



3.4. Aplicaciones isotópicas al estudio del cambio global

Antonio Bode

Instituto Español de Oceanografía

Centro Oceanográfico de A Coruña (España)



FONDECYT
N° 11150914

DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA

Proyecto "Red_Clima_Rec"



FONDEQUIP
EQM 150018



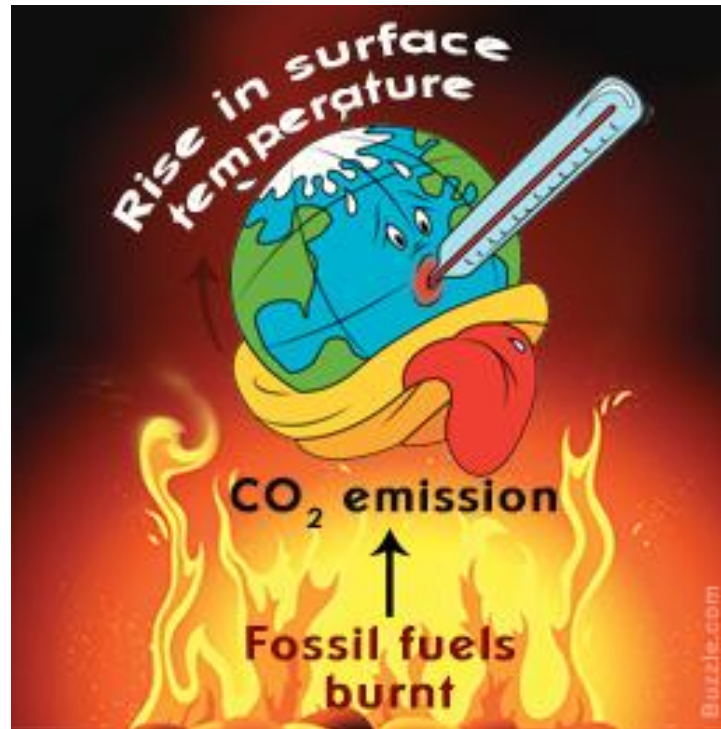
3.4. Aplicaciones isotópicas al estudio del cambio global

3.4.1. Biogeoquímica del carbono: el efecto Suess.

3.4.2. Diazotrofía: fijación de N atmosférico en el océano

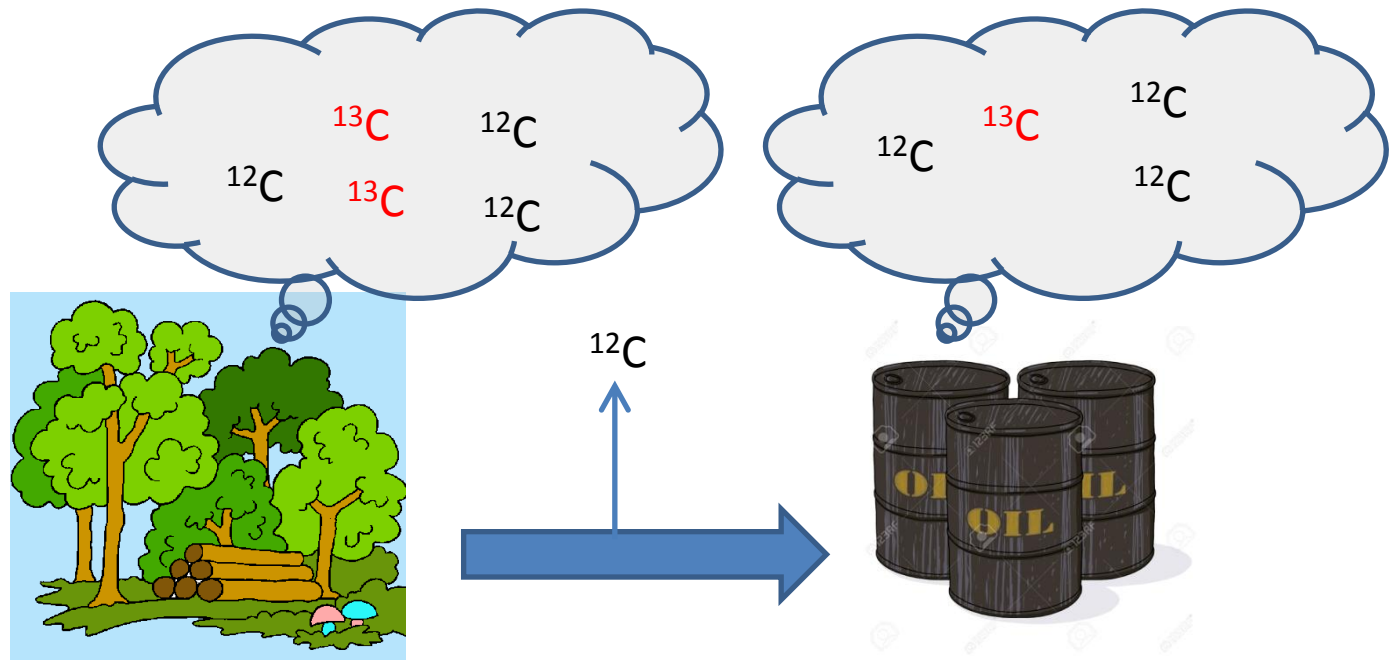
3.4.3. Isoscapes: migraciones y desplazamiento de especies

¿cómo ayudan los isótopos a estudiar el cambio global?



El efecto Suess: dilución de los isótopos de C

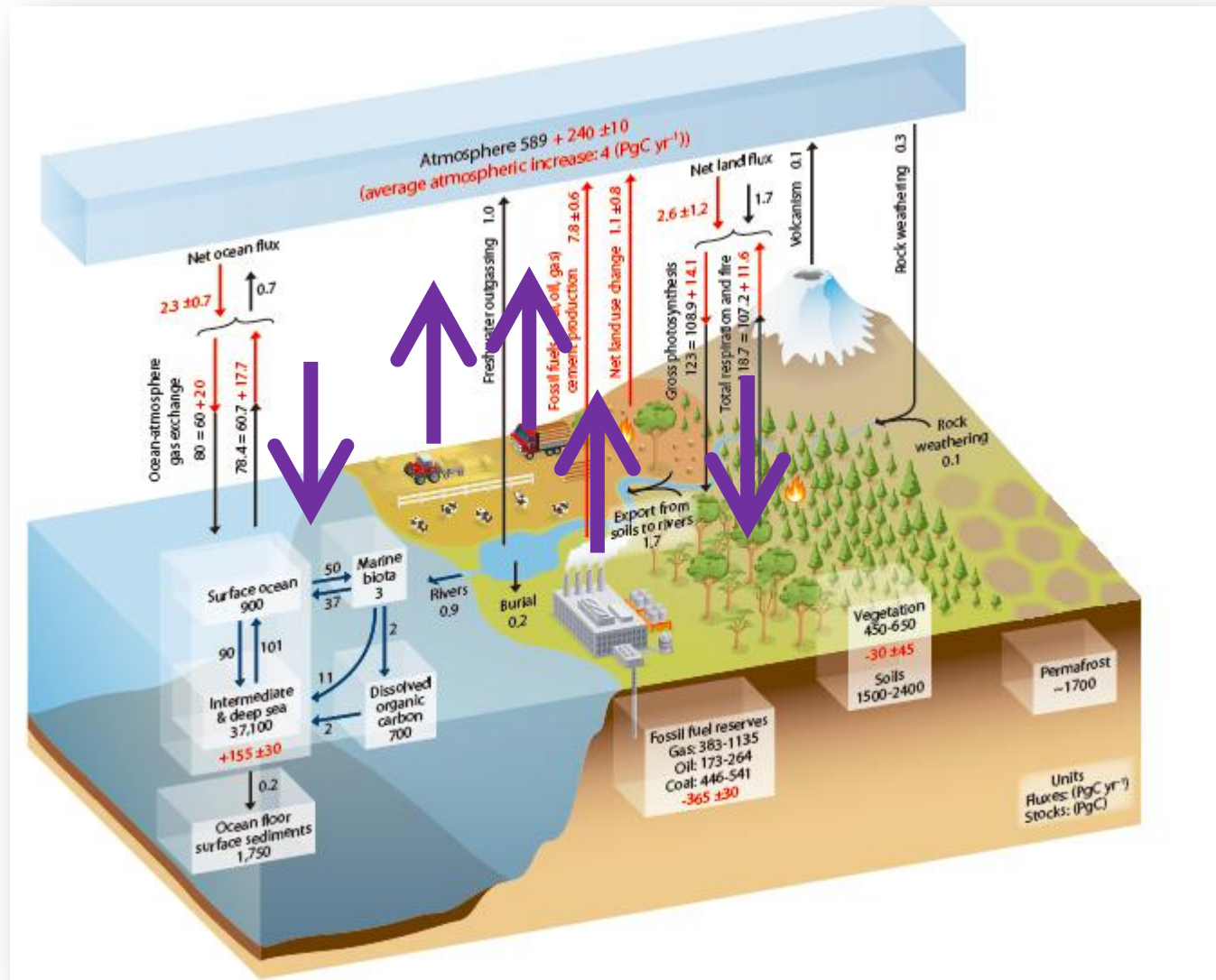
Disminución de $\delta^{13}\text{C}$ y $\Delta^{14}\text{C}$ debido a las emisiones de CO_2 procedentes de la quema de combustibles fósiles (pobres en ^{13}C y sin ^{14}C)



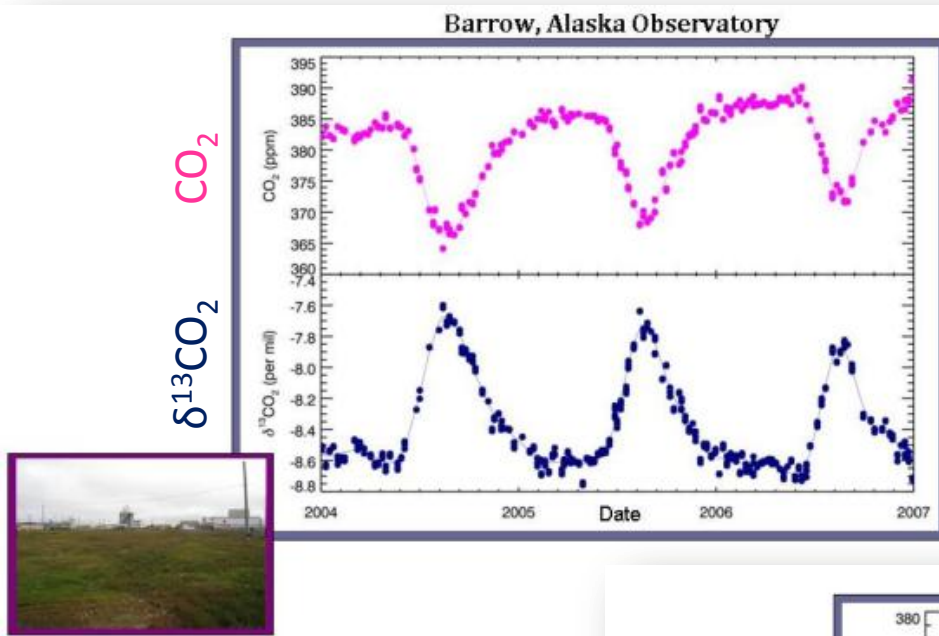
Keeling CD (1979) Environment International 2:229-300

Suess (1955) Science 122:415-417

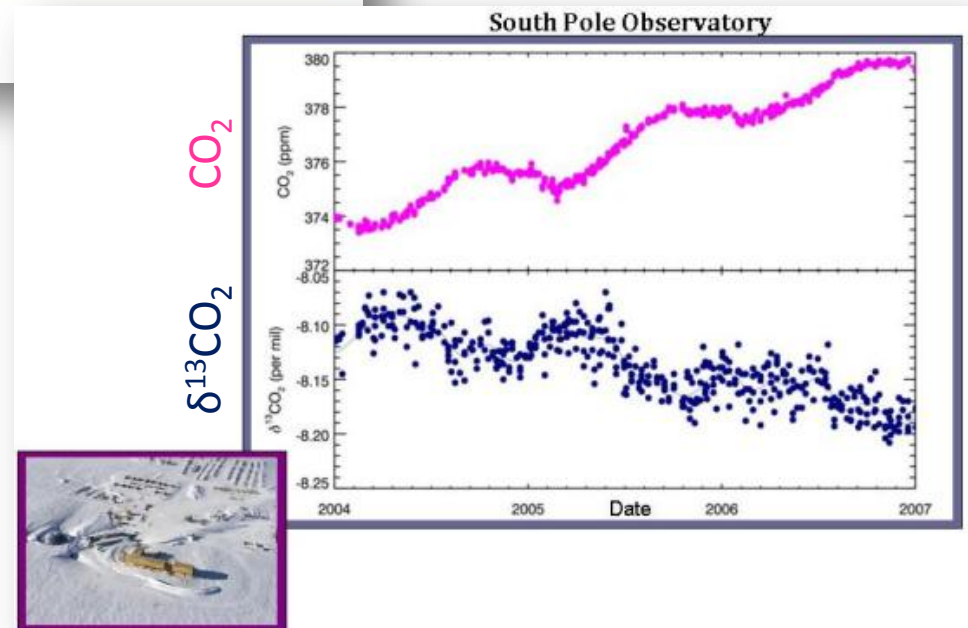
Flujos globales de C



El efecto Suess



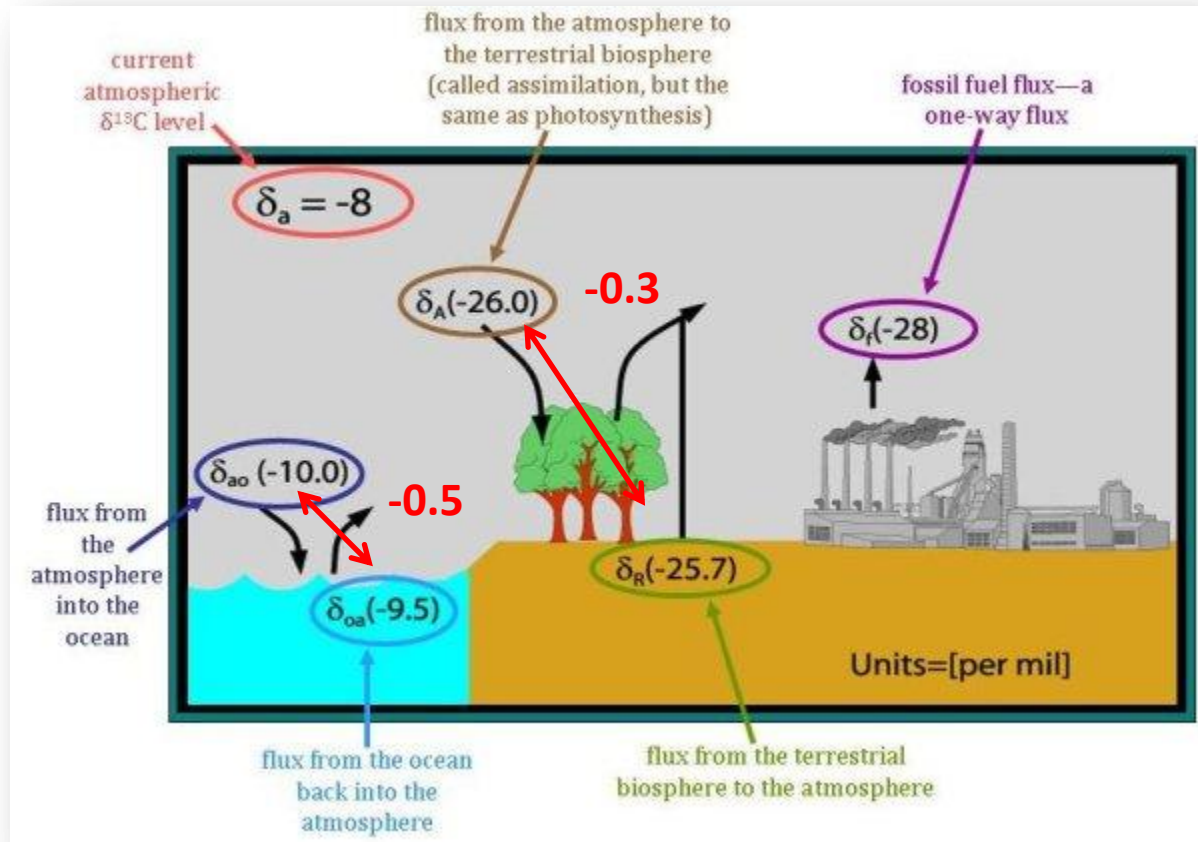
Hemisferio norte:
mayor influencia terrestre



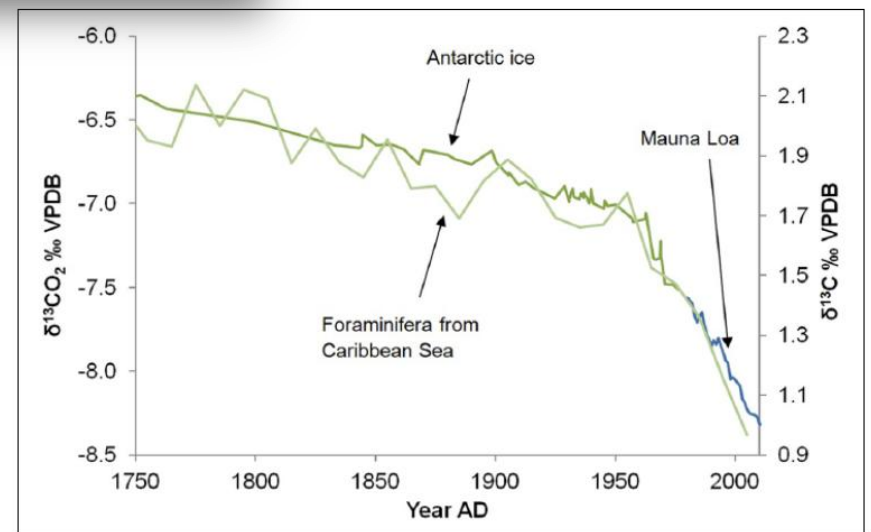
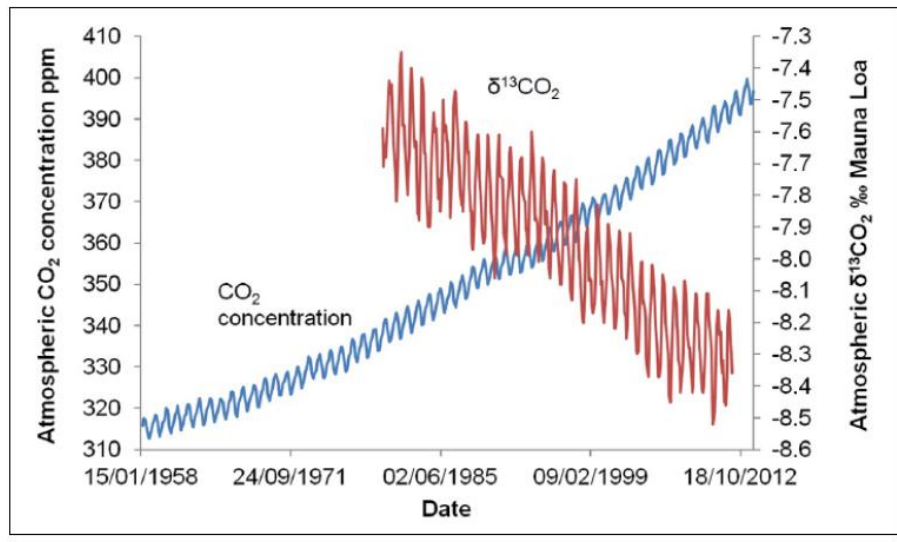
Hemisferio sur:
mayor influencia oceánica

El efecto Suess

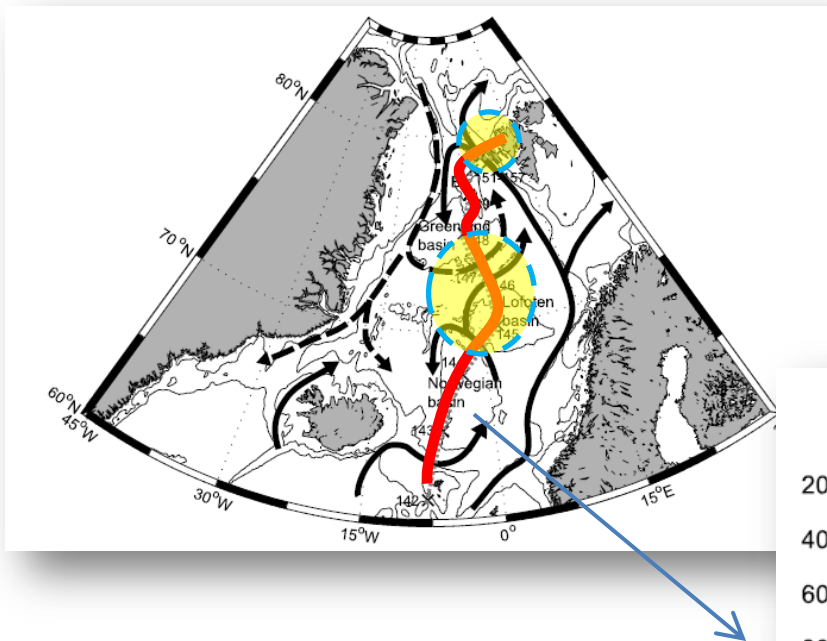
El mayor tiempo de residencia del C en el océano causa desequilibrios en $\delta^{13}\text{C}$



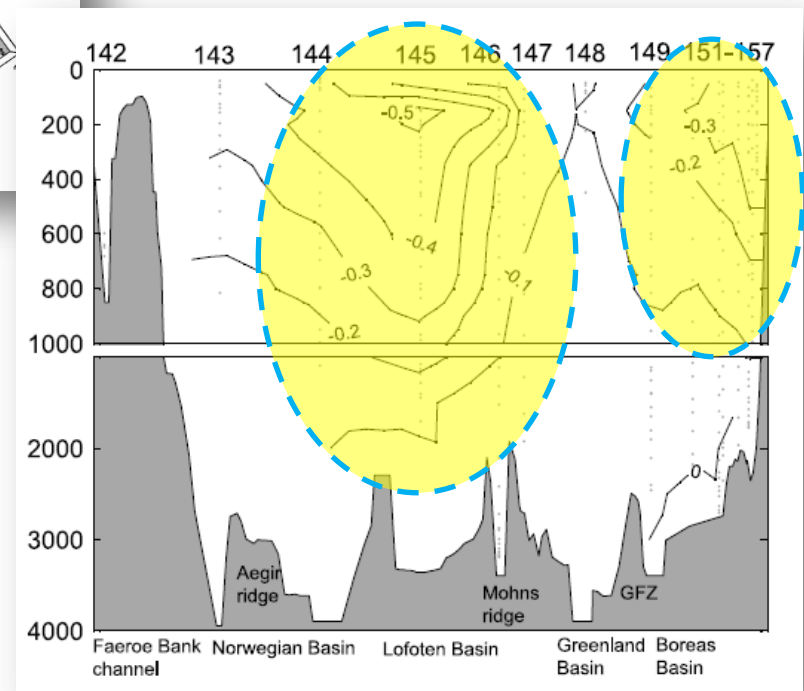
El efecto Suess



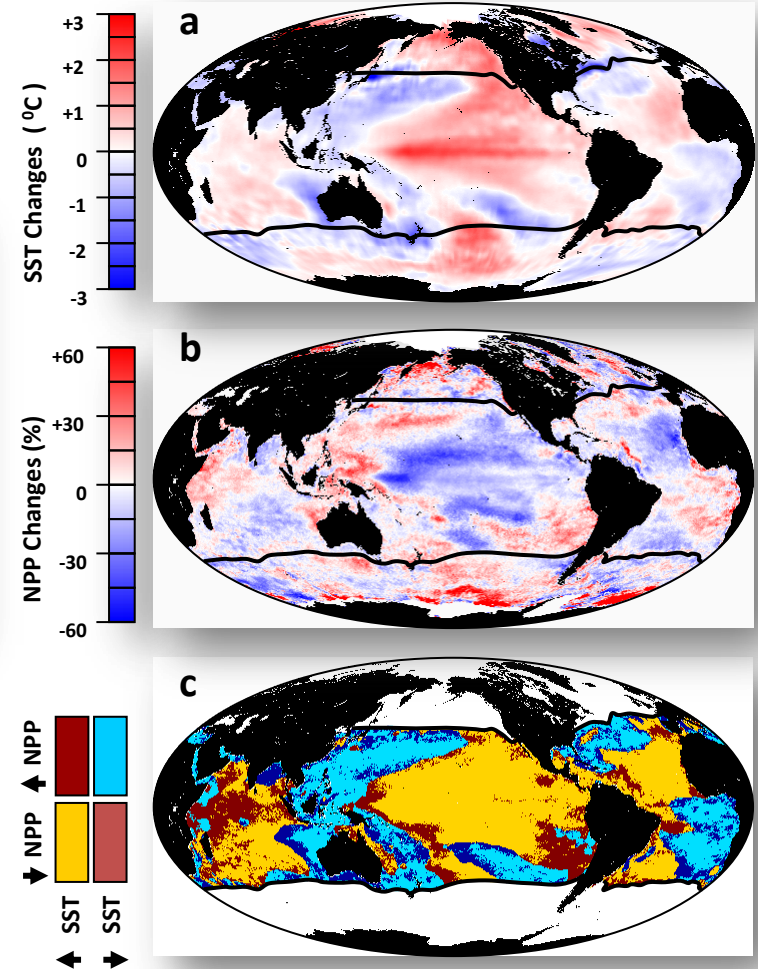
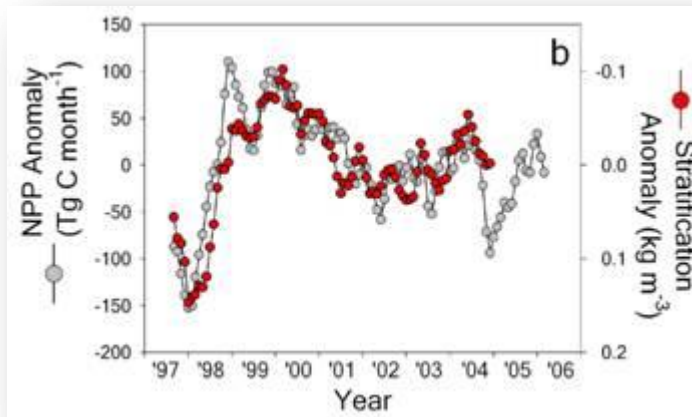
El efecto Suess en el océano



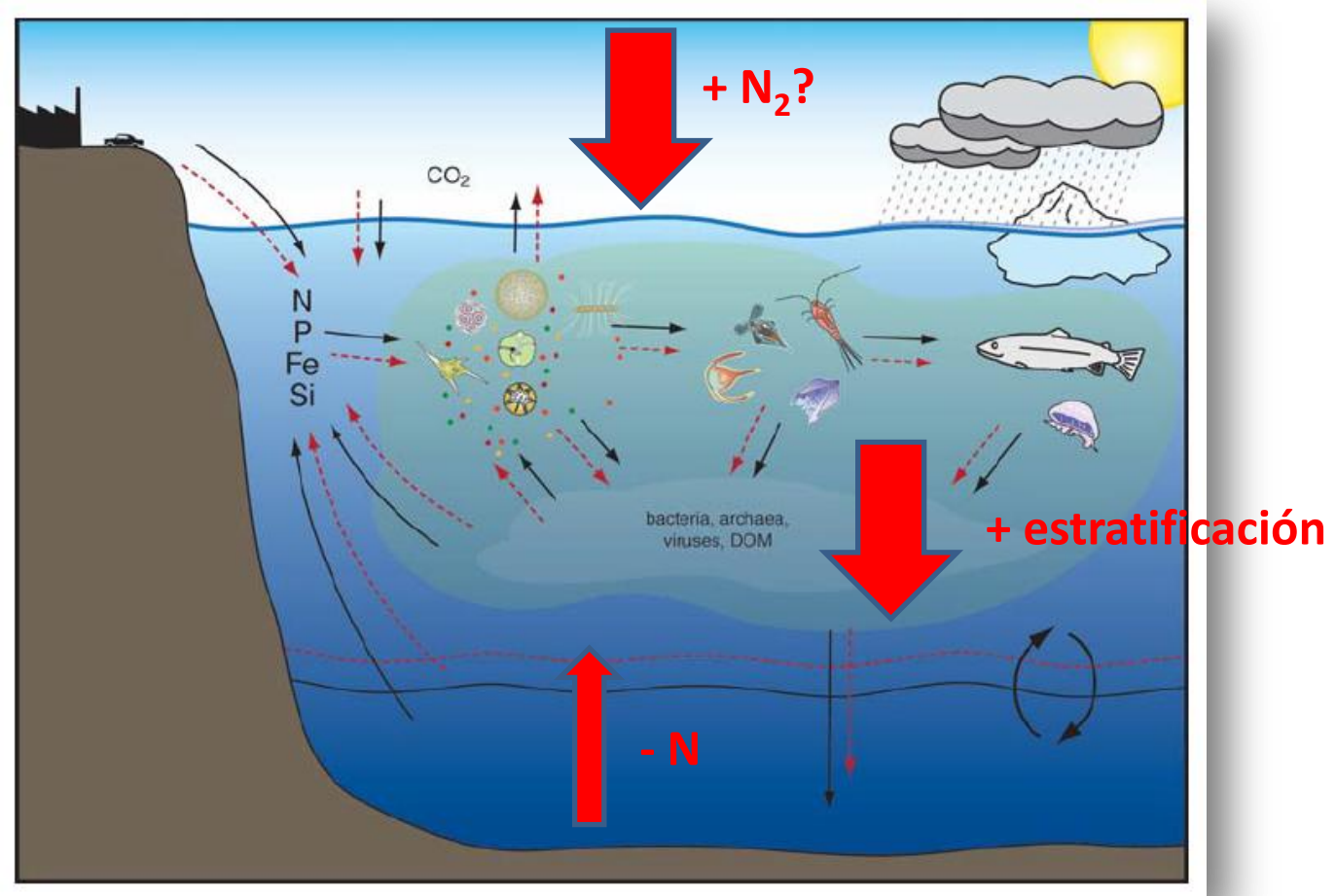
Cambio en $\delta^{13}\text{C}$ antropogénico



Disminución de la producción primaria con el calentamiento superficial



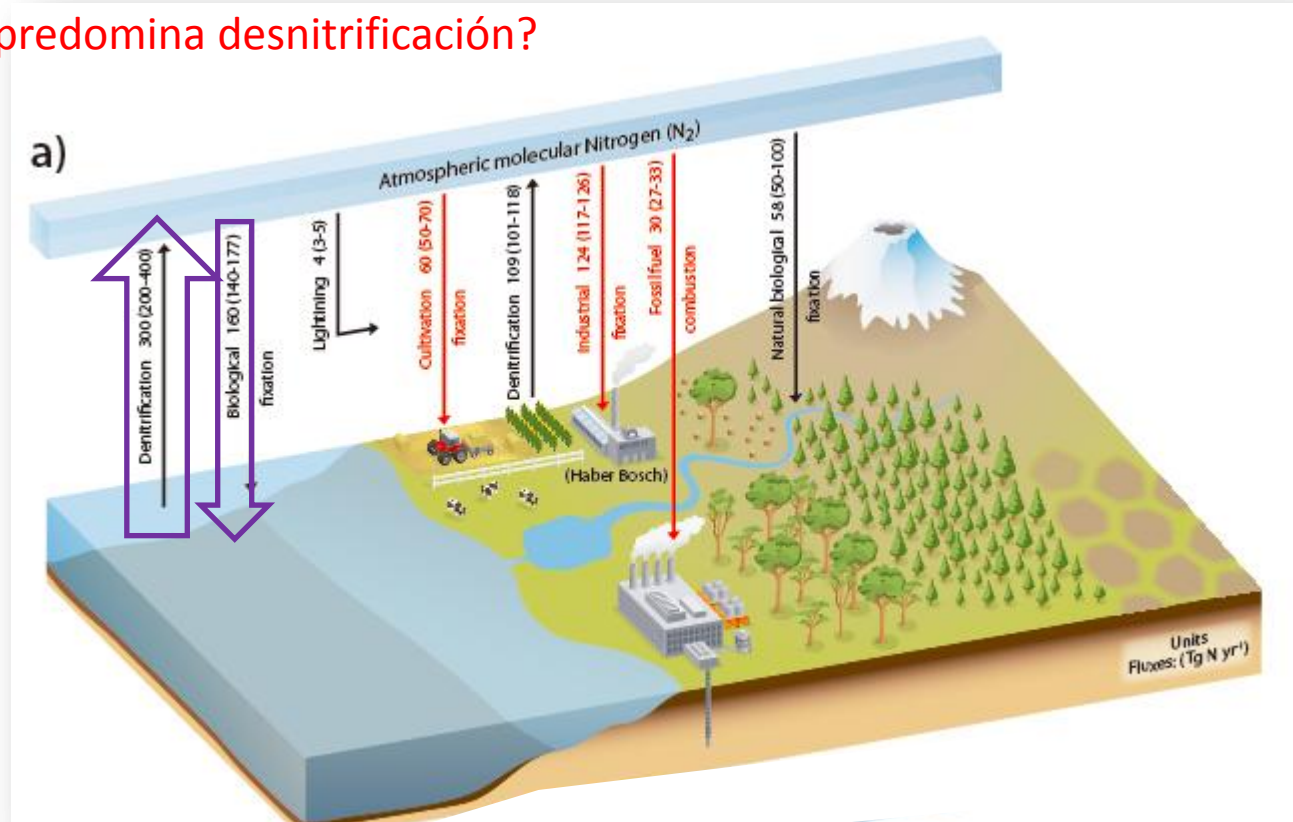
Disminución de la producción primaria con el calentamiento superficial



(Finkel et al. 2010 J Plankton Res 32:119-137)

Disminución de la producción primaria con el calentamiento superficial

¿predomina desnitrificación?

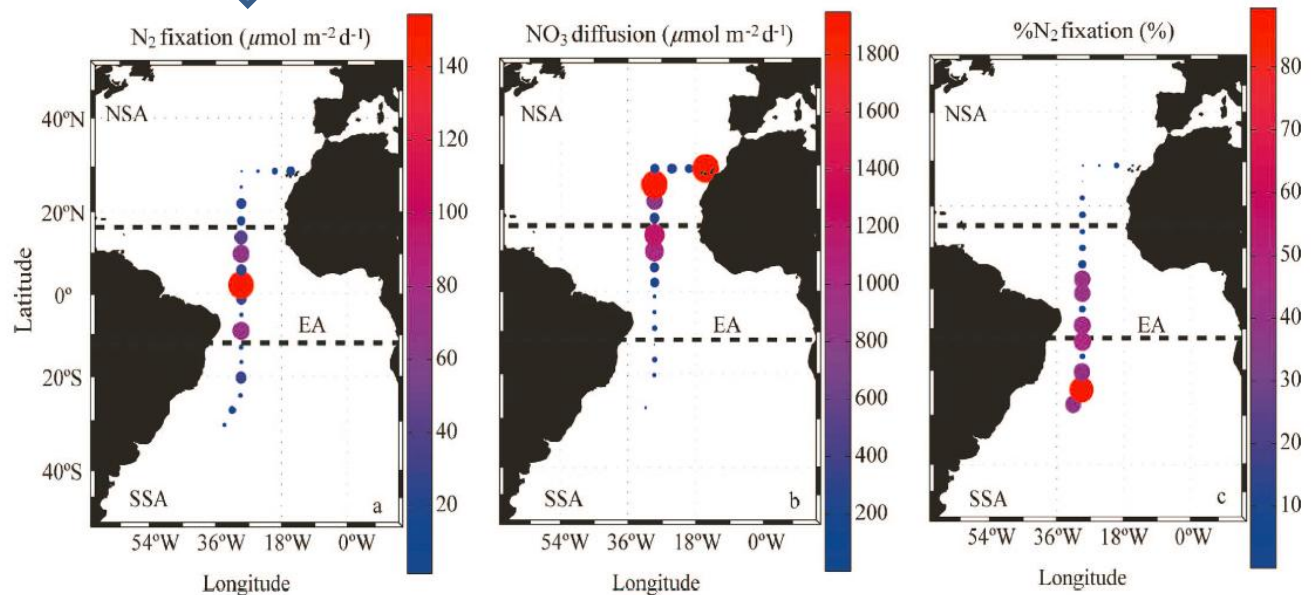


Importancia relativa de los aportes de N atmosférico (I)

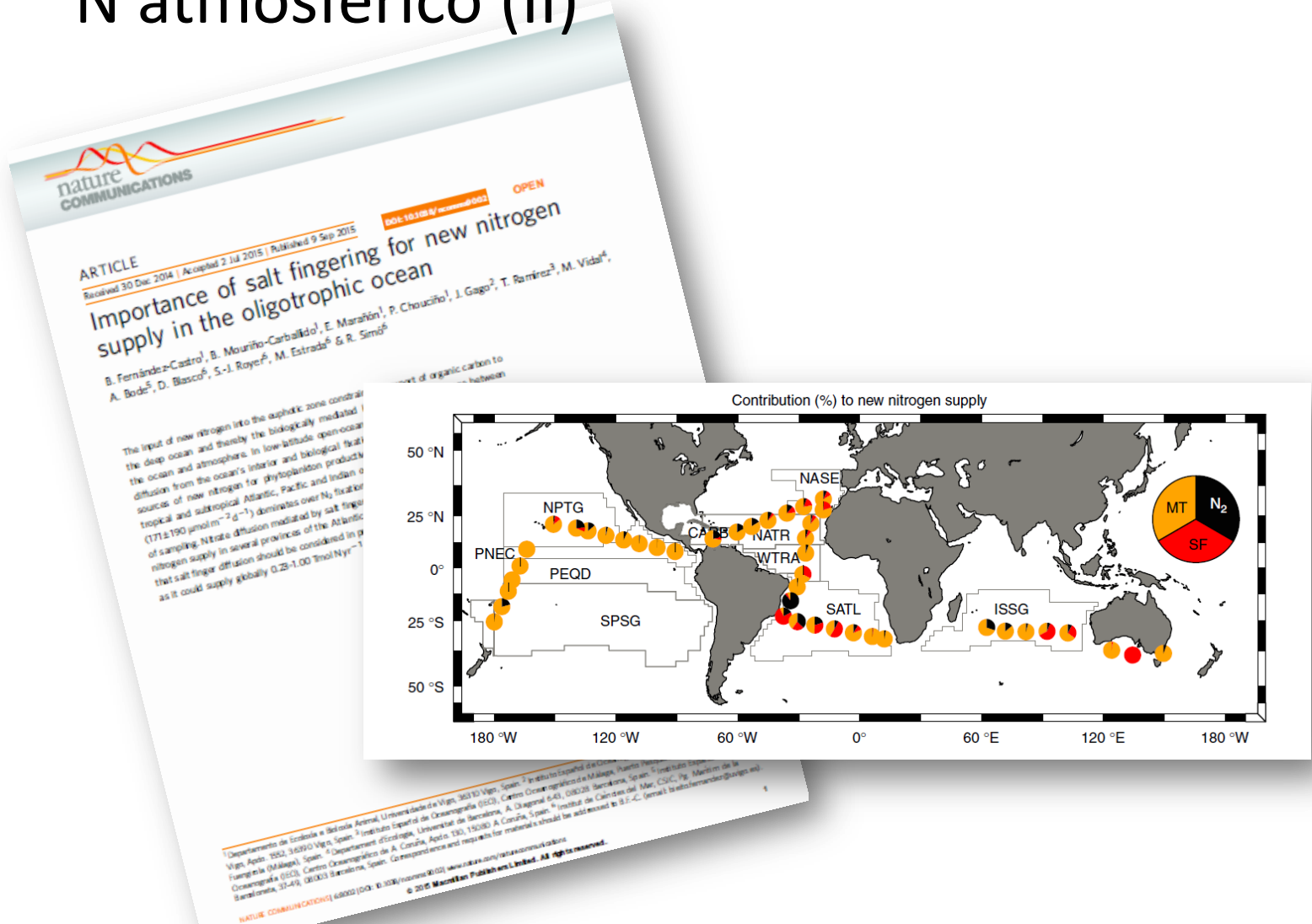
Fijación N



Difusión N

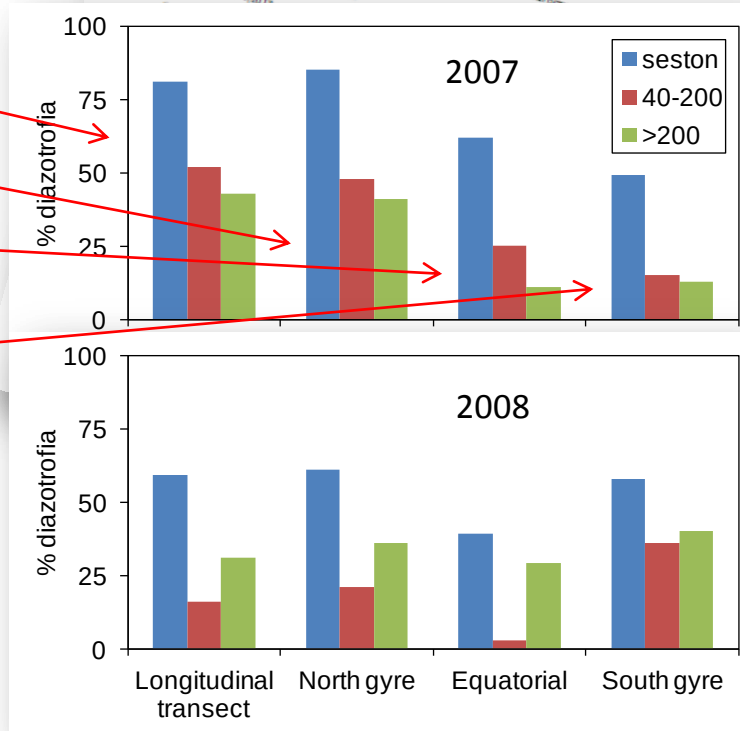
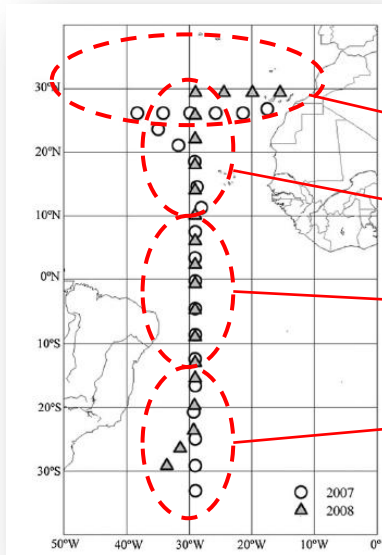


Importancia relativa de los aportes de N atmosférico (II)



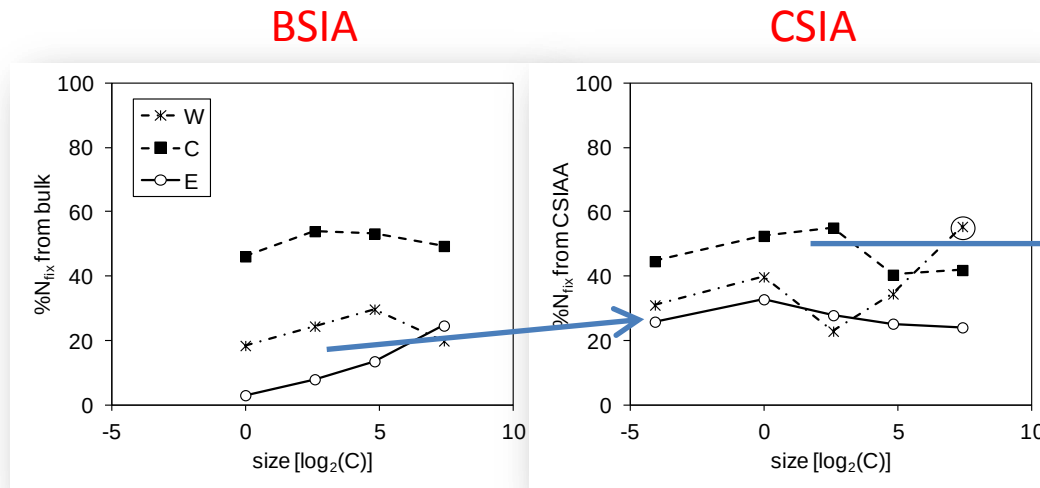
Importancia relativa de los aportes de N atmosférico (III)

$$\% \text{ diazotroph N} = 100 \times \left(\frac{\delta^{15}\text{N}_{\text{plankton}} - \delta^{15}\text{N}_{\text{referencepl}}}{\delta^{15}\text{N}_{\text{diazotroph}} - \delta^{15}\text{N}_{\text{referencepl}}} \right)$$



Fernández et al. (2014) J Plankton Res 36:1060-1073

Contribución del N-diazotrófico al zooplancton en el Atlántico subtropical



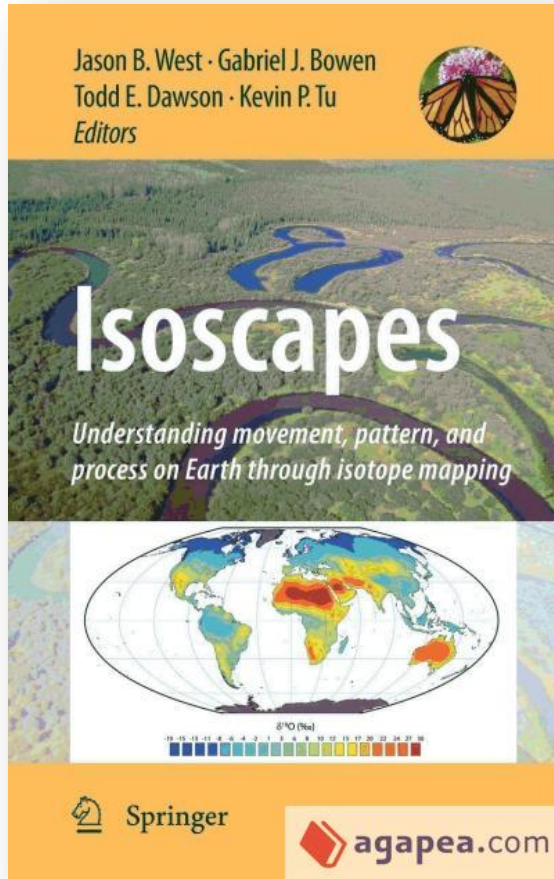
contribución
uniforme en la
red trófica

aumenta la contribución diazotrófica en algunas zonas

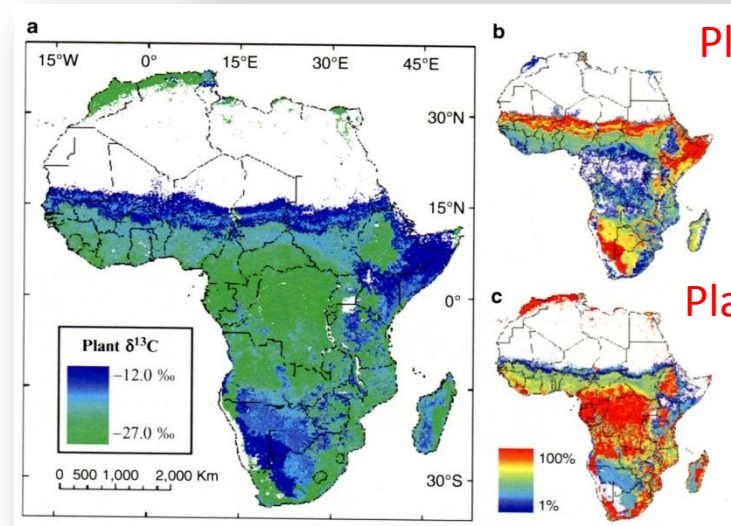
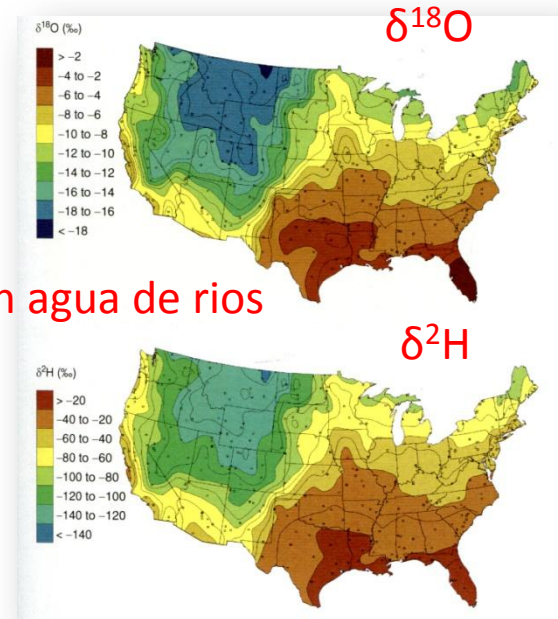
Isoscapes: isotopic landscapes

- utilizado por primera vez en 2005
- mapas de variación isotópica producidos al aplicar modelos de estimación de abundancia isotópica en materiales ambientales a medidas de variables ambientales locales o regionales distribuidas en mallas.
- algunas aplicaciones:
 - estimar valores de abundancia isotópica en zonas no medidas
 - comprobar la validez de los modelos que representan importantes funciones del sistema Tierra (circulación atmosférica, hidrología, fotosíntesis,...)
 - estudiar las migraciones de organismos

Isoscapes: ejemplos



Composición agua de ríos

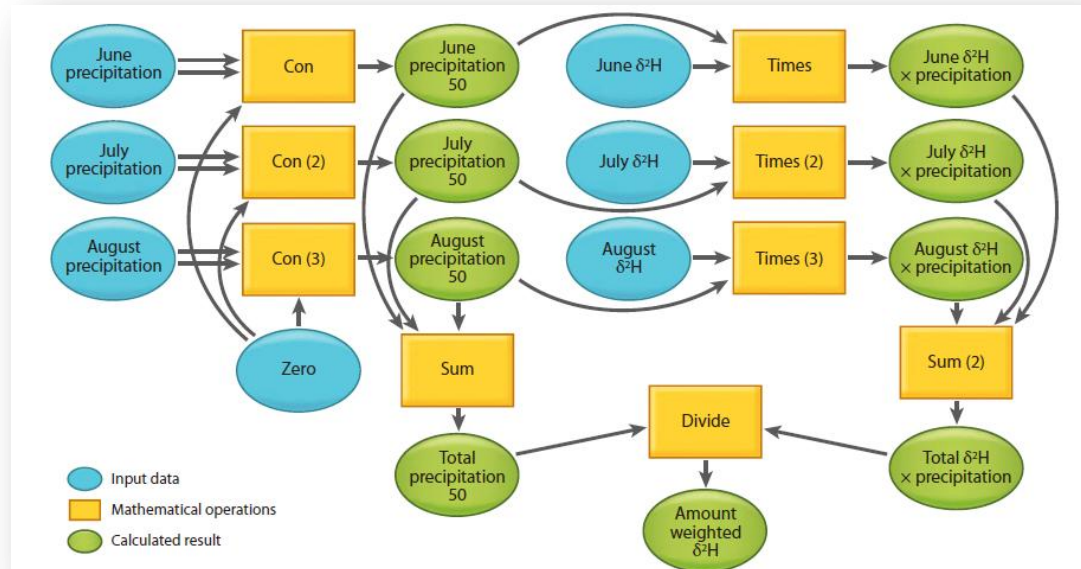


Plantas C4

Plantas C3

Isoscapes: construcción

- parametrizar el modelo para los cálculos con la malla de observaciones
- identificar los datos fuente
- ejecutar los cálculos de interpolación geoespacial (GIS)

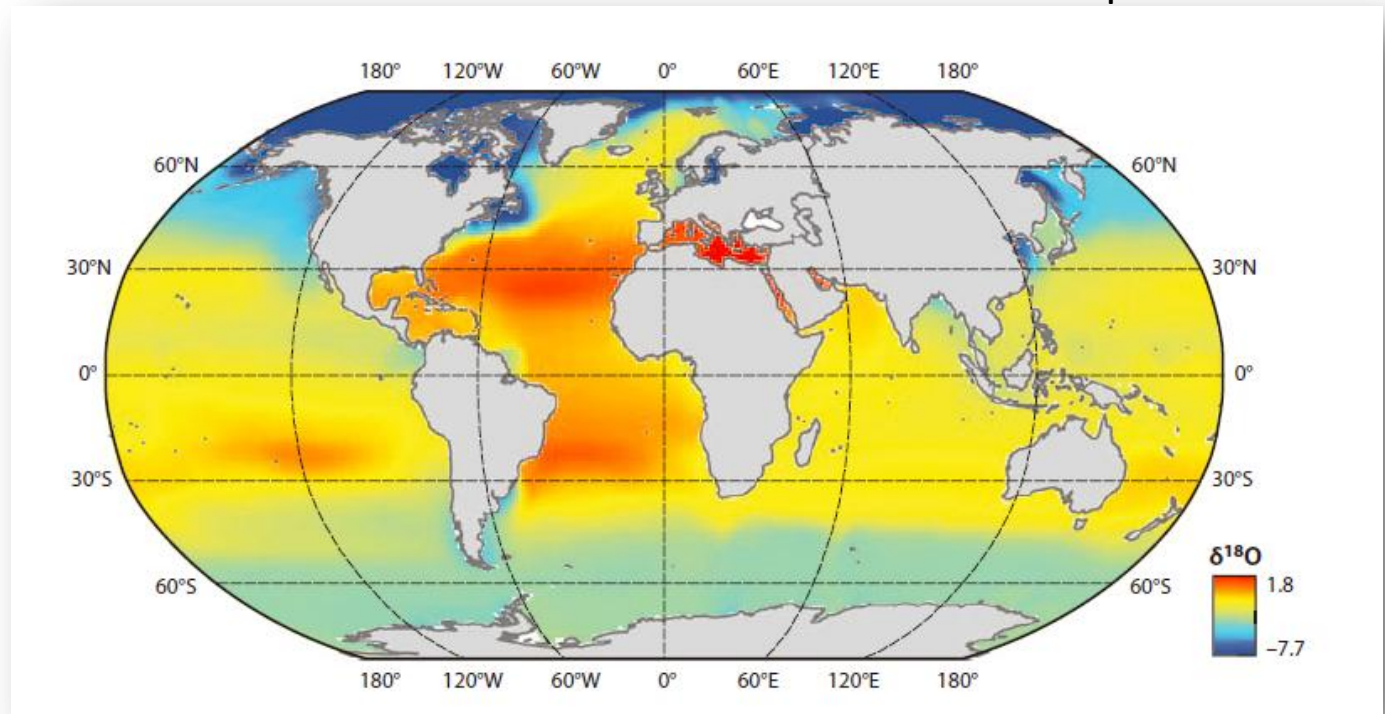


Isoscapes: ejemplos

$\delta^{18}\text{O}$ en el océano

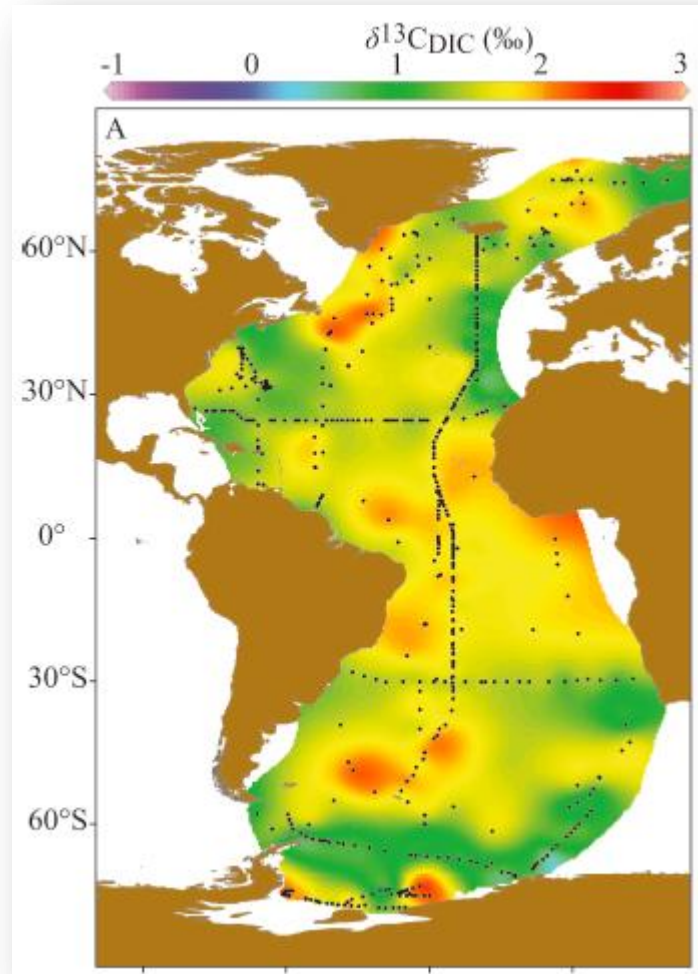
aportes continentales

evaporación

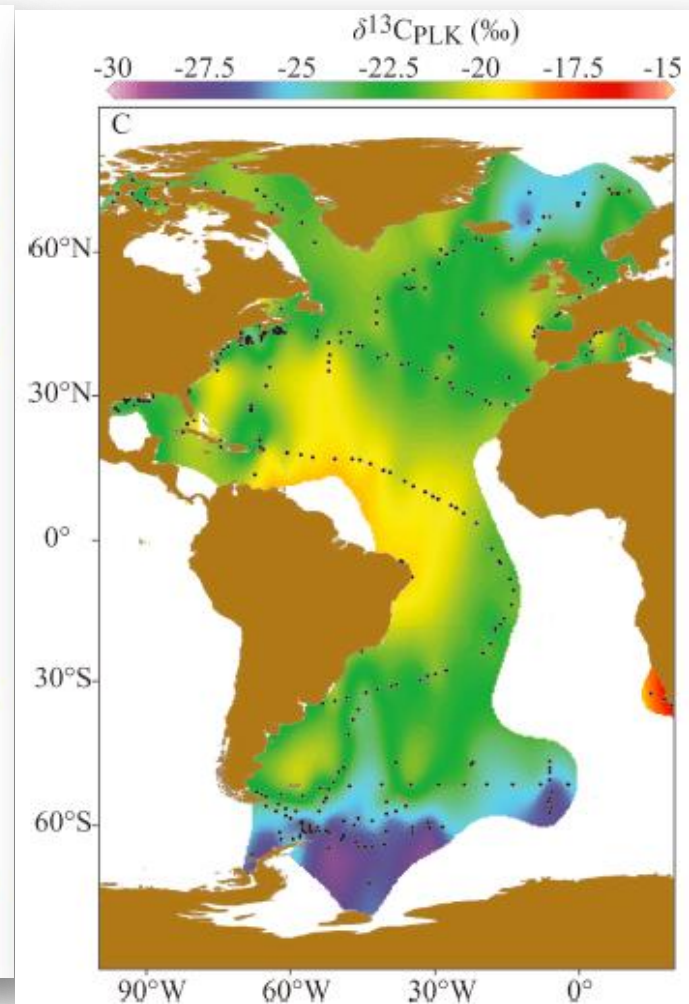


Isoscapes: ejemplos

$\delta^{13}\text{C}$ en el agua (CID)

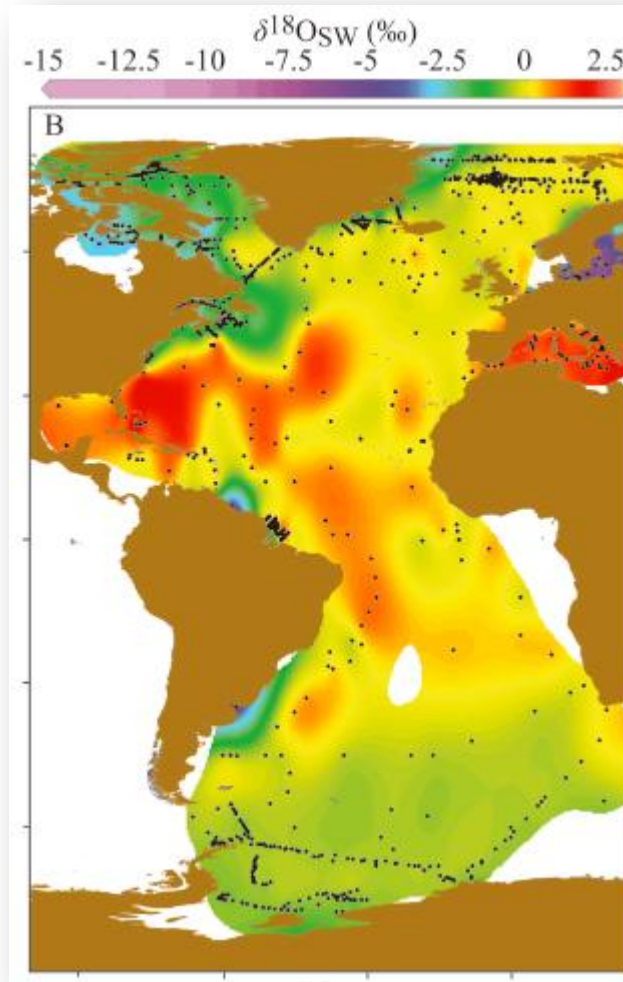


$\delta^{13}\text{C}$ en el plancton

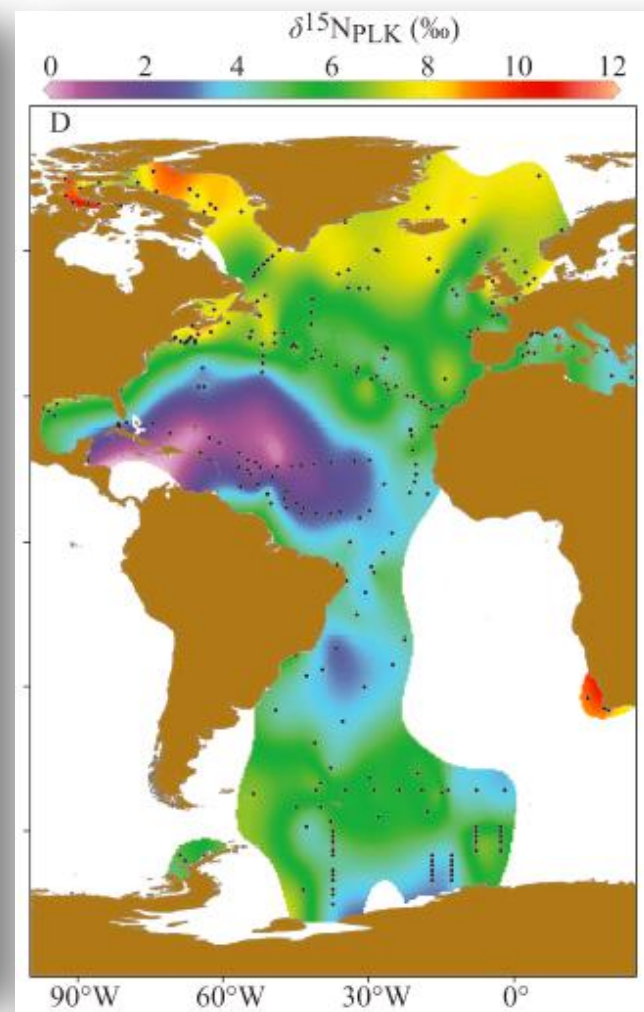


Isoscapes: ejemplos

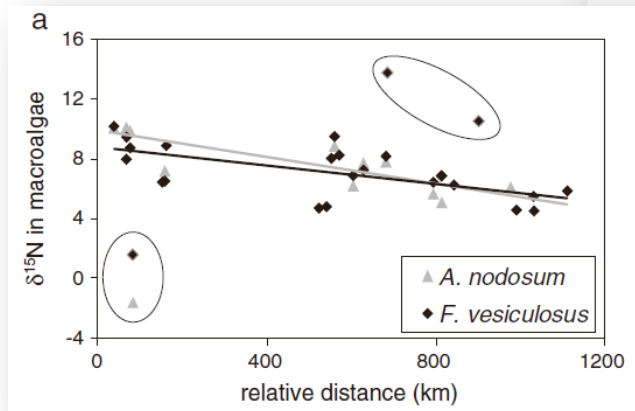
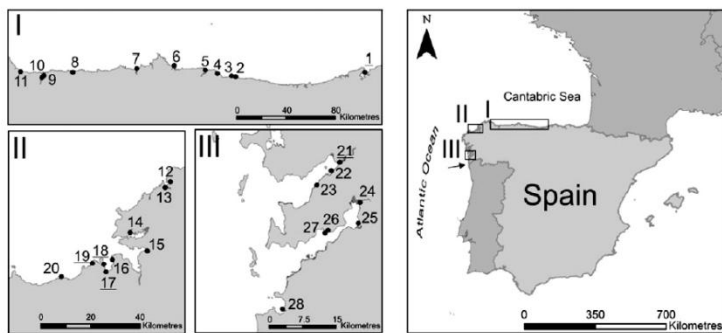
$\delta^{18}\text{O}$ en el agua



$\delta^{15}\text{N}$ en el plancton



Isoscapes: ejemplos

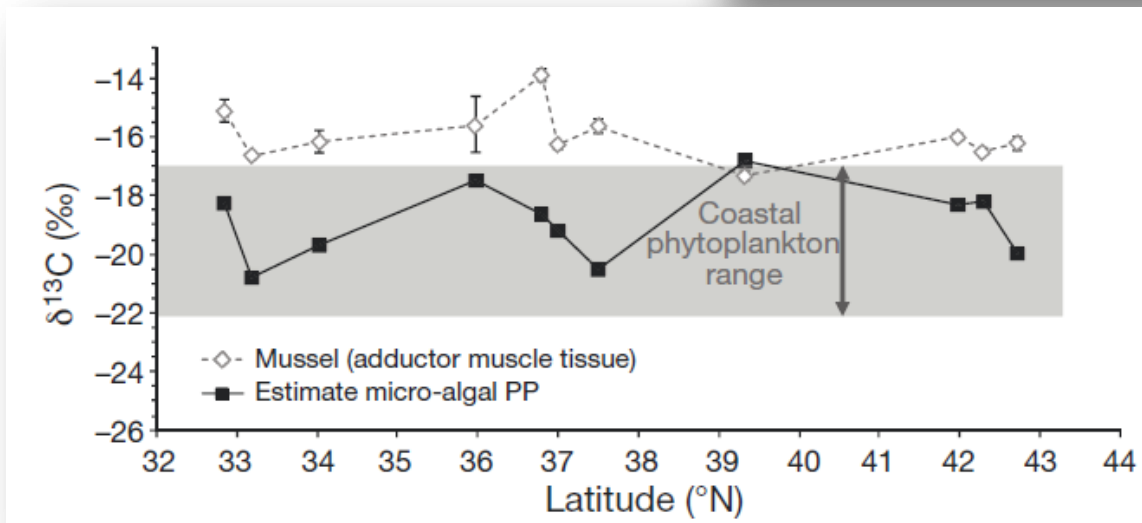
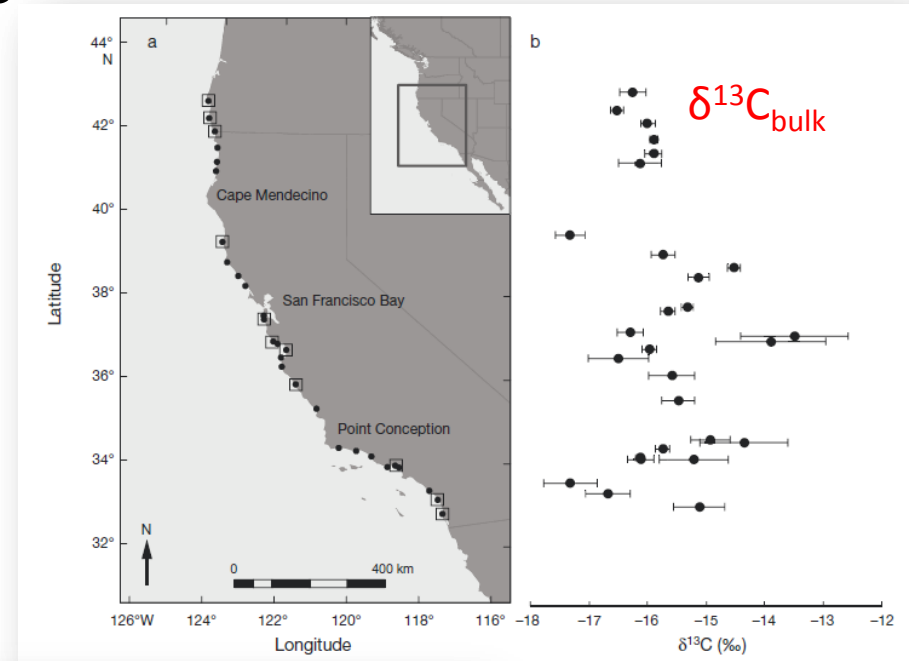


efecto del afloramiento



Isoscapes: ejemplos

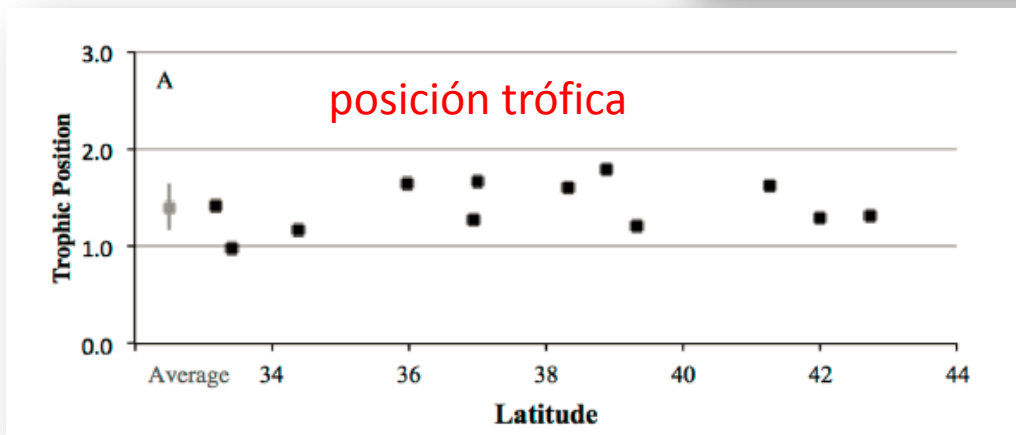
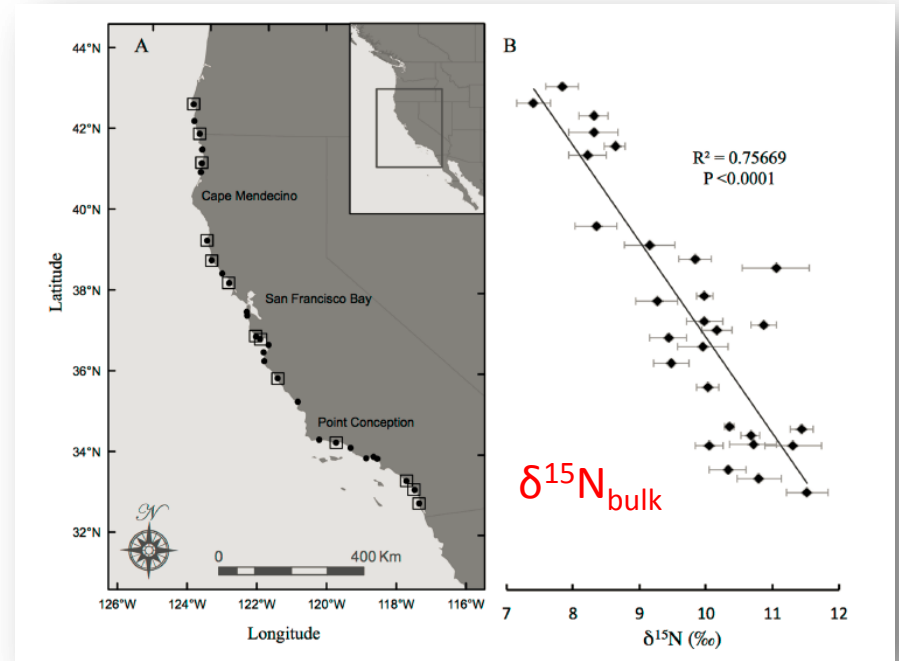
$\delta^{13}\text{C}$ en mejillones



efecto de la
producción primaria

Isoscapes: ejemplos

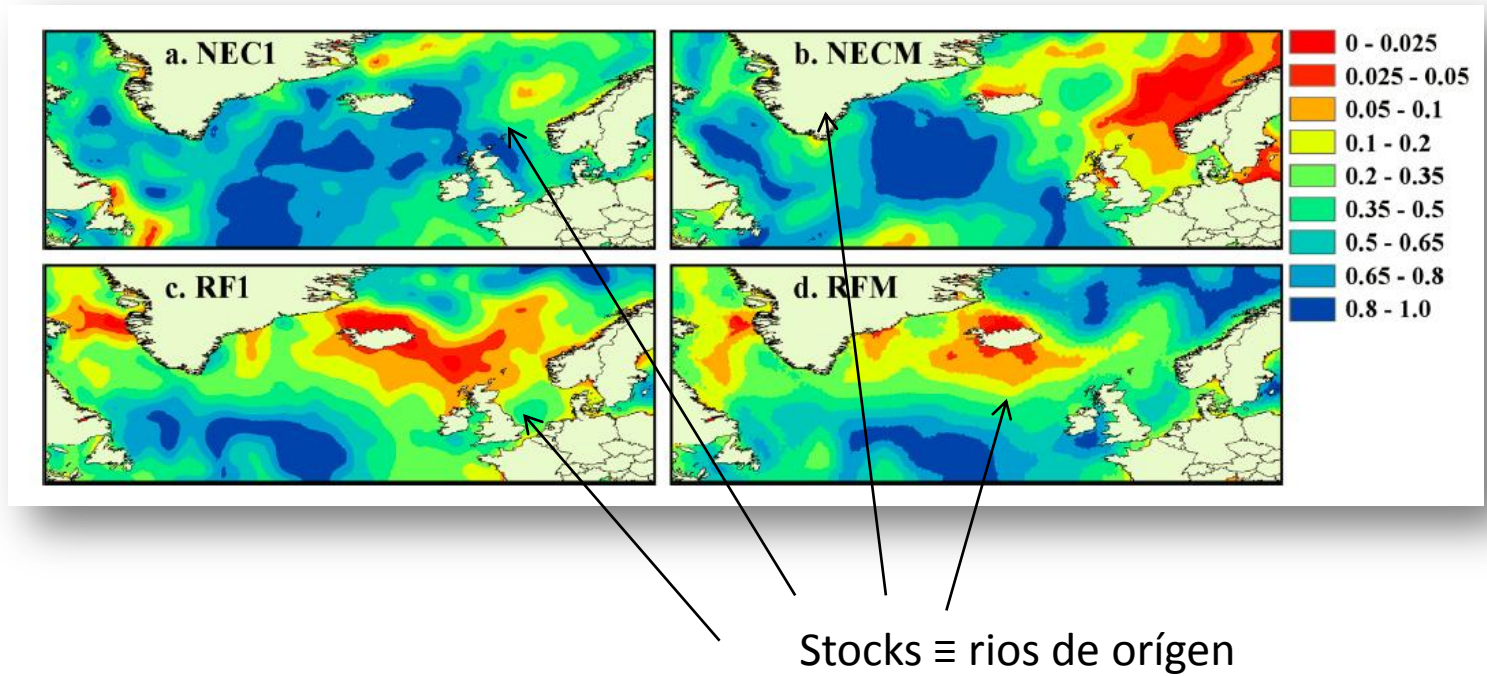
$\delta^{15}\text{N}$ en mejillones



efecto del
afloramiento

Isoscapes: ejemplos

Correlaciones SST : $\delta^{13}\text{C}$ en salmones $\equiv$ zonas de alimentación



ISOTOPOS ESTABLES: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES EN CIENCIAS NATURALES

Enero, 16 - 20, 2017

