, UdeC y CR2)

Lucy Belmar (postdoc Oceanografía, CR2)

Mariela Yevenes (Experta en Biogeoquímica , UdeC y CR2)

Sebastian Loyola (Experto en Oceanografía, UdeC y CR2)

Cecilia Montecino (Jefe Administrativa, CR2)

Isabel Guerra (formulación inicial del proyecto FONDEQUIP)

Susana Bustos (Apoyo en coordinación, CR2)

Aldo Viscarra (Instrumentación, DGF-UCh y CR2)

Addi Urriola (Control Administrativo, FCFM-UCh)

Cesar Hormazábal (Jefe de ingeniería, Seahorse)

John Riquelme (Oceanografía, Seahorse)



Financiamiento:

- Proyecto Fondecup-CONICYT EQM140134
- Fondap-CONICYT N°151110009 (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2).



<http://www.cr2.cl/POSAR/>



(CR)²



SeaHorse