



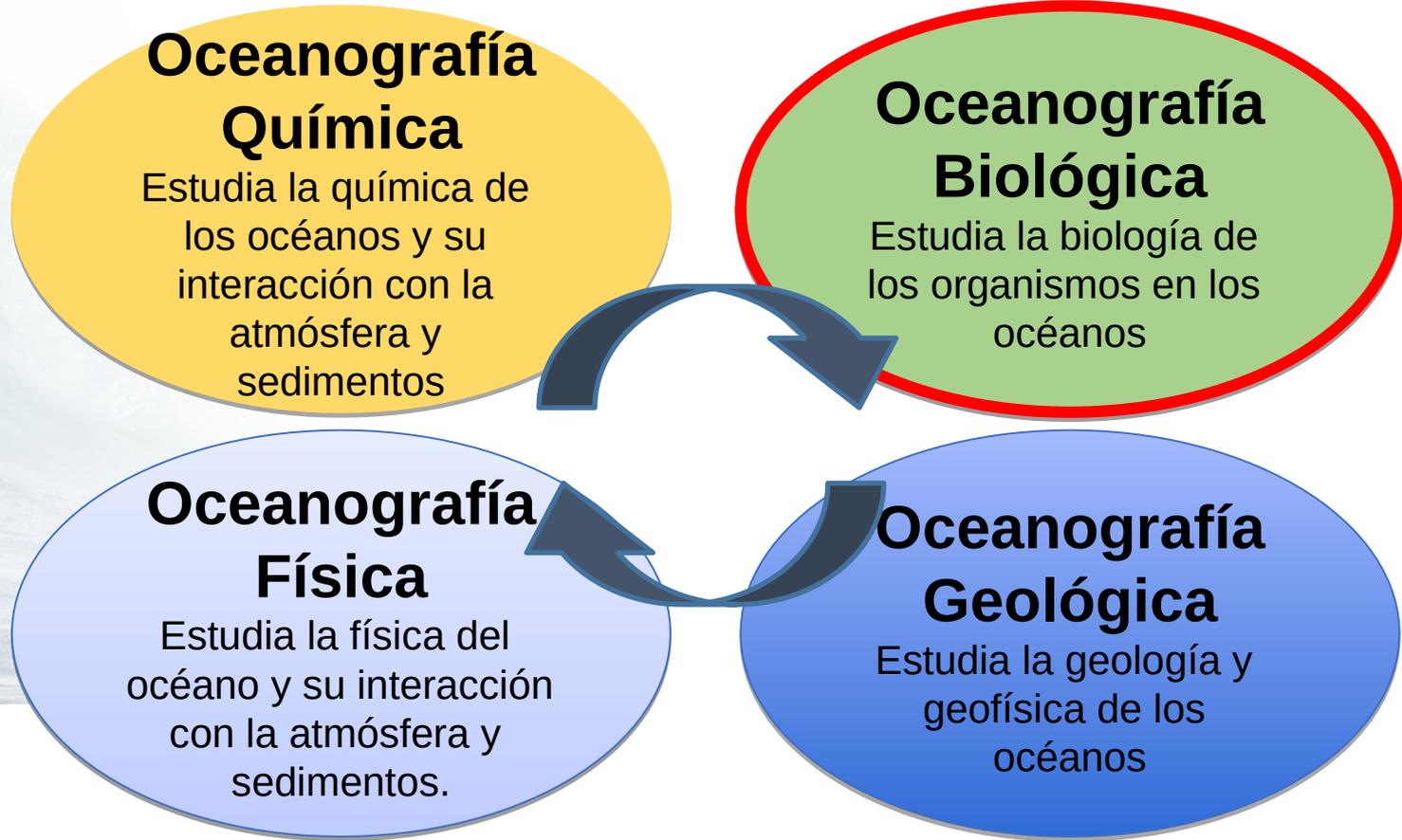
Charlas abiertas

Las maravillas del mar Chileno

Expositor: Lucy Belmar

lucybelmarb@gmail.com

Oceanografía: Enfoque multidisciplinario



¿Por qué es importante el océano?



Océano:

Controla el clima

Provee proteína consumida globalmente

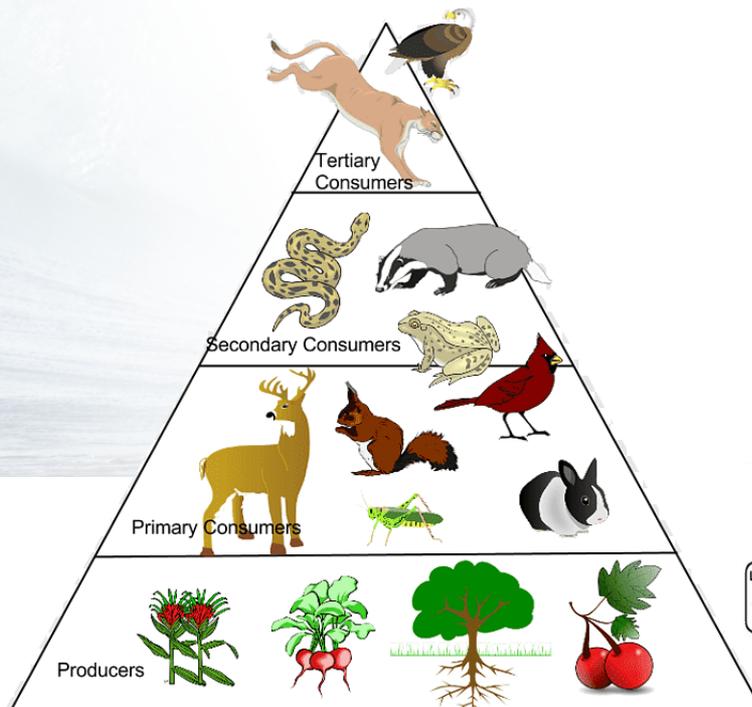
Produce ~ 50% del oxígeno del planeta



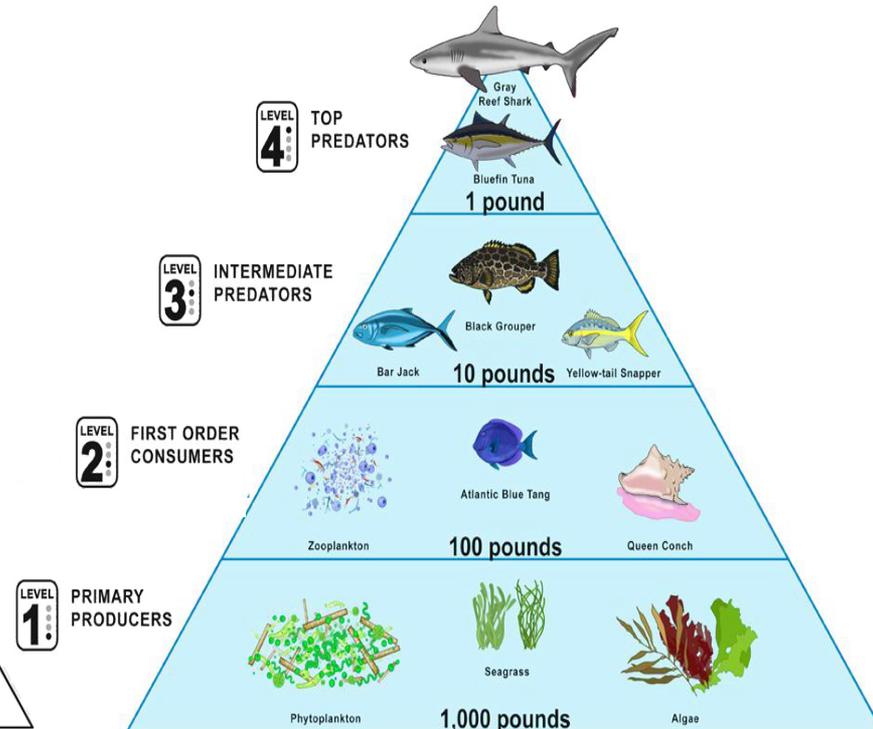
Los microorganismos son
uno de los ejes
fundamentales de eso

Comparación de las Pirámides ecológicas alimenticias

Pirámide Terrestre

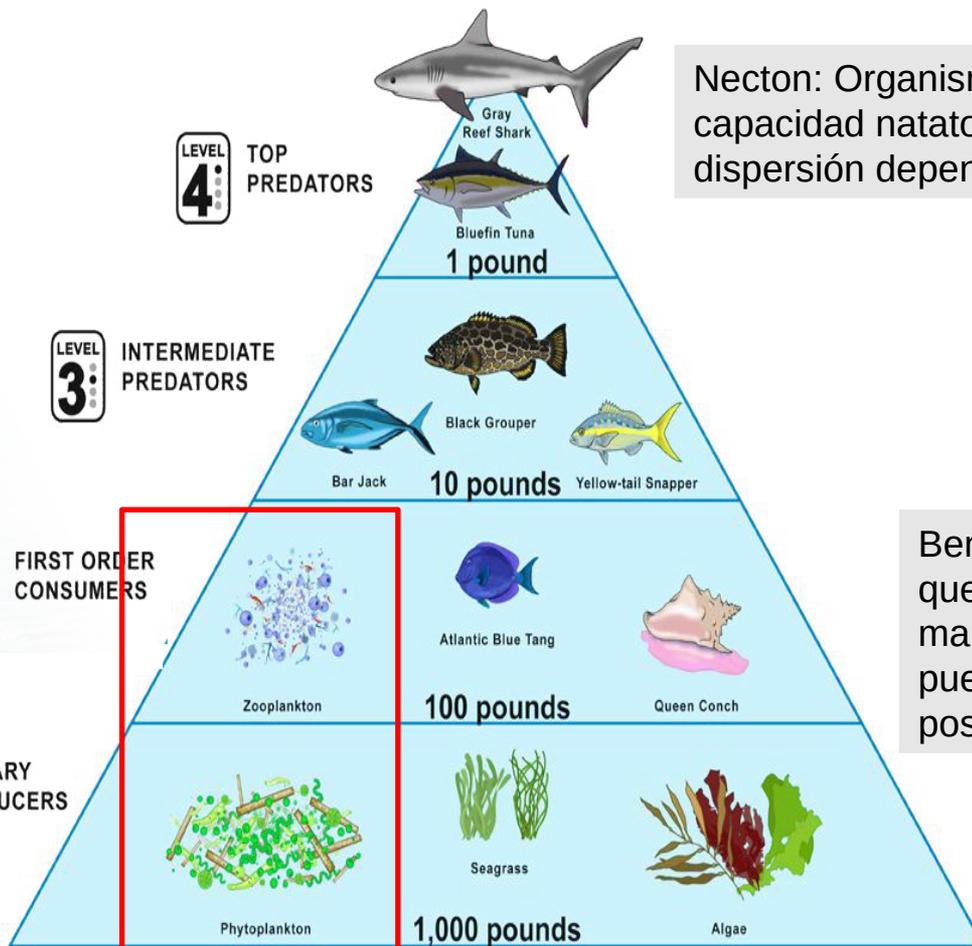


Pirámide marina



Comparación de las Pirámides ecológicas alimenticias

Pirámide marina



Necton: Organismos con capacidad natatoria, su dispersión depende de ellos

Bentos: Organismos que habitan los fondos marinos y playas, pueden ser sésiles o poseer cierta movilidad

Plancton: Organismos que poseen escasa movilidad y su dispersión se debe a los movimientos de los océanos

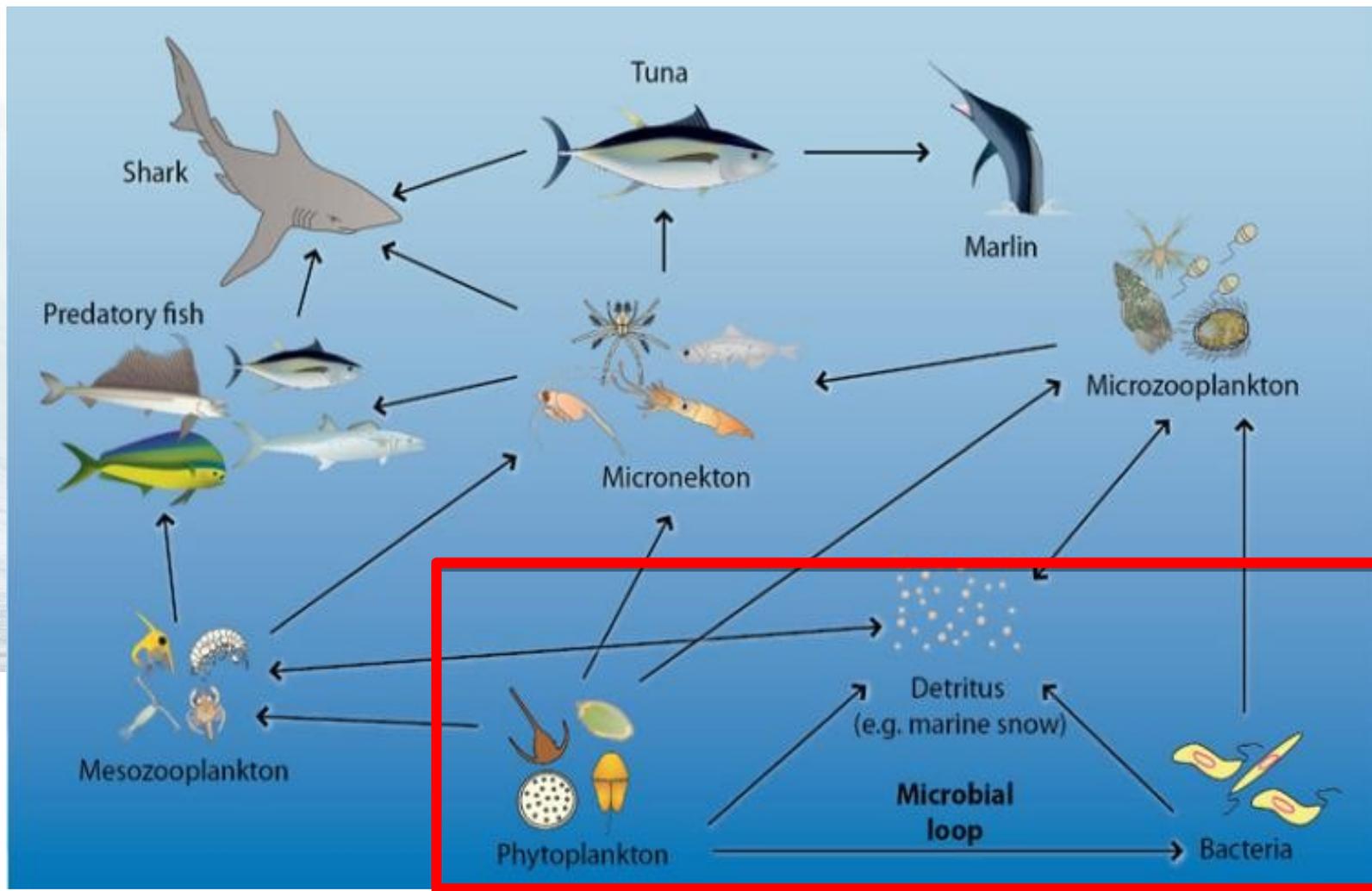
LEVEL 1
PRIMARY PRODUCERS

LEVEL 2
FIRST ORDER CONSUMERS

LEVEL 4
TOP PREDATORS

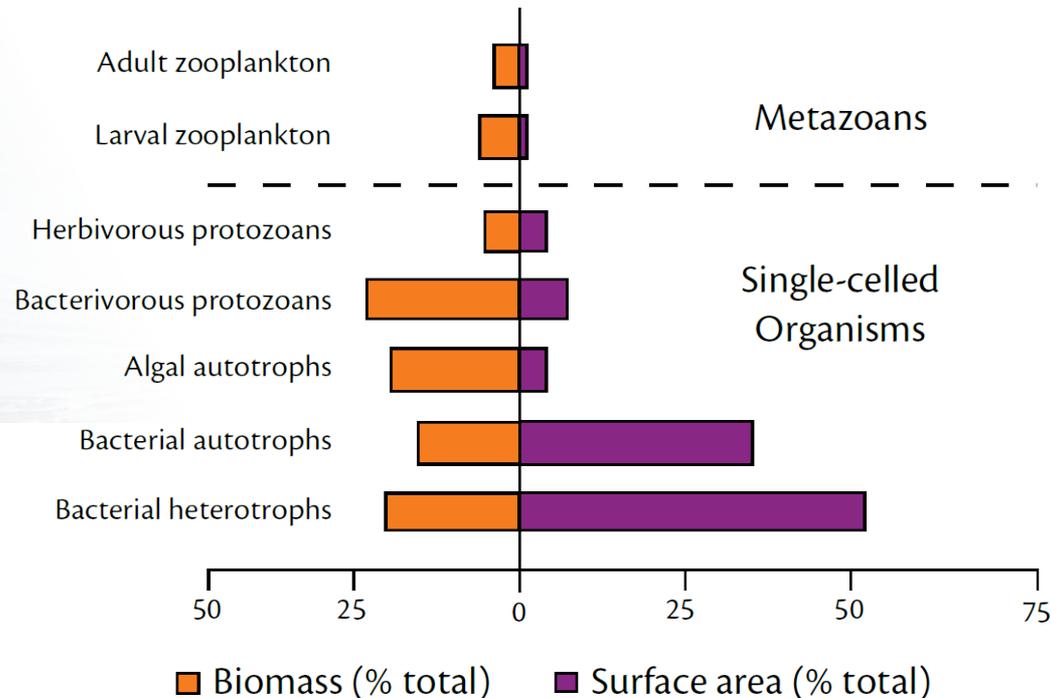
LEVEL 3
INTERMEDIATE PREDATORS

Trama trófica en el océano



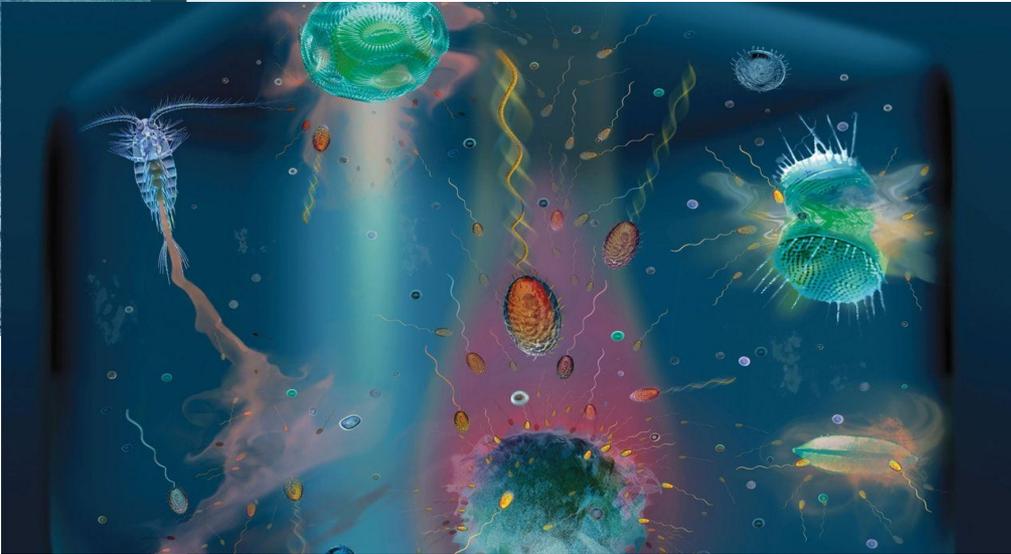
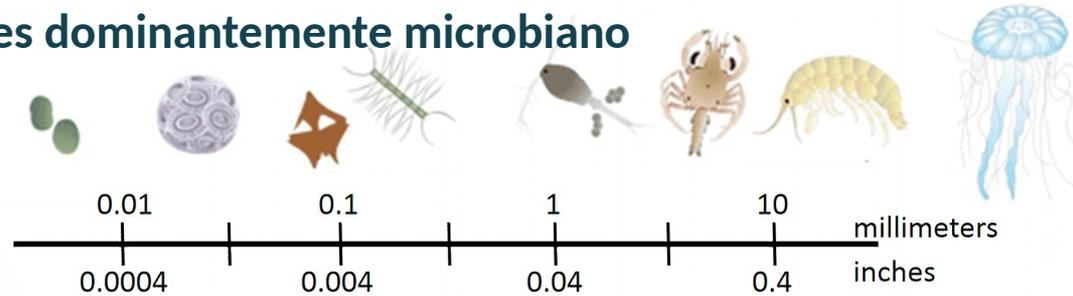
El océano es un “mundo microbiano”, no una piscina de peces, ballenas y delfines

- **Dominantemente microbiano**
- El océano terrestre es un océano microbiano; sin ellos sería un mundo muy distinto. (Pomeroy 2007)



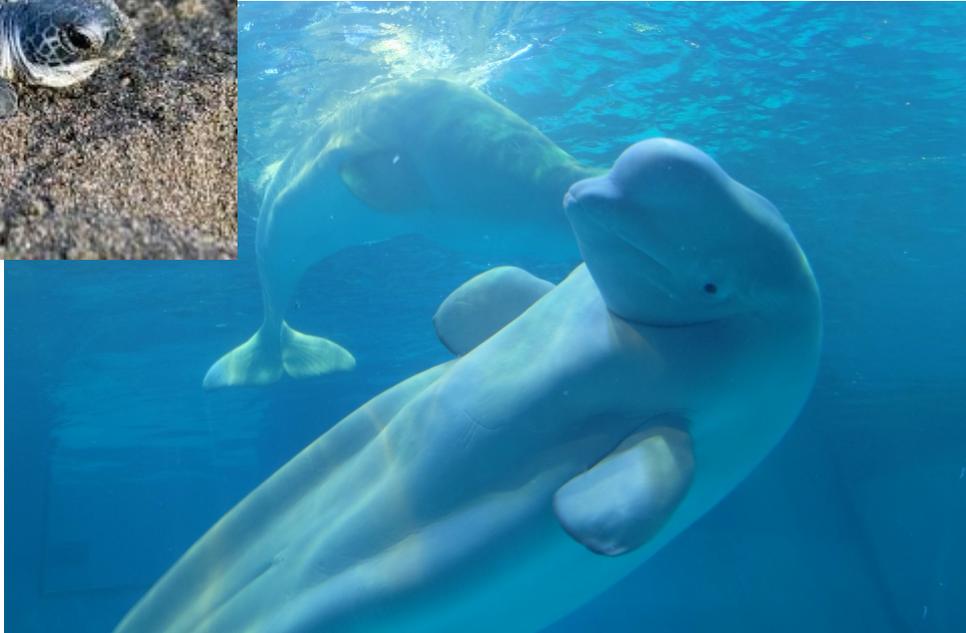
El océano es un “mundo microbiano”, no una piscina de peces, ballenas y delfines

- El océano es predominantemente microbiano



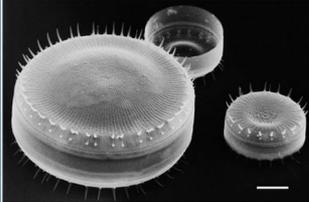
- Productores primarios: Fitoplancton = unicelulares
- Responsables de la producción del 50% del oxígeno atmosférico.
- Es relevante el loop microbiano en la columna de agua: reciclaje de nutrientes
- Muchos productores secundarios también son unicelulares.
- **SI EL OCEANO ES MICROBIANO PERO**

Ellos son mas tiernos ♥

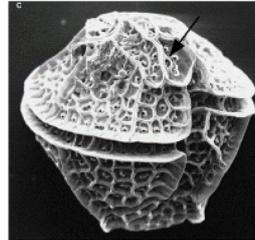


No obstante, la productividad del océano depende de organismos unicelulares = **Fitoplancton**

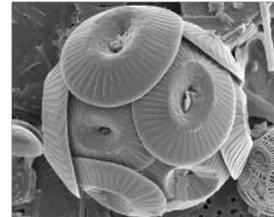
➤ Que no son tan feos si se les mira con detenimiento:



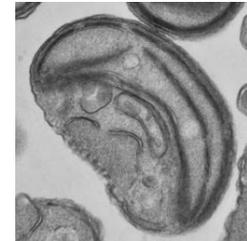
Diatomeas



Dinoflagelados



Haptófitos

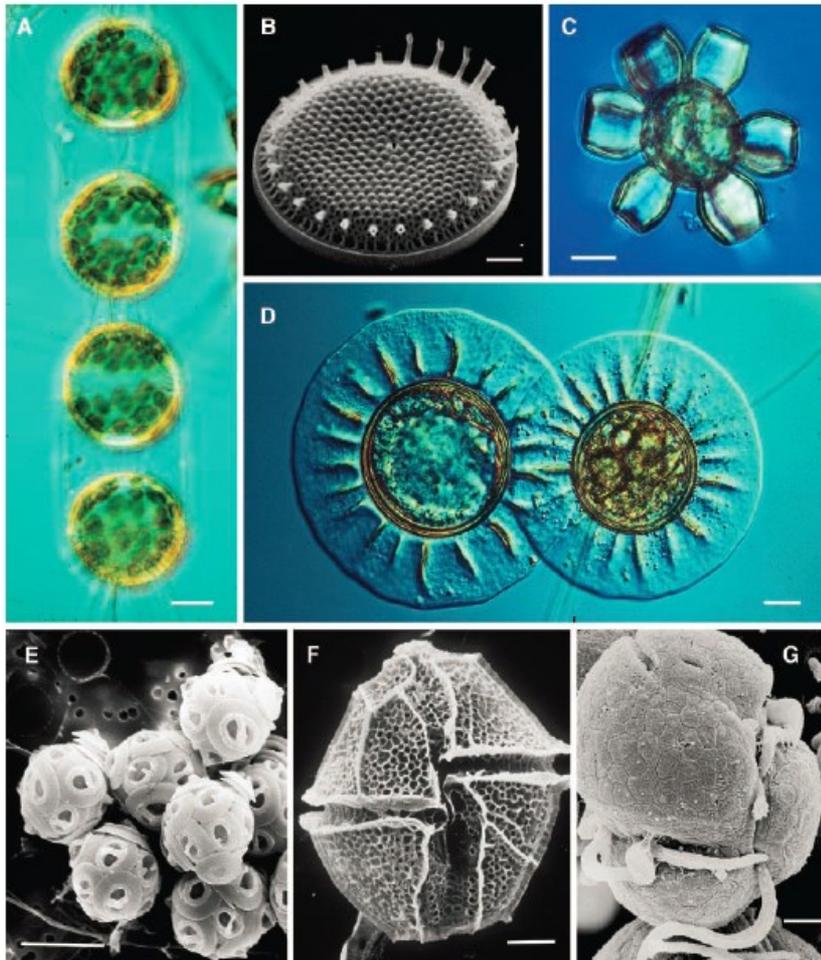


Prasinoficeos

Ejemplos de Fitoplancton eucarionte

The Evolution of Modern Eukaryotic Phytoplankton

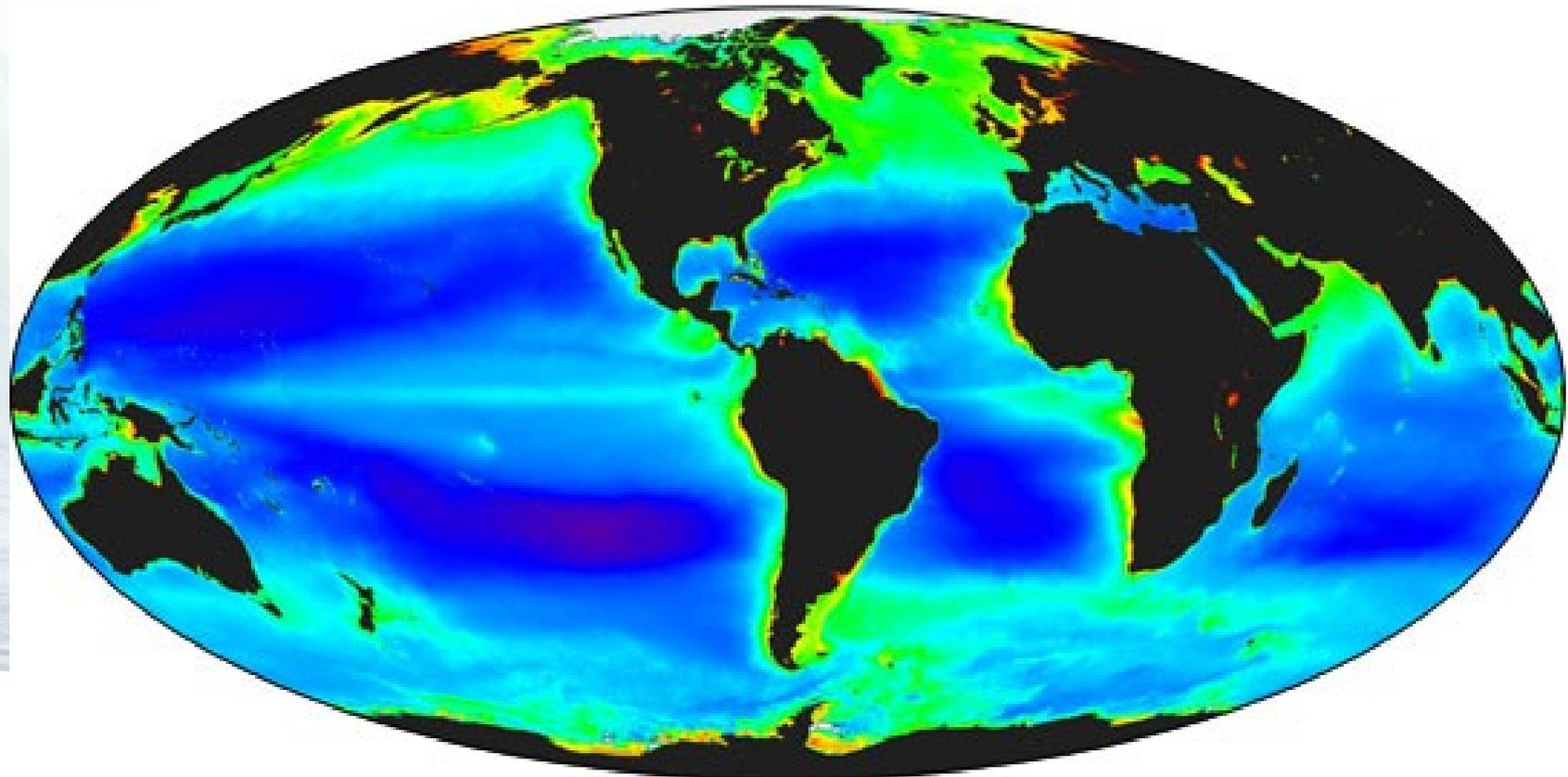
Paul G. Falkowski,^{1,2*} Miriam E. Katz,² Andrew H. Knoll,³ Antonietta Quigg,^{1†} John A. Raven,⁴ Oscar Schoffeld,¹ F. J. R. Taylor⁵



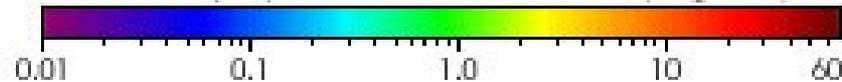
Fitoplancton (1897):

- Grupo diverso. Principalmente organismos unicelulares, fotosintéticos
- Flotan a la deriva con las corrientes
- Presentes en ambientes marinos y de agua dulce
- Aprox. 25.000 tipos morfológicos

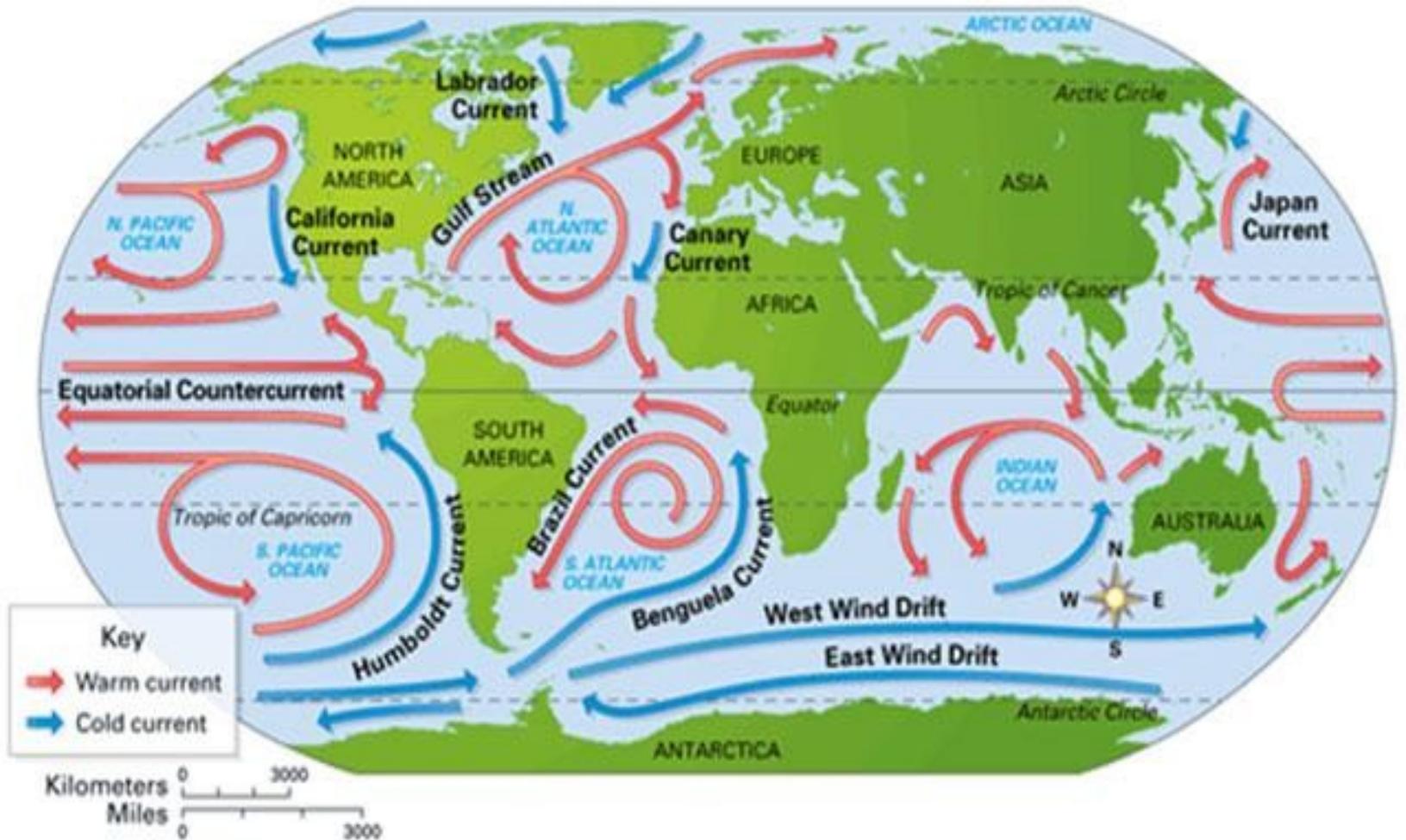
Productividad del océano - Clorofila



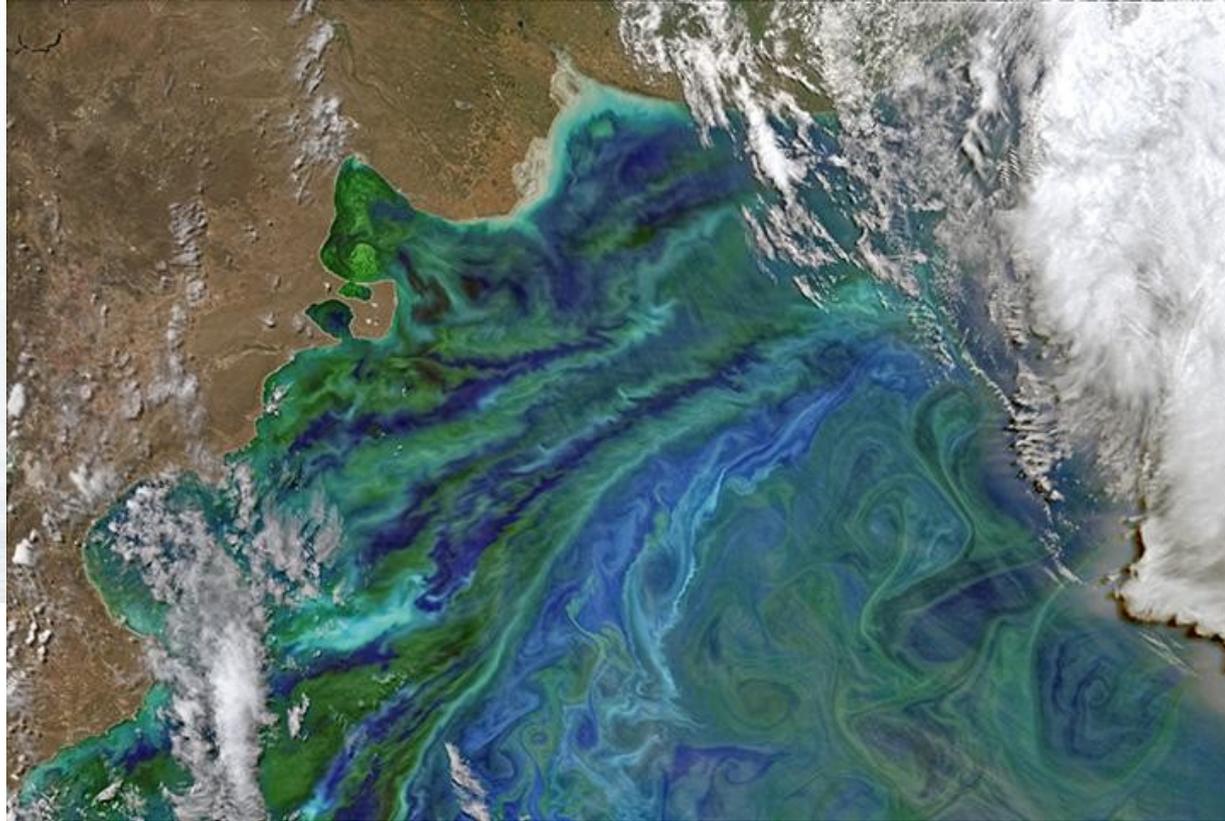
Chlorophyll a Concentration (mg/m³)



Océano en movimiento



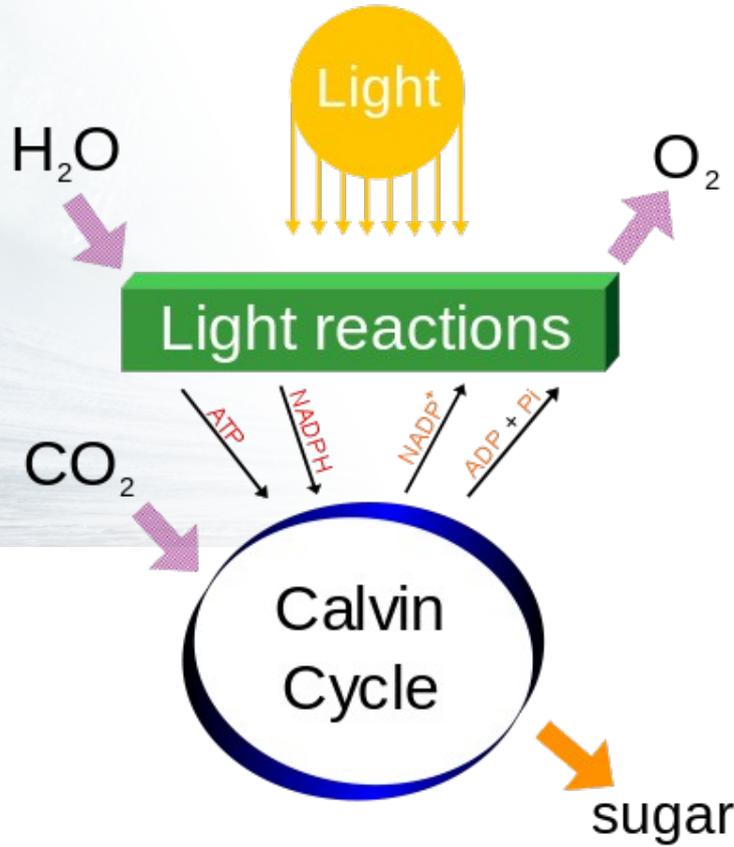
Los microorganismos no se distribuyen homogéneamente en el océano



Propiedades del océano que afectan la vida

Distribución de organismos fotosintéticos

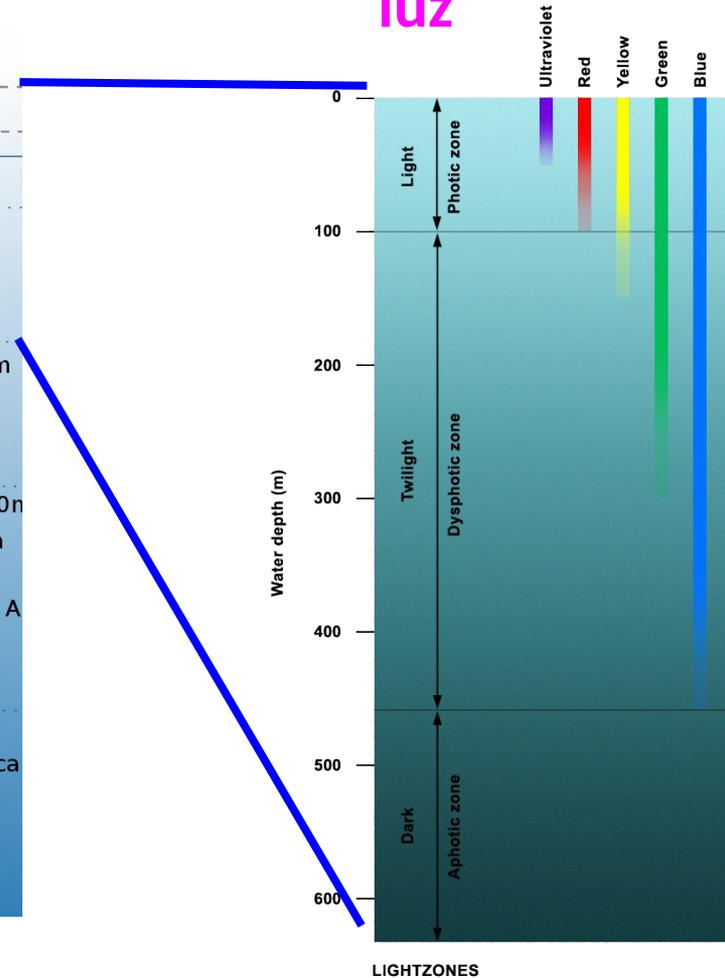
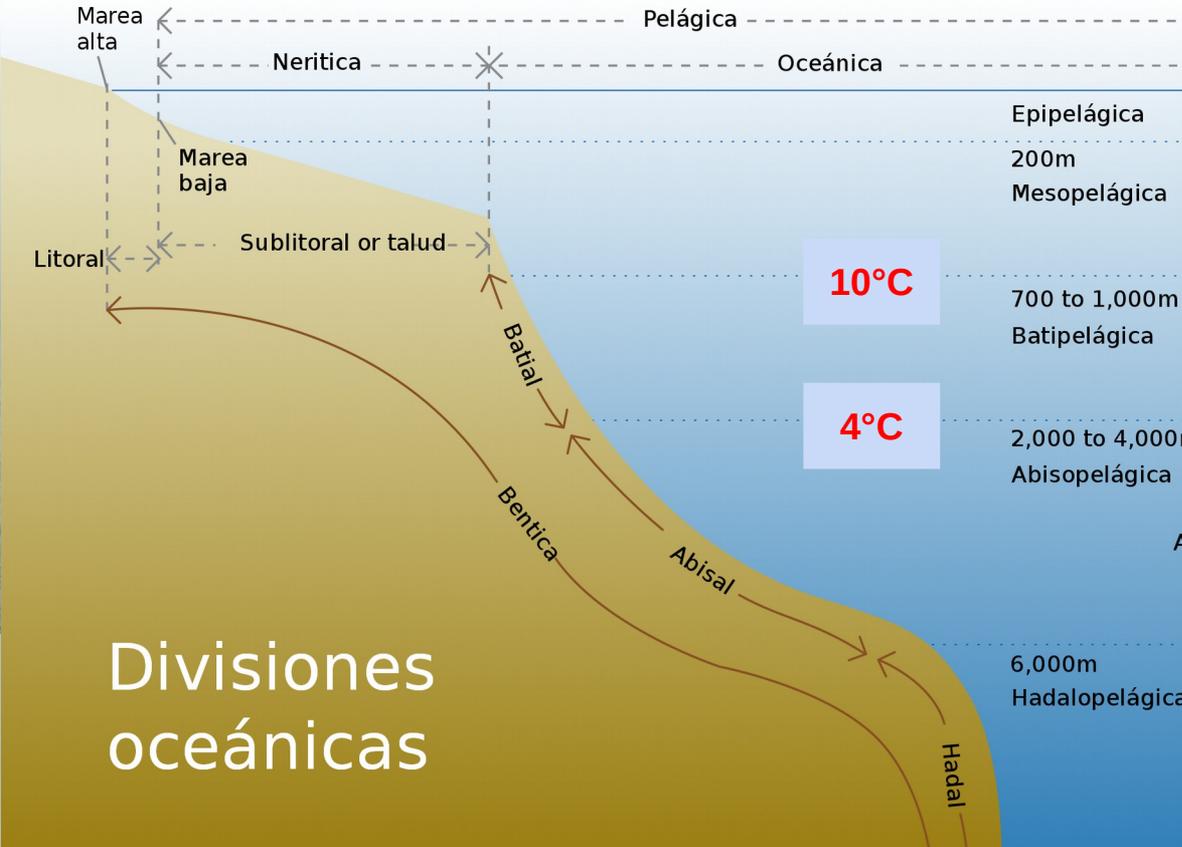
Luz, Nutrientes, Temperatura
FOTOSÍNTESIS
Energía solar = transformada a energía química



Propiedades del océano que afectan la vida

e.g. Presión Temperatura

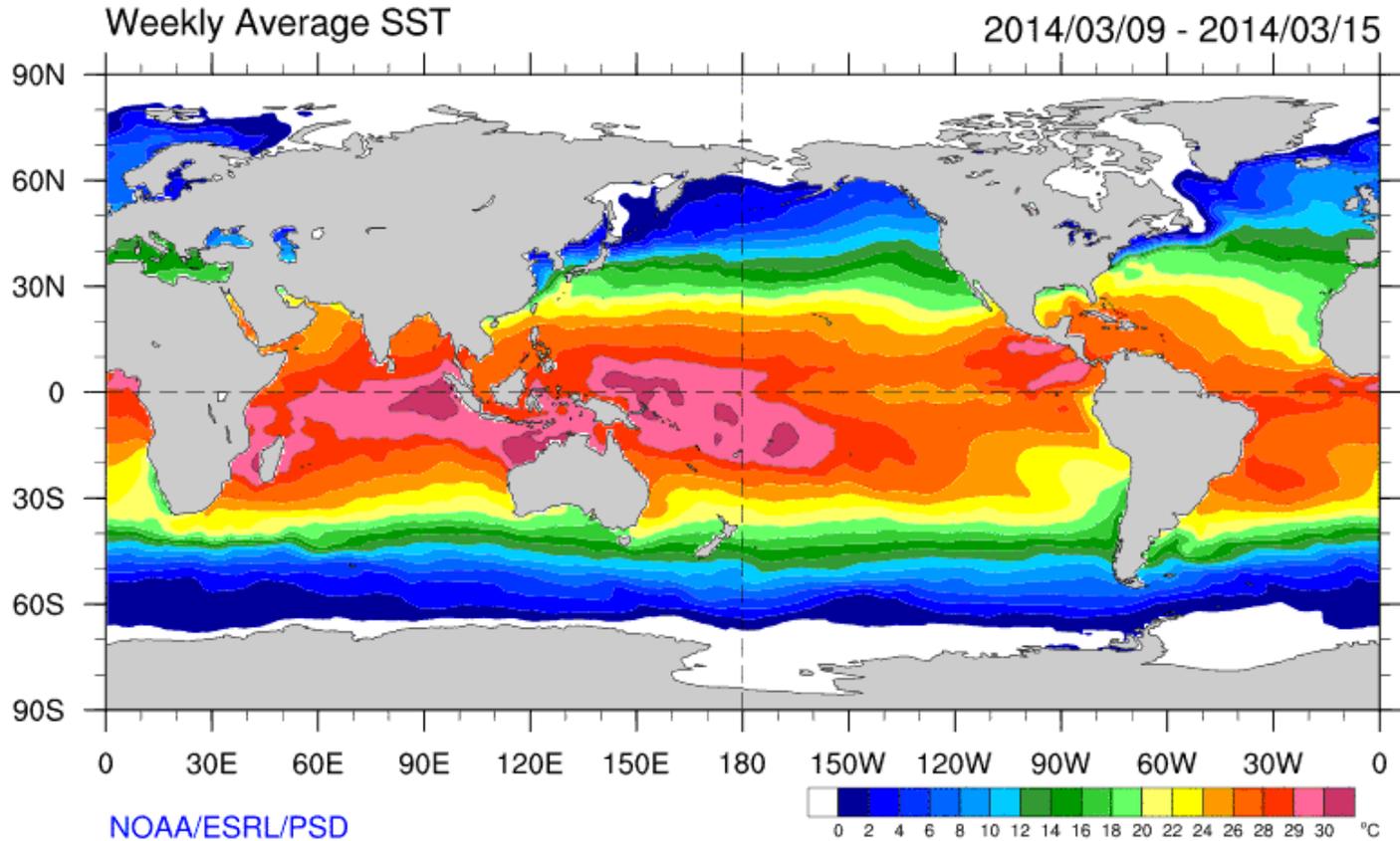
luz



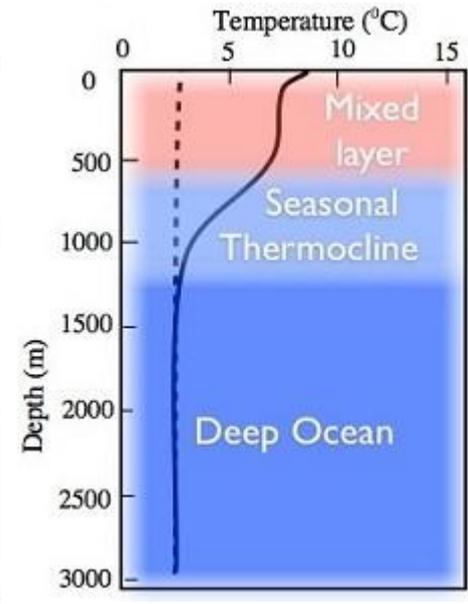
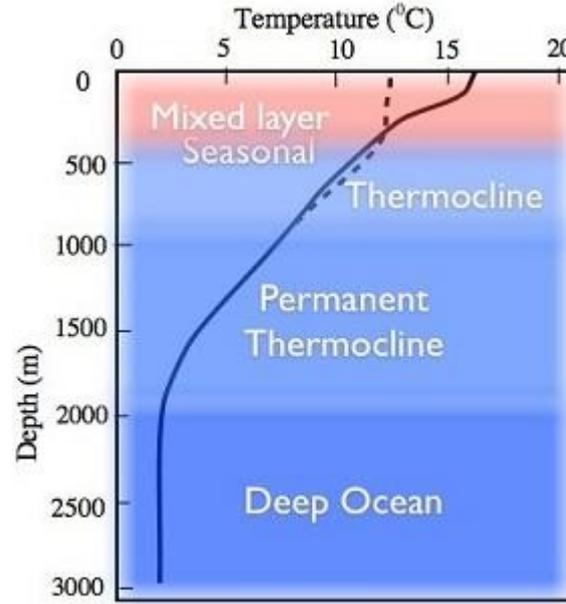
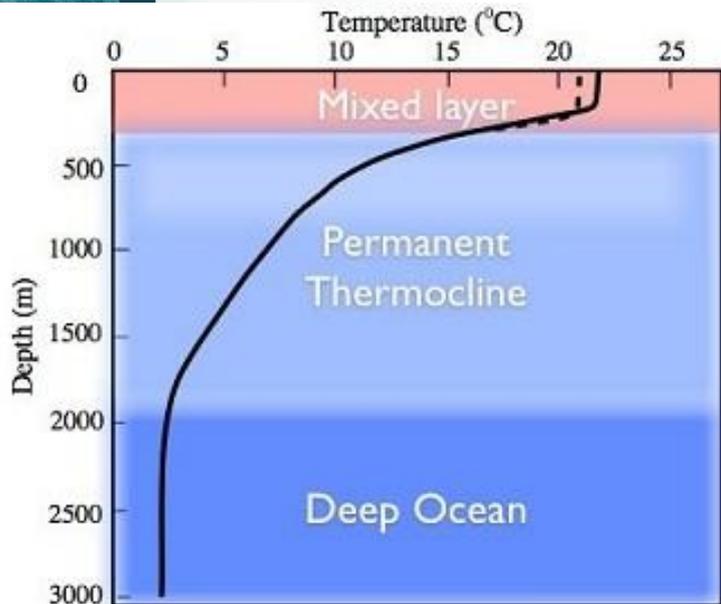


Temperatura

Distribución de la temperatura



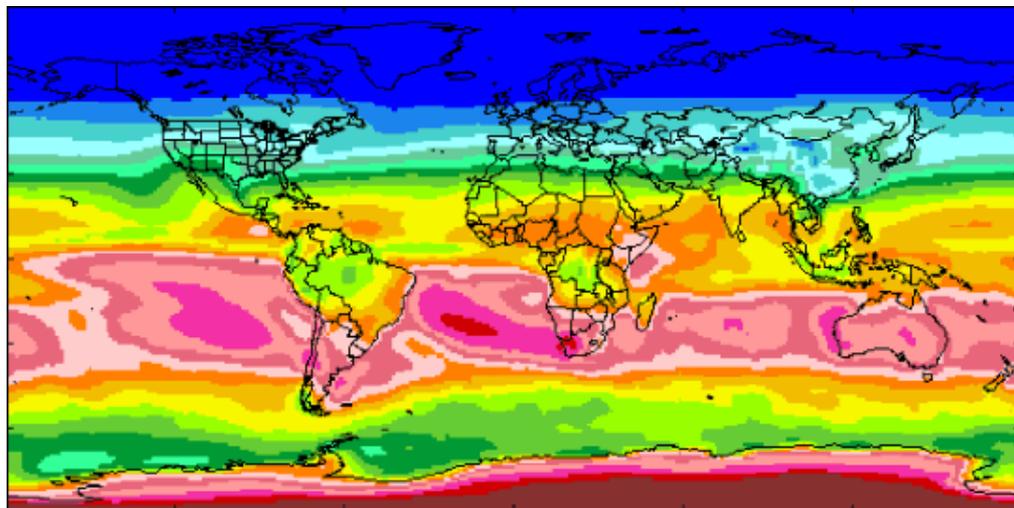
Distribución de la temperatura



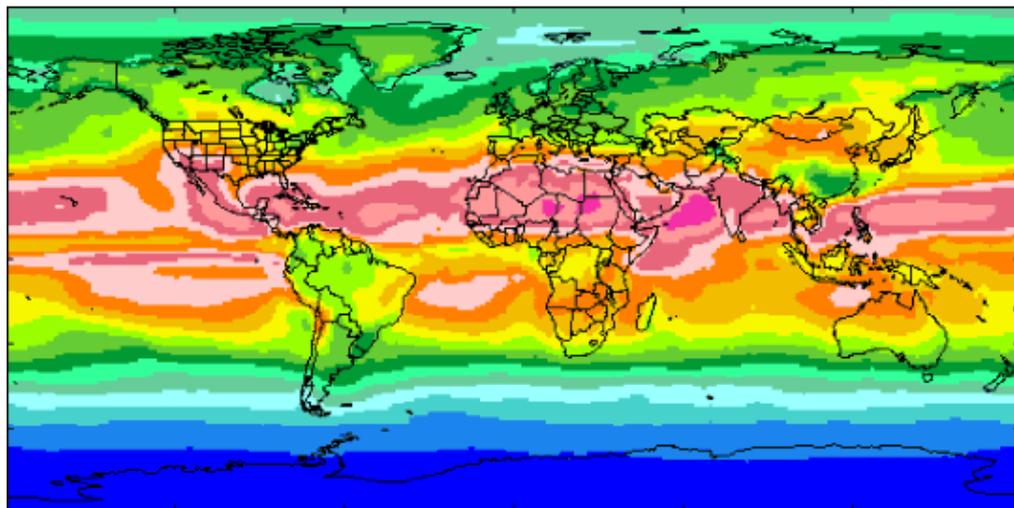


Luz

Radiación Solar



January 1984-1993



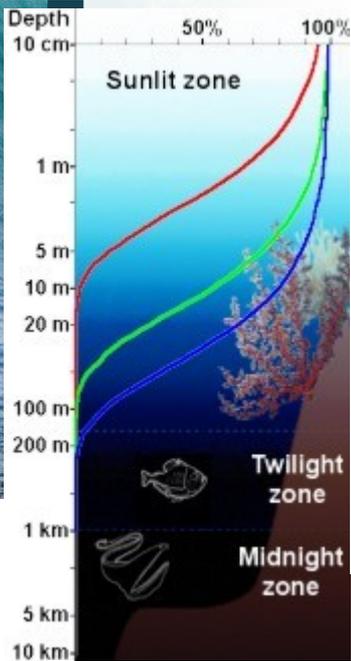
April 1984-1993

Solar Insolation (kWh/m²/day)

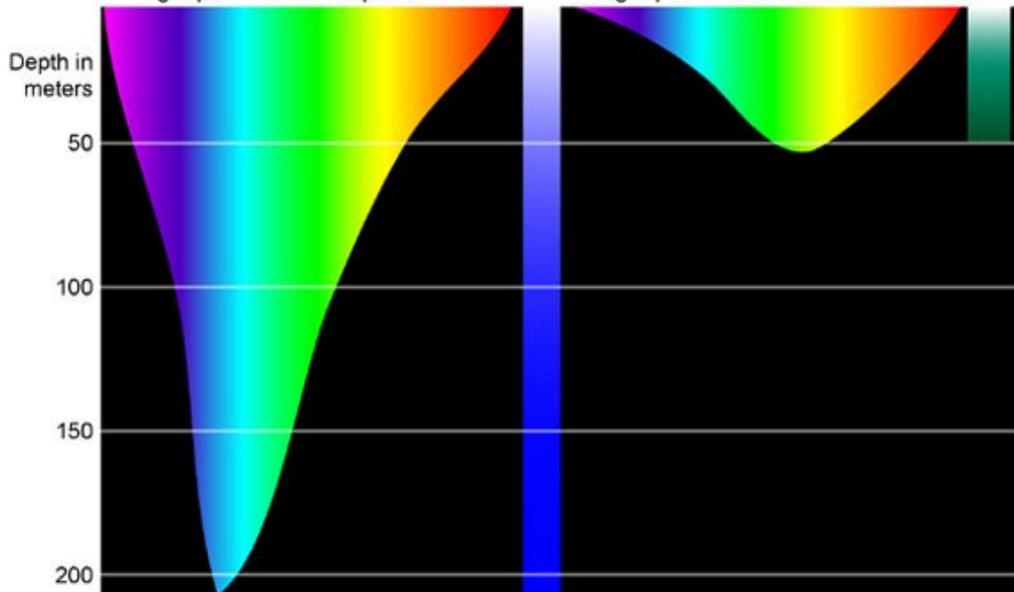


Penetración de la luz en el océano

Aguas Tropicales
claras

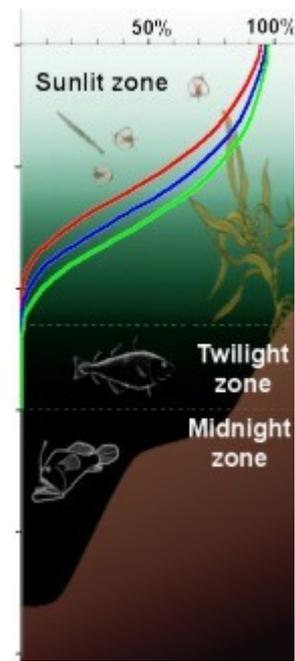


Light penetration in open ocean.



Light penetration in coastal waters.

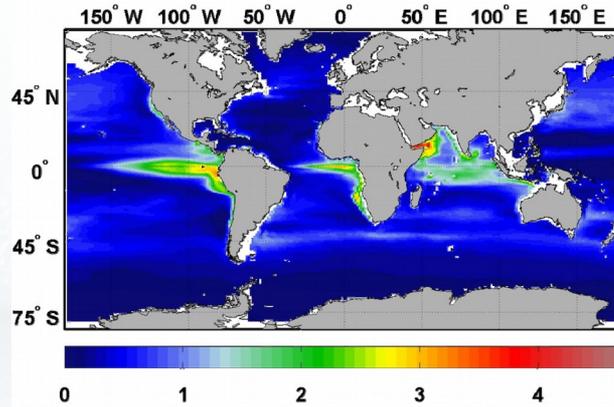
Aguas costeras



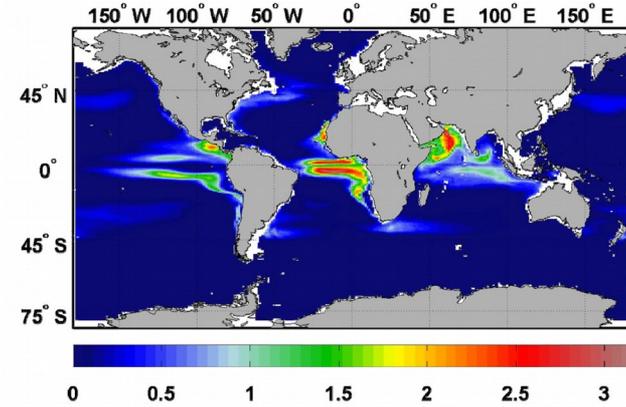
Propiedades del océano que afectan la vida

Distribución de organismos fotosintéticos

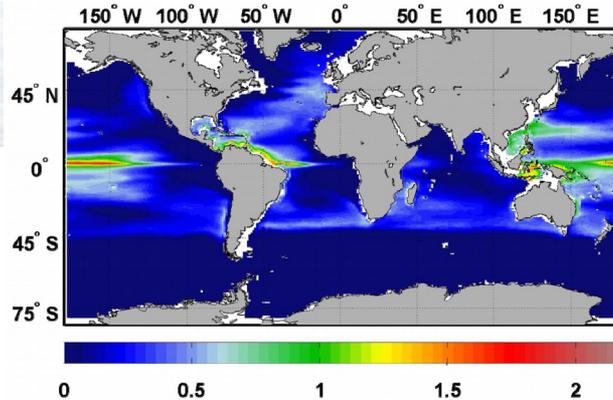
(a) Diatoms



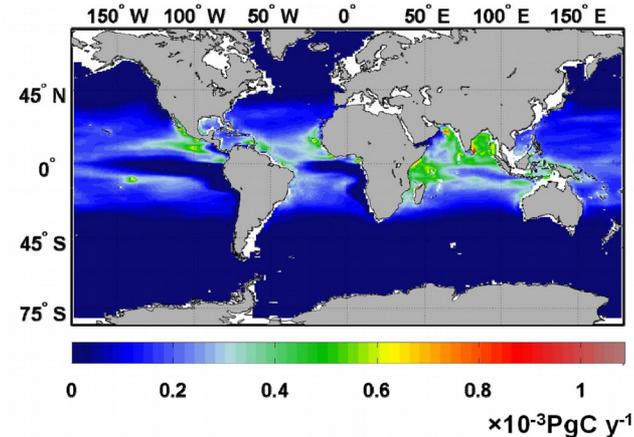
(b) Chlorophytes



(c) Coccolithophores



(d) Cyanobacteria



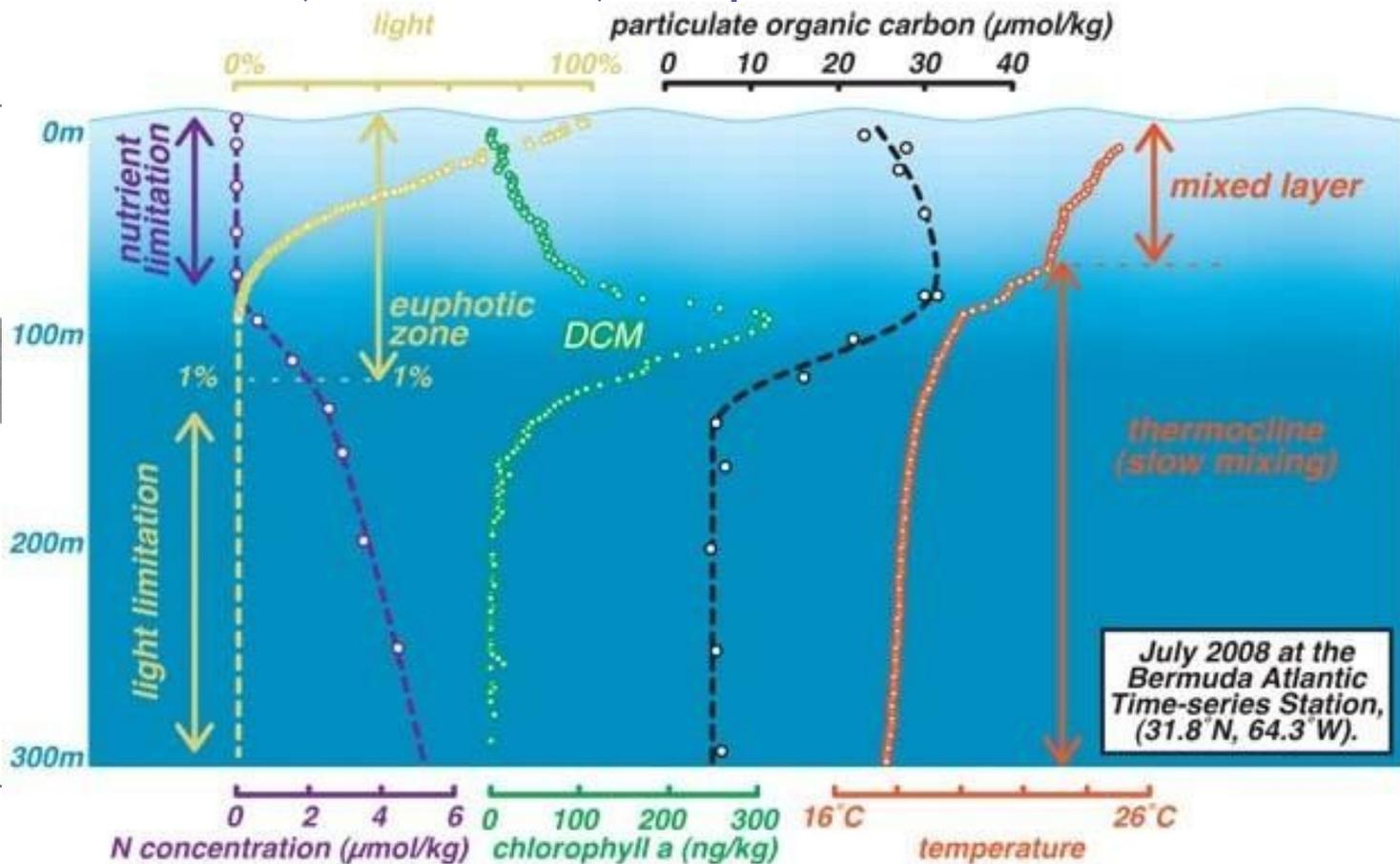
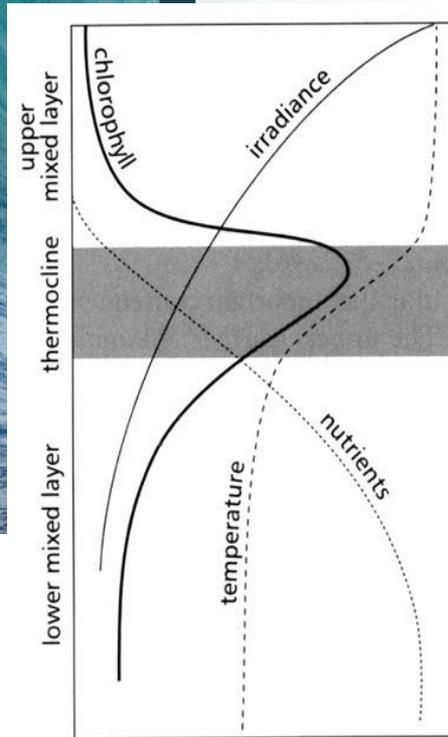
$\times 10^{-3}$ PgC y^{-1}

$\times 10^{-3}$ PgC y^{-1}

Propiedades del océano que afectan la vida

Distribución de organismos fotosintéticos

Luz, Nutrientes, Temperatura



Alta productividad del Mar Chileno

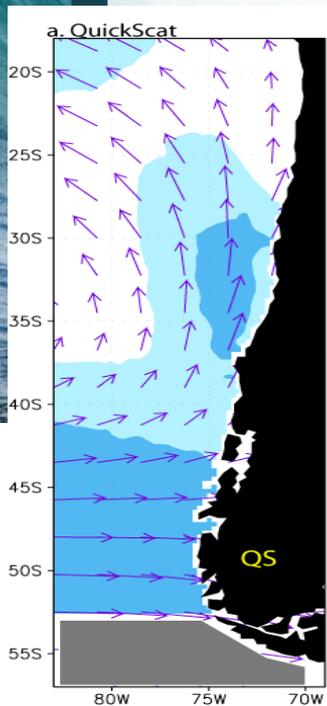
Surgencia Costera y producción primaria

Viento Sur/Suroeste =
Surgencia durante
"verano"

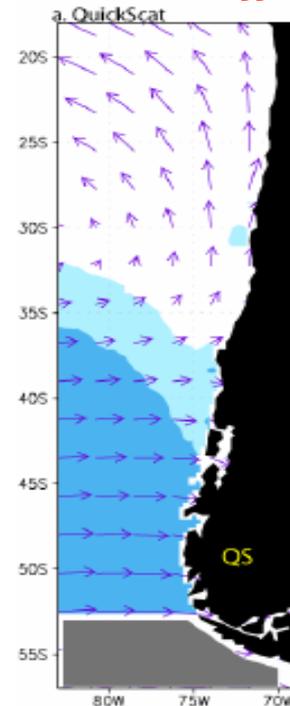
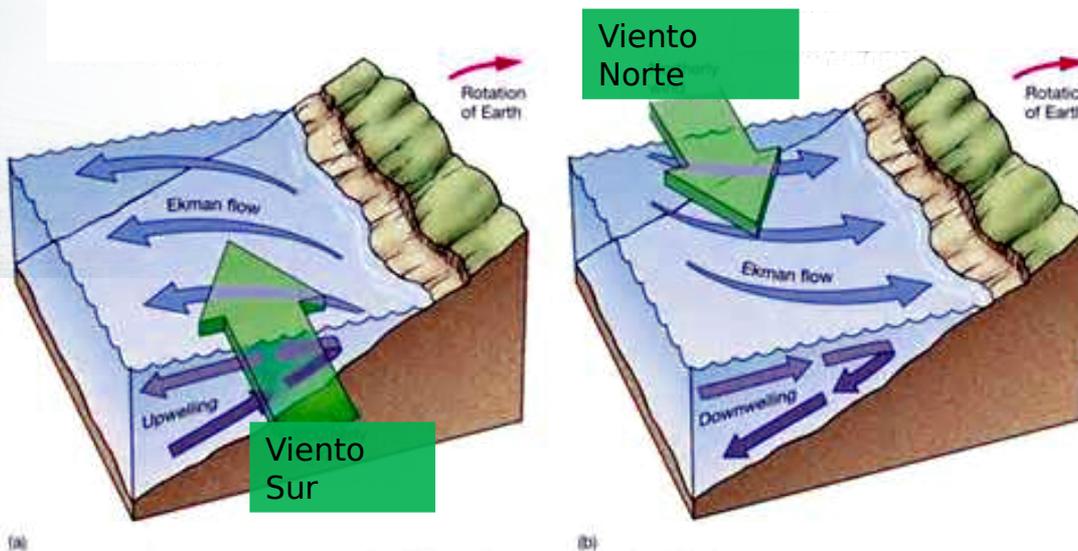
SONDj

Viento norte = Hundimiento
durante "invierno"

AMJJA



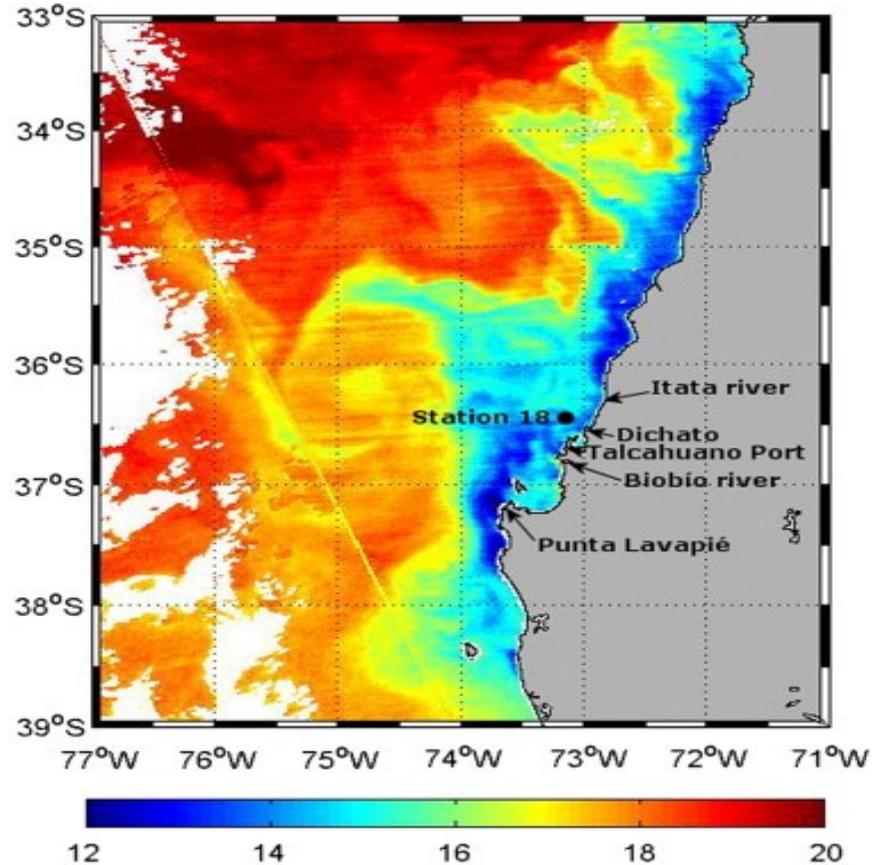
Costa Oeste Hemisferio Sur



Alta productividad del Mar Chileno

Surgencia Costera, producción primaria y costas frías

Videos

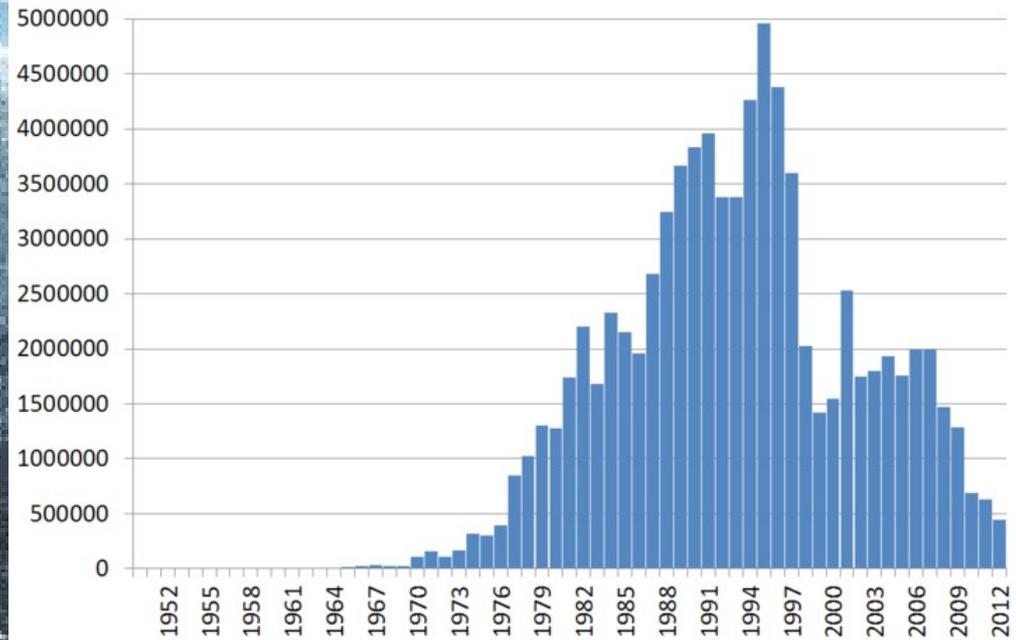


Alta productividad del Mar Chileno

Exitosa pesquería en la década del 80 y 90



Captura de Jurel

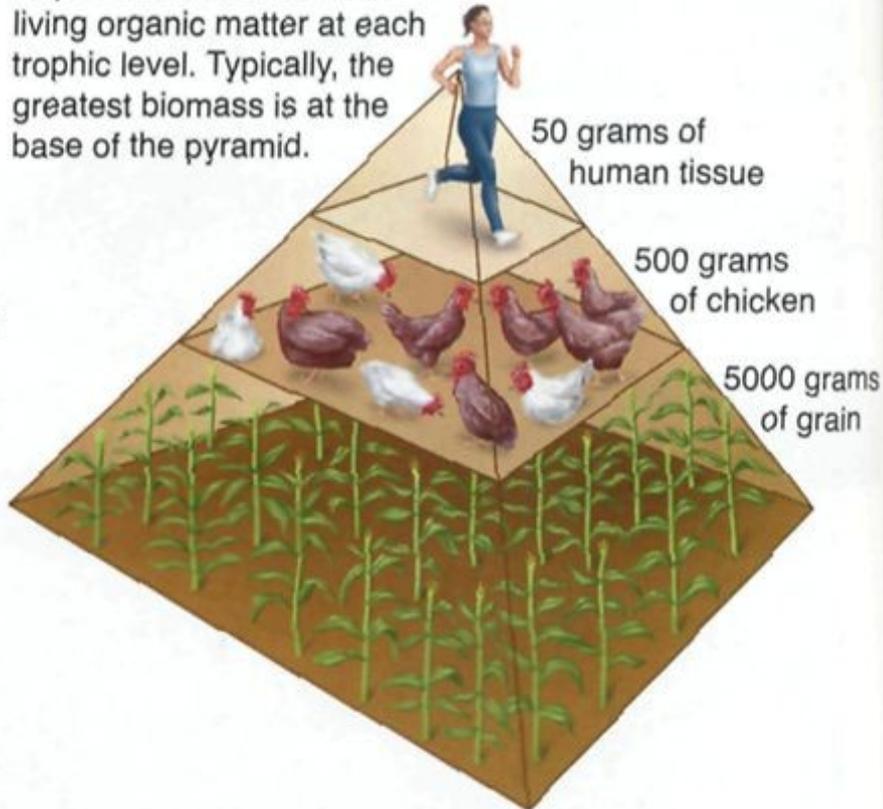


Alta productividad del Mar Chileno

Exitosa pesquería en la década del 80 y 90

Biomass Pyramid

Represents the amount of living organic matter at each trophic level. Typically, the greatest biomass is at the base of the pyramid.

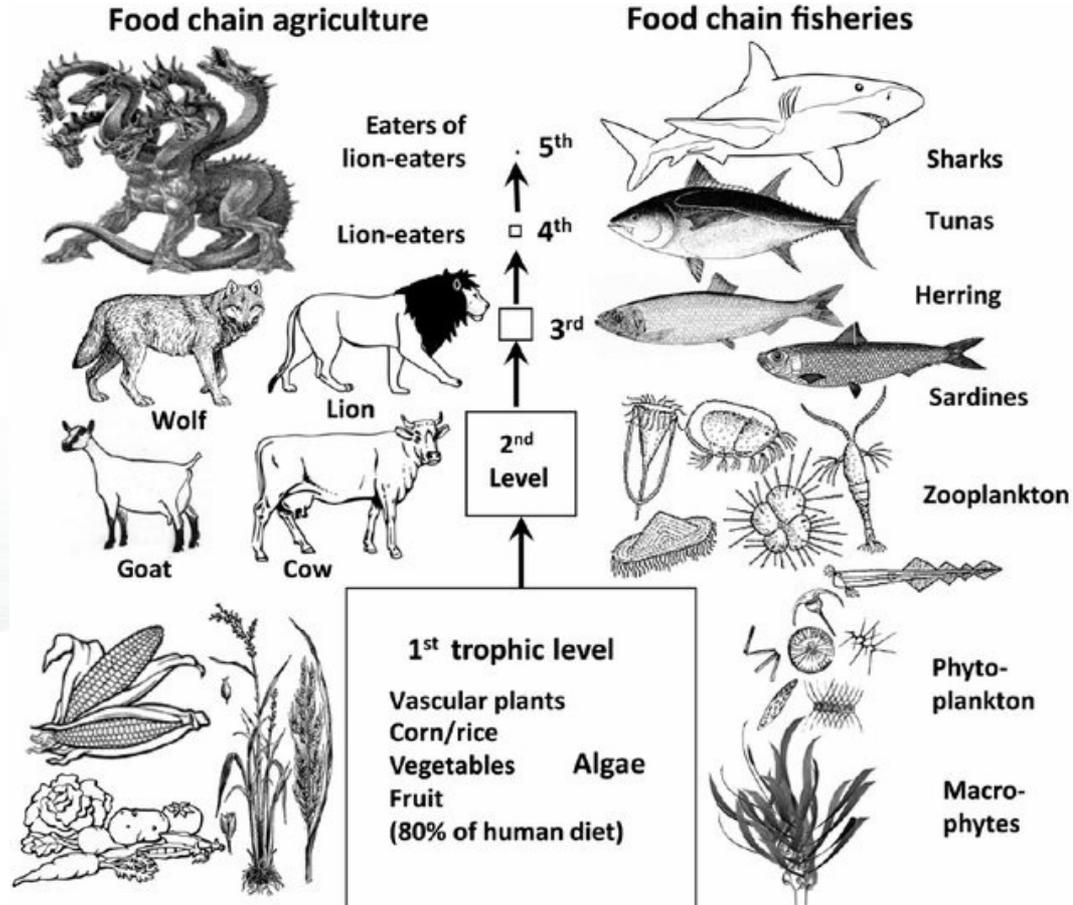


Quiebre de las pirámides alimenticias: Harina de pescado

Alimentar a un consumidor primario con un depredador Tope

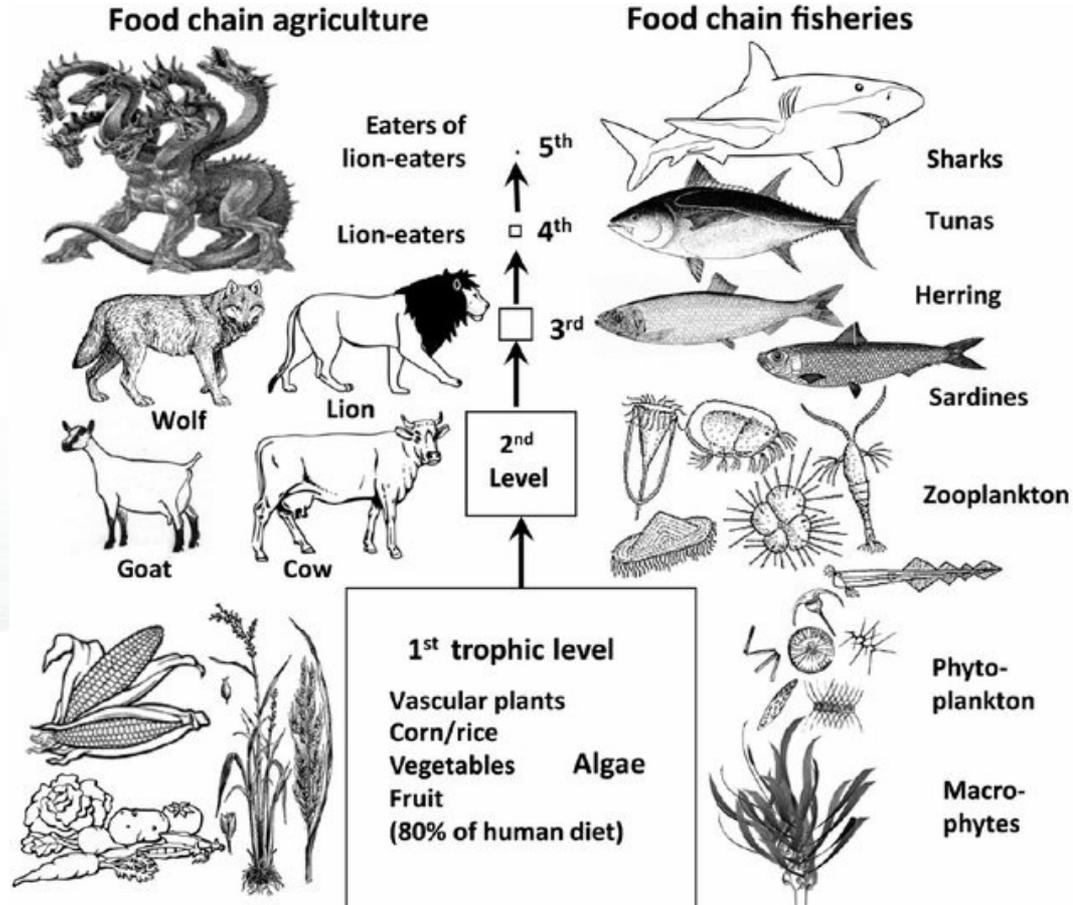
Alta productividad del Mar Chileno

Exitosa pesquería en la década del 80 y 90



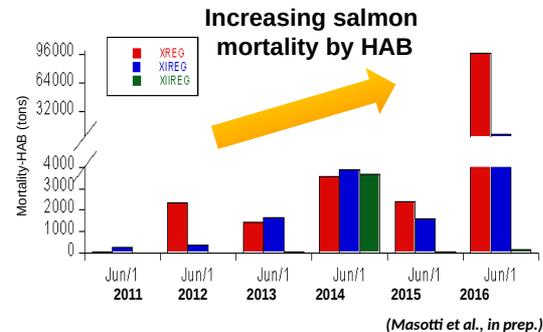
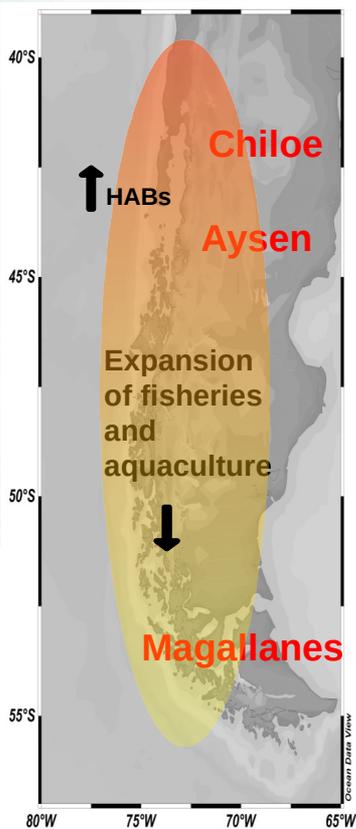
Alta productividad del Mar Chileno

Exitosa pesquería en la década del 80 y 90



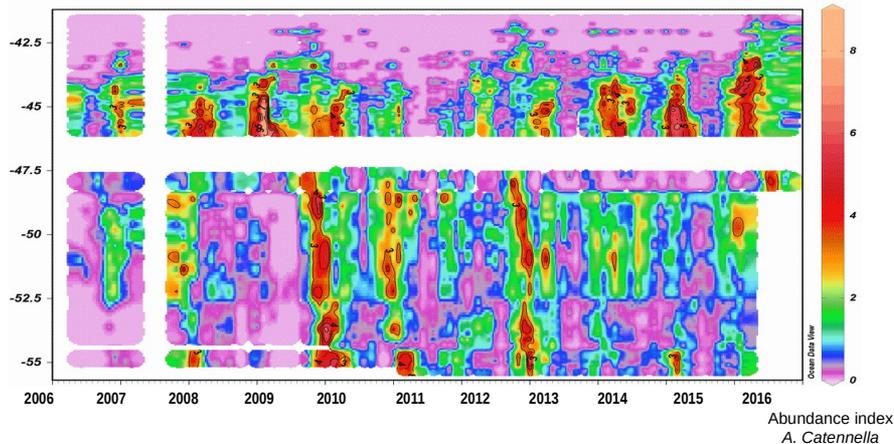
Expansion de las algas nocivas y expansion de la acuicultura

Existe una correlacion entre HABs y la expansion de la acuicultura.



HAB devastated more than 10% of the Chilean salmon production

Northward expansion of *Alexandrium Catenella* (2006 -2016)



RESEARCH LETTER

10.1002/2016GL070023

Special Section:
Midlatitude Marine Heatwaves:
Forcing and Impacts

**An unprecedented coastwide toxic algal bloom
linked to anomalous ocean conditions**

Ryan M. McCabe¹, Barbara M. Hickey², Raphael M. Kudela³, Kathi A. Lefebvre⁴, Nicolaus G. Adams⁴,
Brian D. Bill⁴, Frances M. D. Gulland⁵, Richard E. Thomson⁶, William P. Cochlan⁷, and Vera L. Trainer⁴

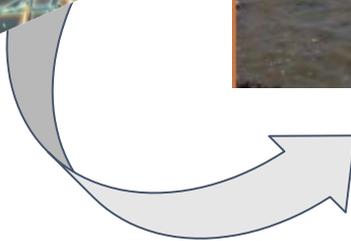
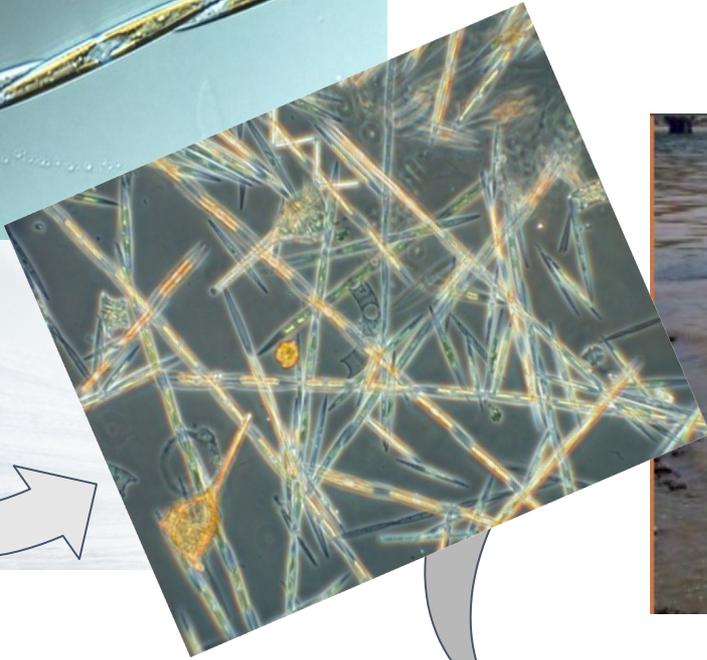
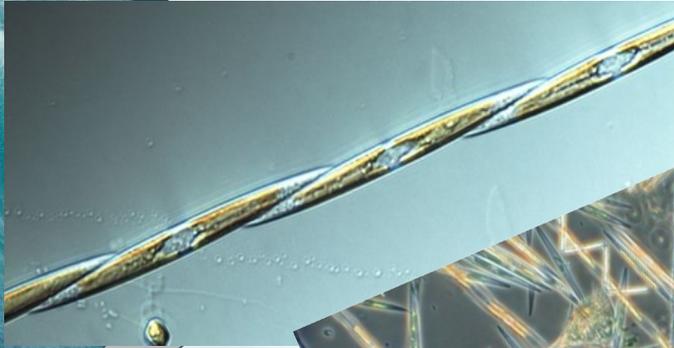
Un bloom de algas tóxica sin precedentes en toda la costa

Ácido domoico (DA)



Afectando el comercio de mariscos y a una gran cantidad de mamíferos marinos

Pseudo-nitzschia australis



Anomalía cálida del Océano Pacífico Norte

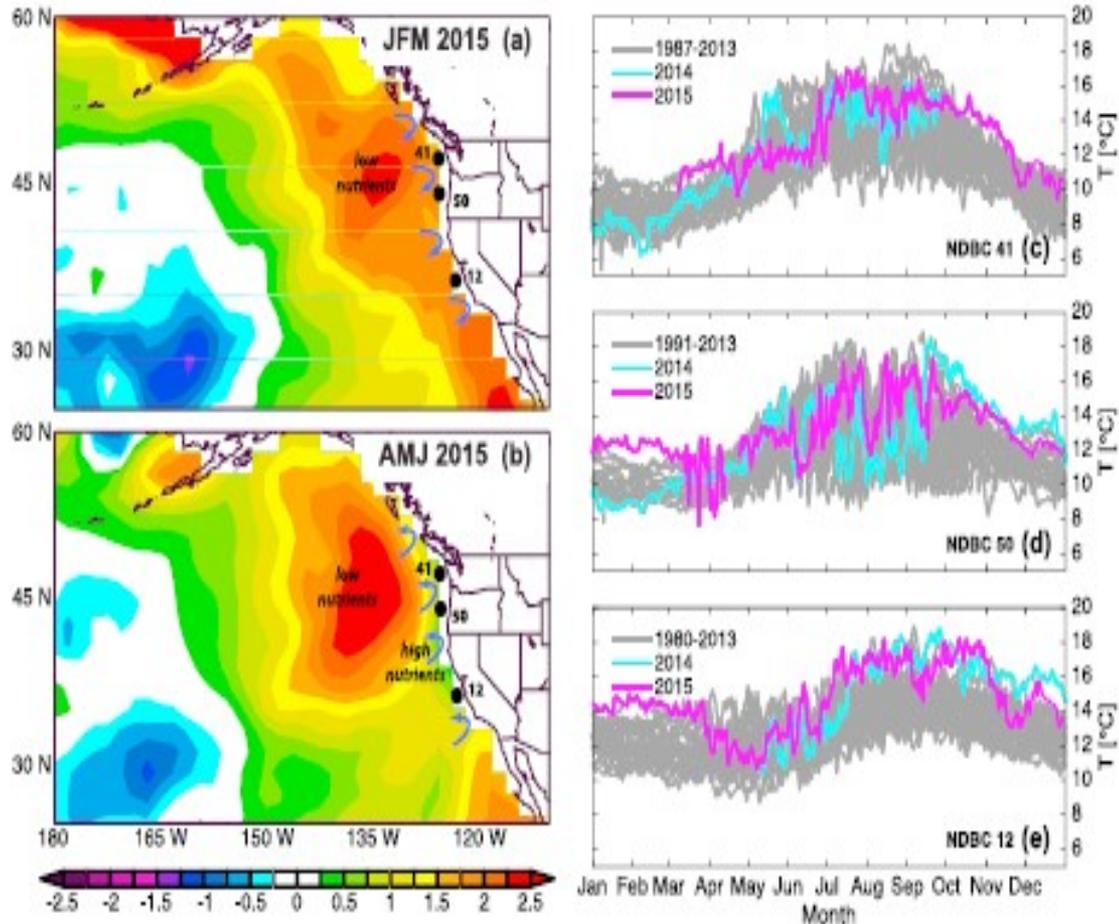
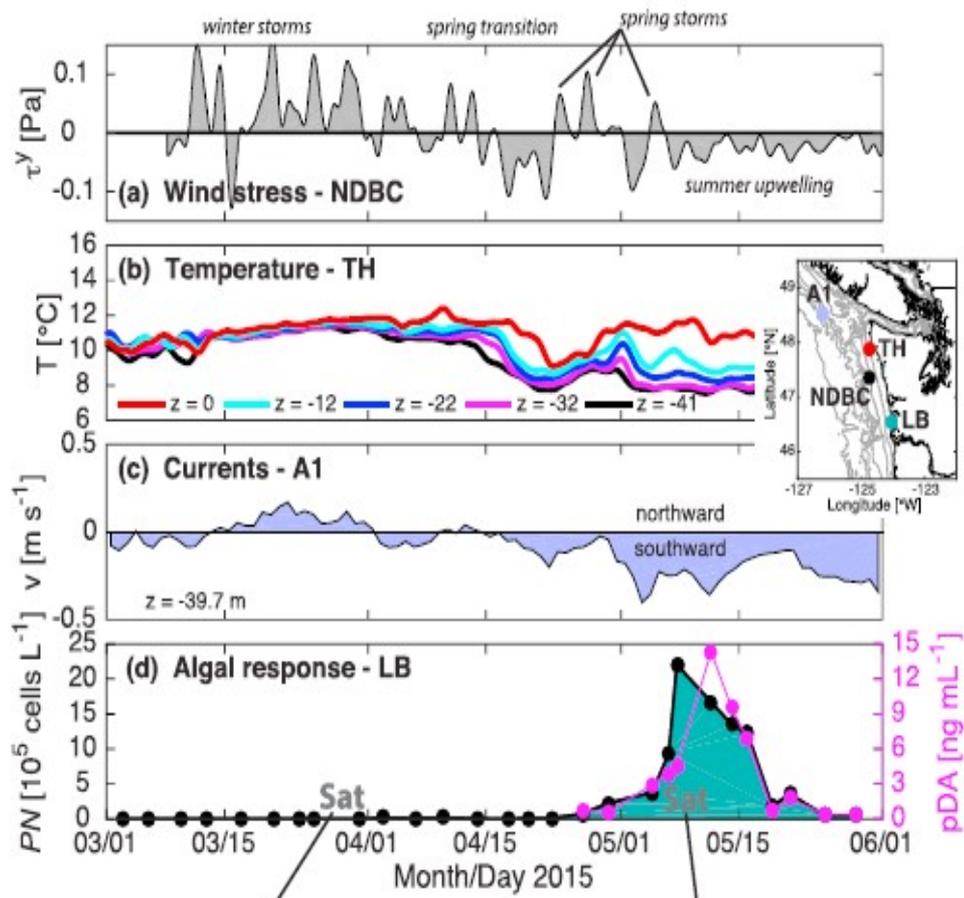
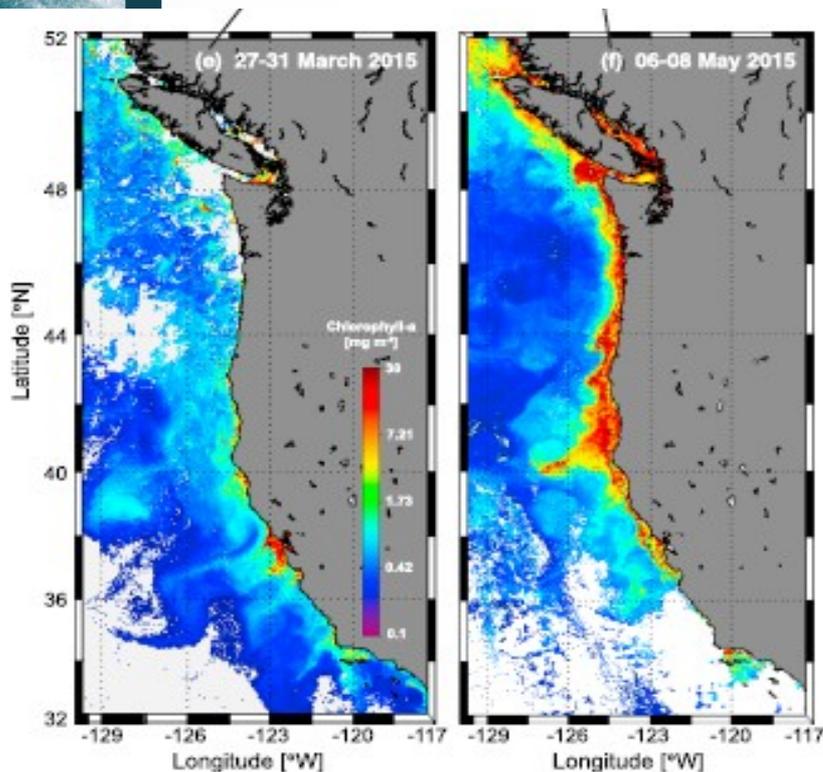


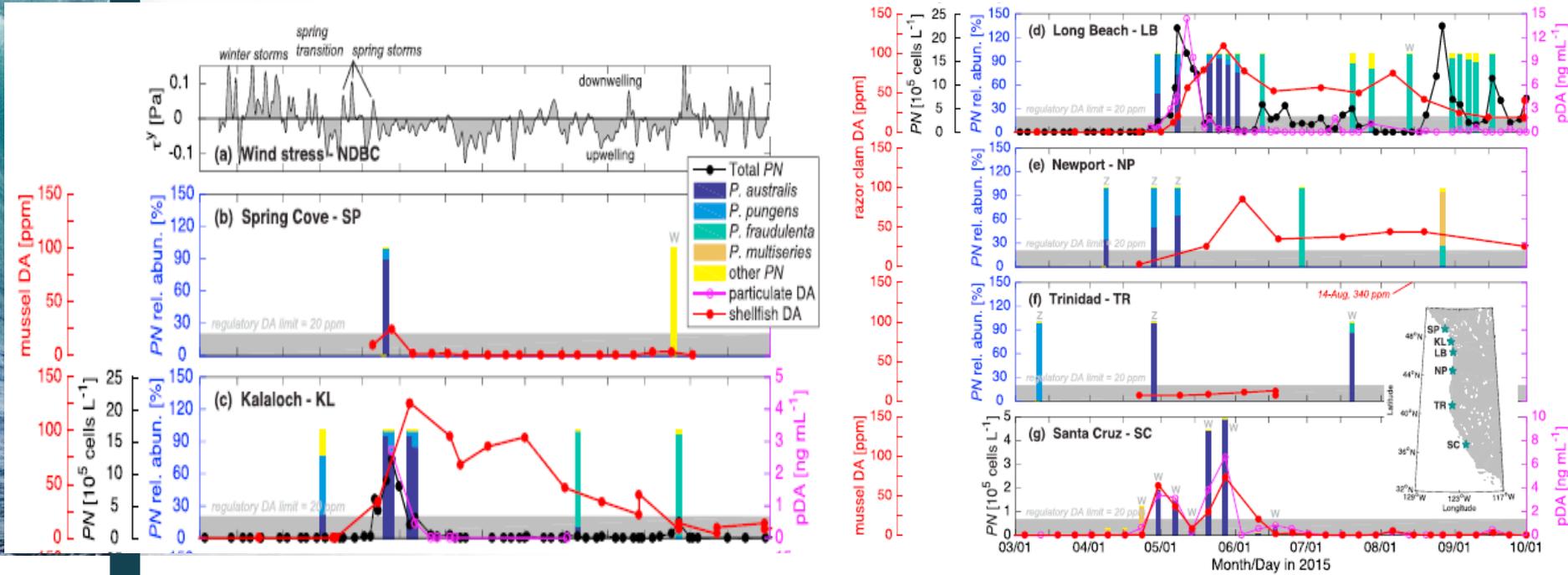
Figure 2. Anomalously warm surface water in the North Pacific Ocean.

Condiciones de la plataforma en primavera y suministro de nutrientes.



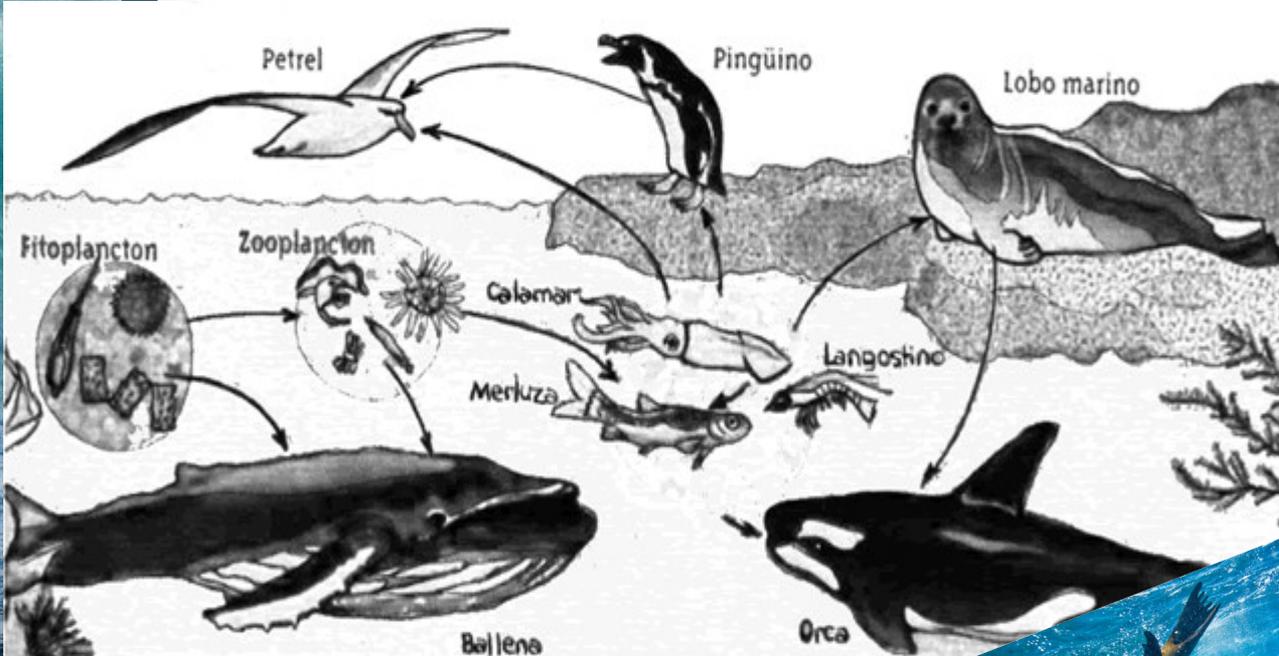
Relationship between physical environmental conditions and the toxic spring Pseudo-nitzschia bloom.

El bloom de fitoplancton y su toxina



DA in mussels or razor clams (red line) and *Pseudo-nitzschia* abundance at six locations along the North American west coast (see lower inset).

Toxinas y cadena alimenticia



Ácido domoico



Presenta signos de neuroexcitotoxicidad, que incluyen convulsiones, movimientos de la cabeza y ataxia

Pronóstico

Variability of historical toxic events, biological response, and mechanisms.

Pacific Decadal Oscillation
(PDO)

