

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research

**FONA**  
Climate Research



# CAMBIOS EN LA QUÍMICA DEL MAR Y SU IMPORTANCIA PARA LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT



Humboldt Tipping Final Symposium //  
IMARPE, Callao, Peru

26<sup>th</sup> –28<sup>th</sup> Sept 2022

**Michelle Graco**

AREA FUNCIONAL DE INVESTIGACIONES EN  
OCEANOGRAFIA QUIMICA Y GEOLOGIA  
(DGIACC)

Instituto del Mar del Peru

# OCEANO

**REGULA LA  
TEMPERATURA  
GASES INVERNADEROS  
pH**

**QUÍMICA**

**FUENTE DE OXÍGENO  
NUTRIENTES**

**90% del espacio  
habitable del  
planeta** y solamente  
hemos logrado  
explorar el 10% de  
todo este espacio

**BIODIVERSIDAD**

**200.000**  
El océano contiene  
casi 200.000  
especies  
identificadas, pero  
las cifras reales  
pueden ser millones.

**3.000 millones**  
Más de 3.000  
millones de personas  
dependen de la  
biodiversidad marina  
y costera para su  
sustento.

**SOSTENIBILIDAD**

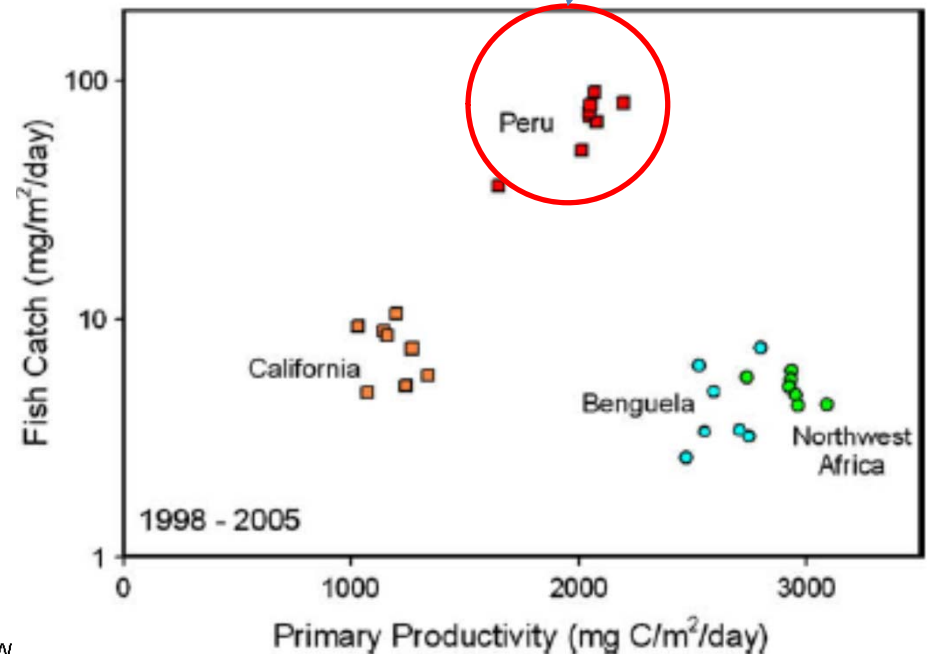
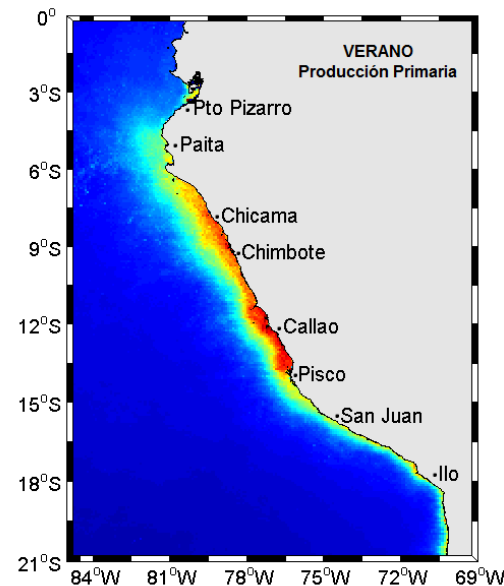
Fuente **15 al 20% de las  
proteínas** de origen animal y  
que provee a 7,500 millones de  
personas.

# Un océano saludable



Brinda gran variedad de bienes y servicios ambientales.

Fuente de vida, por su **productividad y biodiversidad en las zonas de afloramiento tienen un alto valor socio-económico**



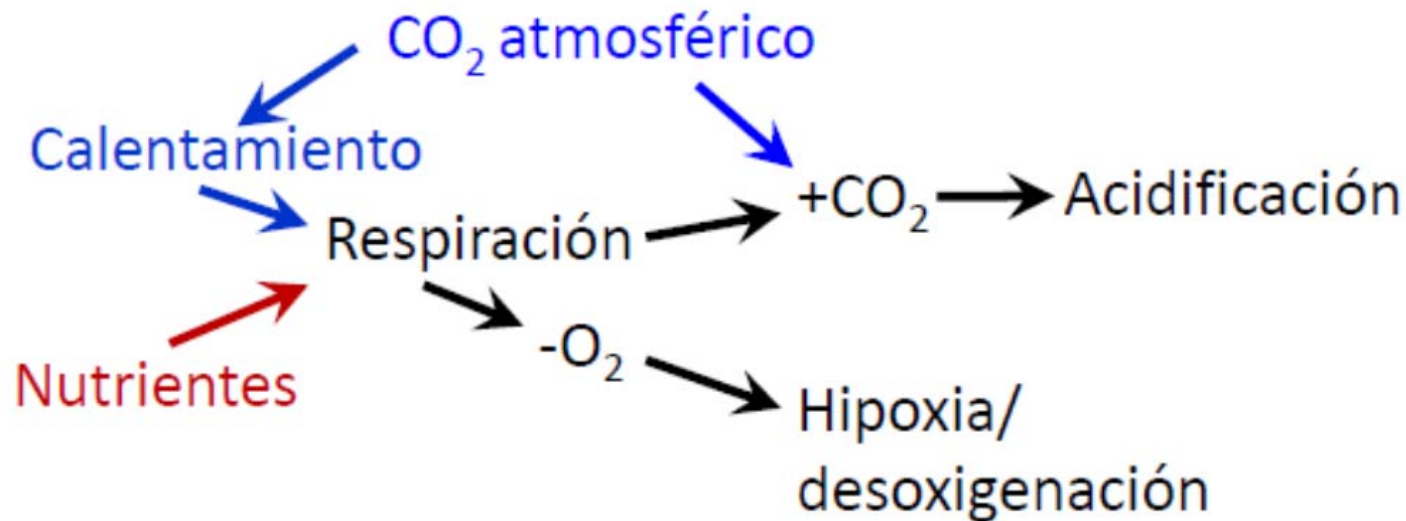
“



# ESTAMOS CAMBIANDO LA QUÍMICA DEL OCÉANO

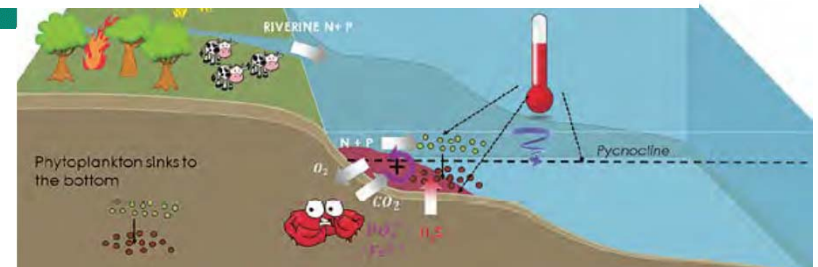
## EUTROFIZACIÓN

## ACIDIFICACIÓN

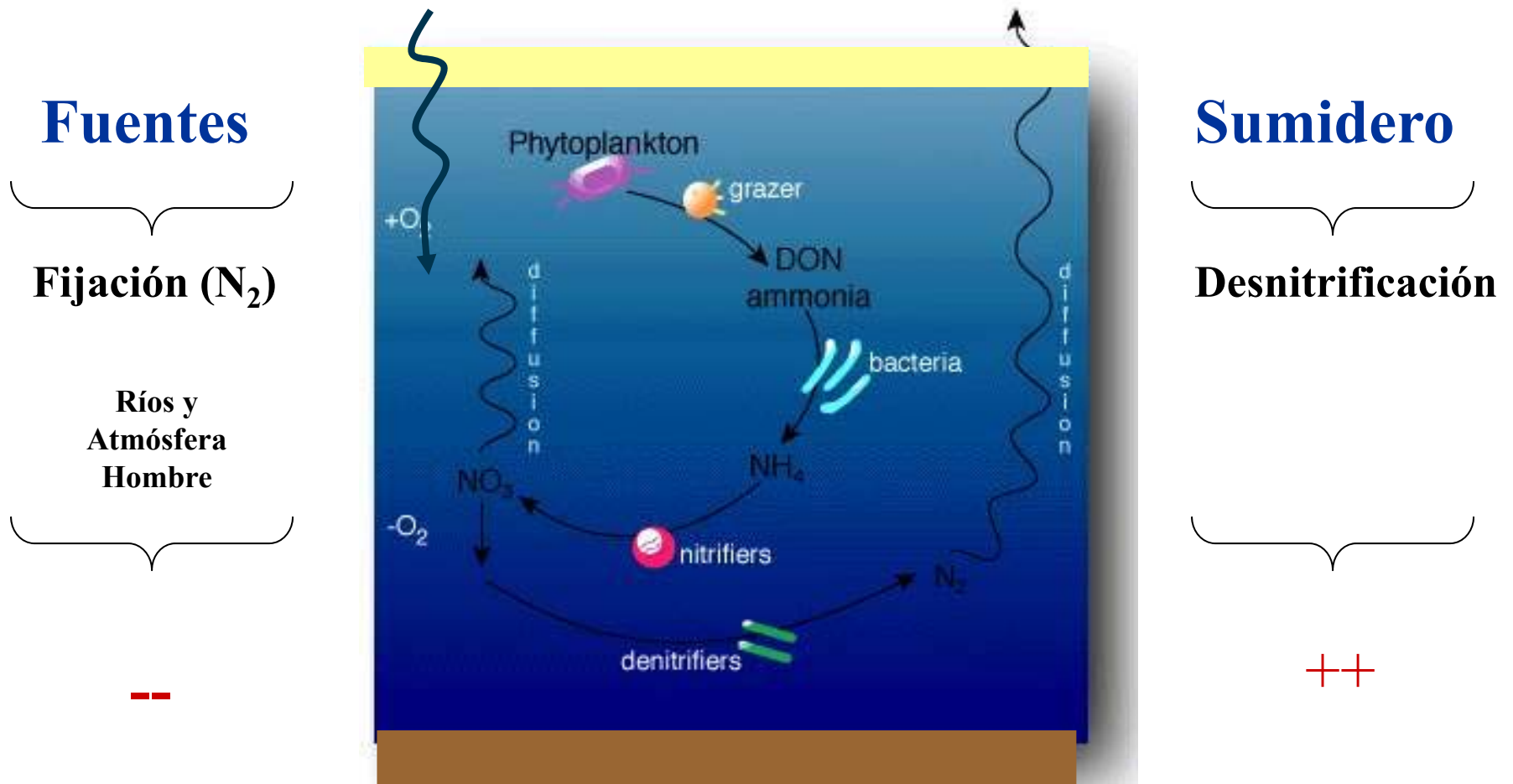


Cortesía M. Hernandez- Ayón Hernández

<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2019-048-En.pdf>



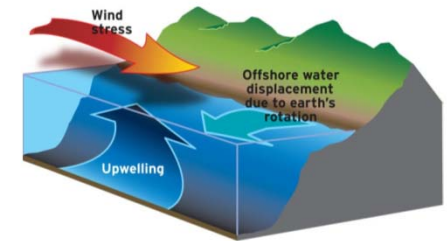
# ¿ESTA PERDIENDO NITRATO EL OCEANO?



**¿ desbalance...o pobre conocimiento?**

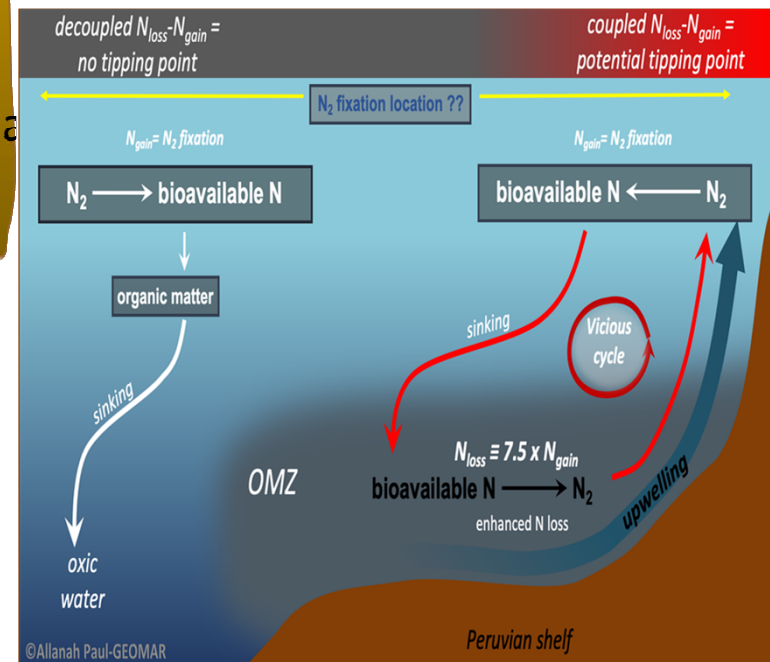
*(Codispoti 1995, Gruber & Sarmiento 1997, Codispoti 2001, Gruber 2004, Voss et al., 2013)*

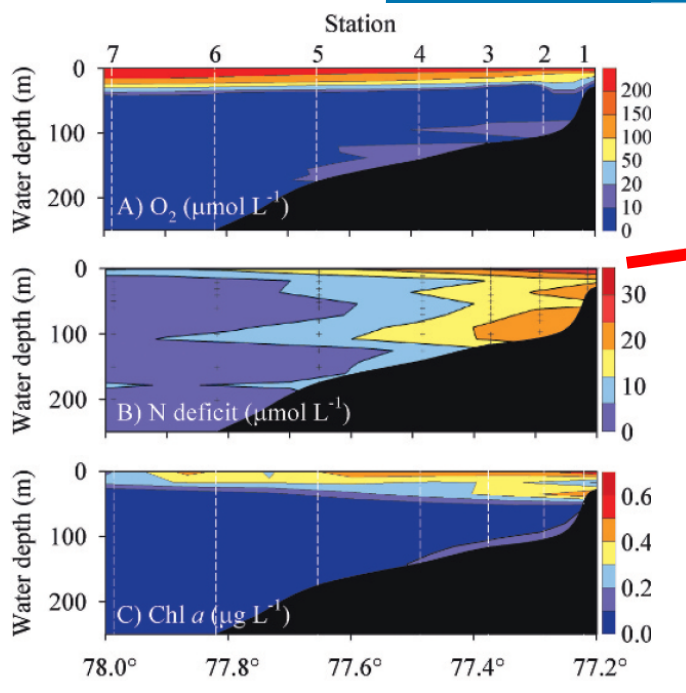
# AFLORAMIENTO COSTERO- ALTOS NUTRIENTES (NITRÓGENO) ALTA PRODUCTIVIDAD



GRANDES CANTIDADES DE MO- CONSUMO DE OXÍGENO- ZONA DE MÍNIMO DE OXÍGENO (ZMO)/ ALTA PÉRDIDA DE NITRÓGENO!

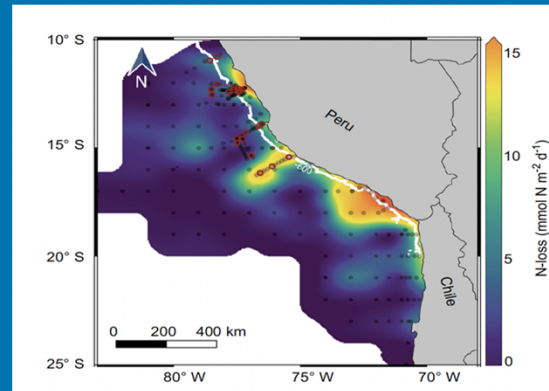
¿ PUEDE SER UN NICHO PARA LA FIJACIÓN DEL NITRÓGENO?



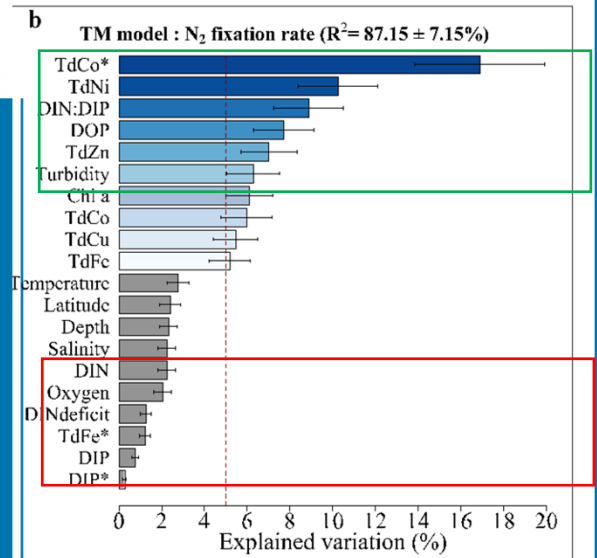


Alta MO/ Bajo Oxígeno  
 Procesos micro-organismos  
 Desnitrificación- pérdida De N-

LIMITAR LA PRODUCTIVIDAD



Hammersley et al, 2007

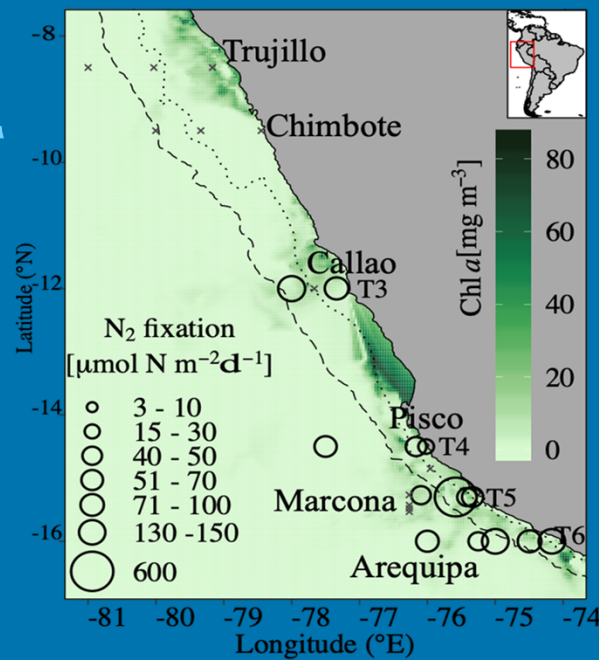


MO importante!  
 Otros metales Co  
 Rol menor P, Fe.

FIJACIÓN DE NITRÓGENO

-Costa centro sur

Ver poster





## RESUMEN: HCS frente a Perú: ¿ hotspot de Fijación N<sub>2</sub> ?

- Las tasas más altas de FN se midieron entre los 12°S y los 16°S y en la zona costera.
  - La magnitud de la FN no fue lo suficientemente alta como para igualar las tasas de pérdida de nitrógeno microbianas conocidas (reponer ~ <2% de la pérdida local de nitrógeno).
  - La FN no está asociada a las variables ambientales consideradas anteriormente (fosfato, hierro) y se han encontrado vínculos más fuertes con otros metales traza como el cobalto (TdCo\*) y el Ni (TdNi) y la disponibilidad de materia orgánica.
- 
- **Poca evidencia de un nicho para la fijación de nitrógeno/ se necesitan más estudios.**
  - **Las evidencias hoy muestran que tiene un rol menor en el aporte de nitrógeno, las tasas son menores que la pérdida de nitrógeno.**

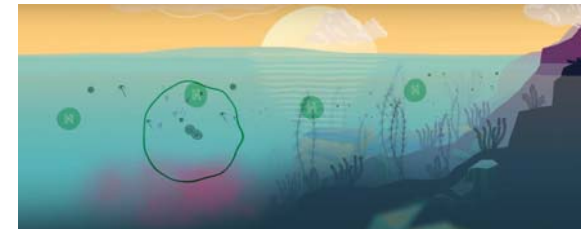
.....pero desconocemos la respuesta al patrón temporal y en escenarios de CC y desoxigenación.

# Colaboración Peruano-Alemana



## WP 1: Puntos de inflexión biogeoquímicos / ecológicos del HUS

Ulf Riebesell  
Allanah Paul  
Leila Kittu  
Liz Romero  
Michelle Graco



<https://www.youtube.com/watch?v=bXUgLnoigcY>

### Poster

Cambios en la química del mar y su importancia para la productividad del Sistema de la Corriente de Humboldt

WP1: Leila Kittu, Liz Romero, Allanah Paul, Michelle Graco, Ulf Riebesell