

ISOTOPOS ESTABLES: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES EN CIENCIAS NATURALES

Enero, 16 - 20, 2017

3. 1. Isótopos estables en ecosistemas marinos: Determinación experimental de la incorporación de C y N en plancton

Antonio Bode

Instituto Español de Oceanografía

Centro Oceanográfico de A Coruña (España)



Universidad
de Concepción

Dirección de
Extensión
UdeC



ESCUELA
DE VERANO
UdeC



PROGRAMA
DOCTORADO EN
SISTEMÁTICA
Y BIODIVERSIDAD



DIRECCIÓN DE
POSTGRADO



FONDECYT
N° 11150914



FONDEQUIP
EQM 150018



DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA

Proyecto "Red_Clima_Rec"

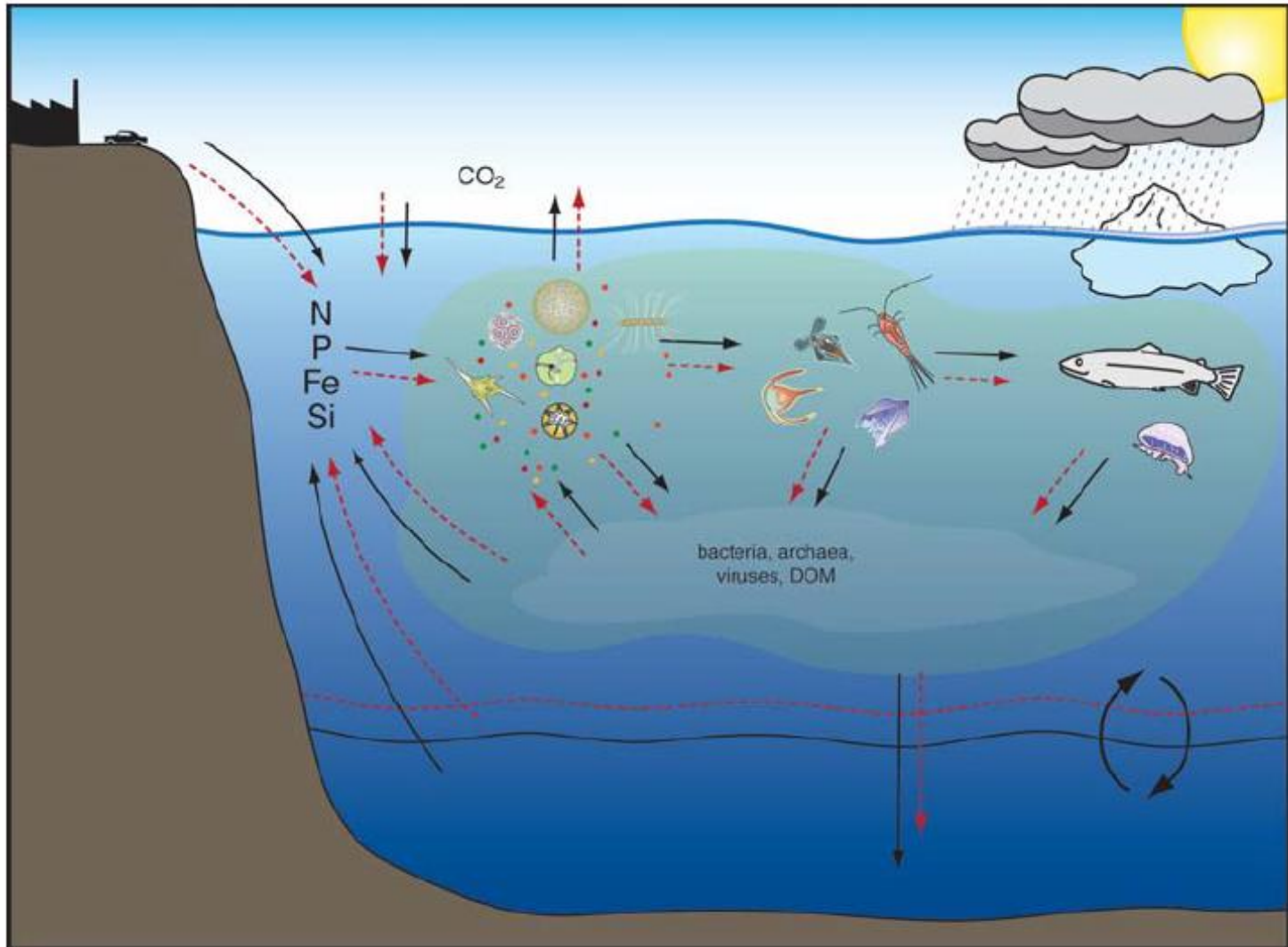
3.1. Determinación experimental de la incorporación de C y N en plancton:

3.1.1. Uso de moléculas enriquecidas artificialmente con isótopos como trazadores de procesos biológicos.

3.1.2. Ejemplos: producción primaria, producción bacteriana, producción secundaria.

3.1.3. Equipamiento y logística para trabajar con isótopos en campañas oceanográficas.

Flujos biogeoquímicos:



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

Isótopos como trazadores de procesos:

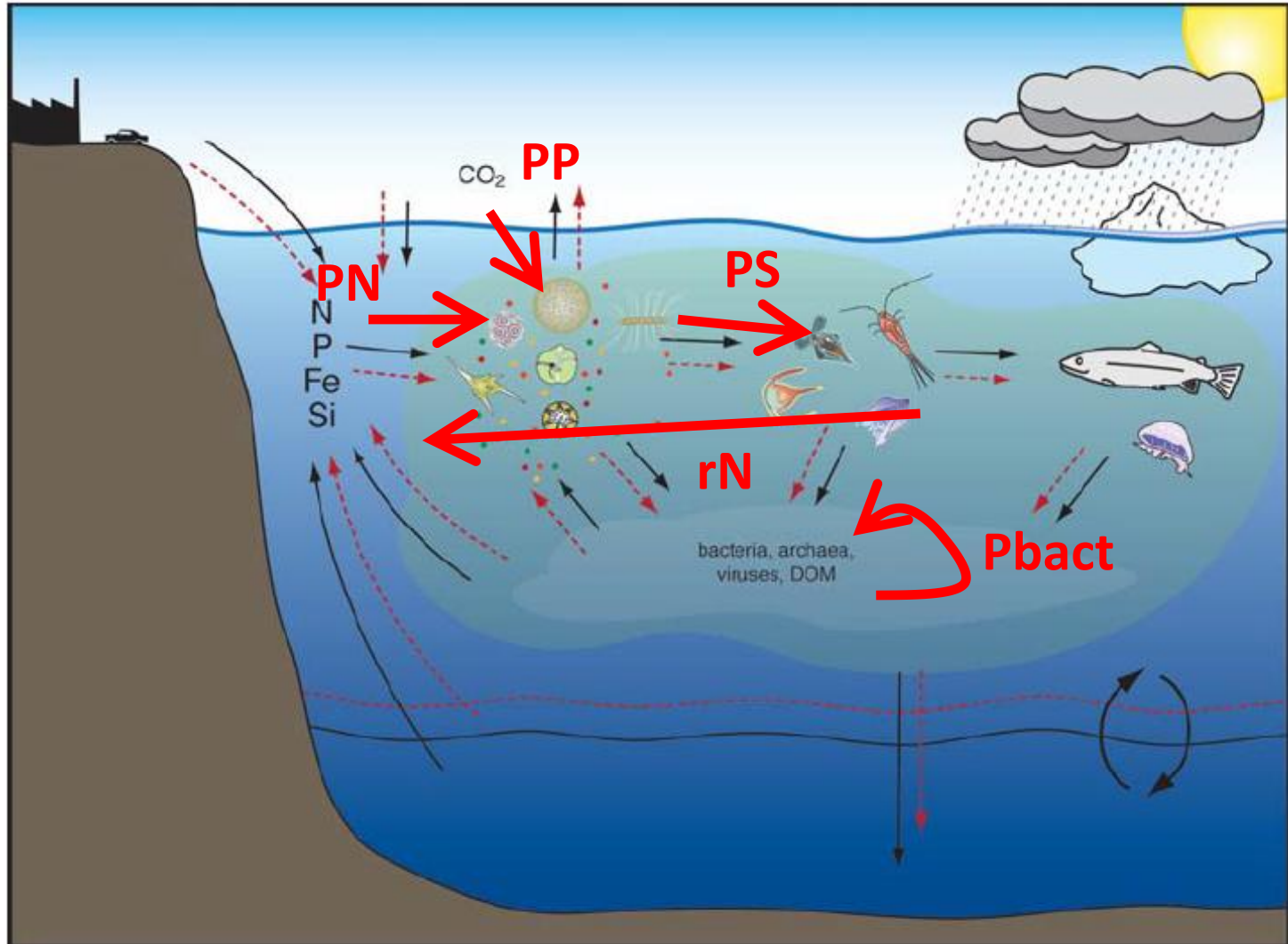
ventajas

- no alteran la naturaleza de las reacciones químicas
- se añaden en concentraciones traza
- permiten detectar cambios en cortos intervalos de tiempo
- manipulación experimental simple

inconvenientes

- algunos son radiactivos
- son caros
- necesitan equipos de medida complejos
- los resultados deben corregirse por efectos metodológicos

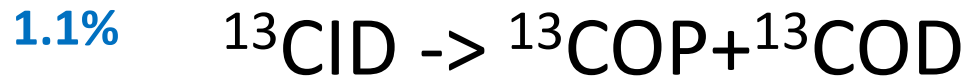
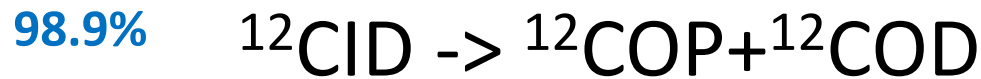
Flujos biogeoquímicos:



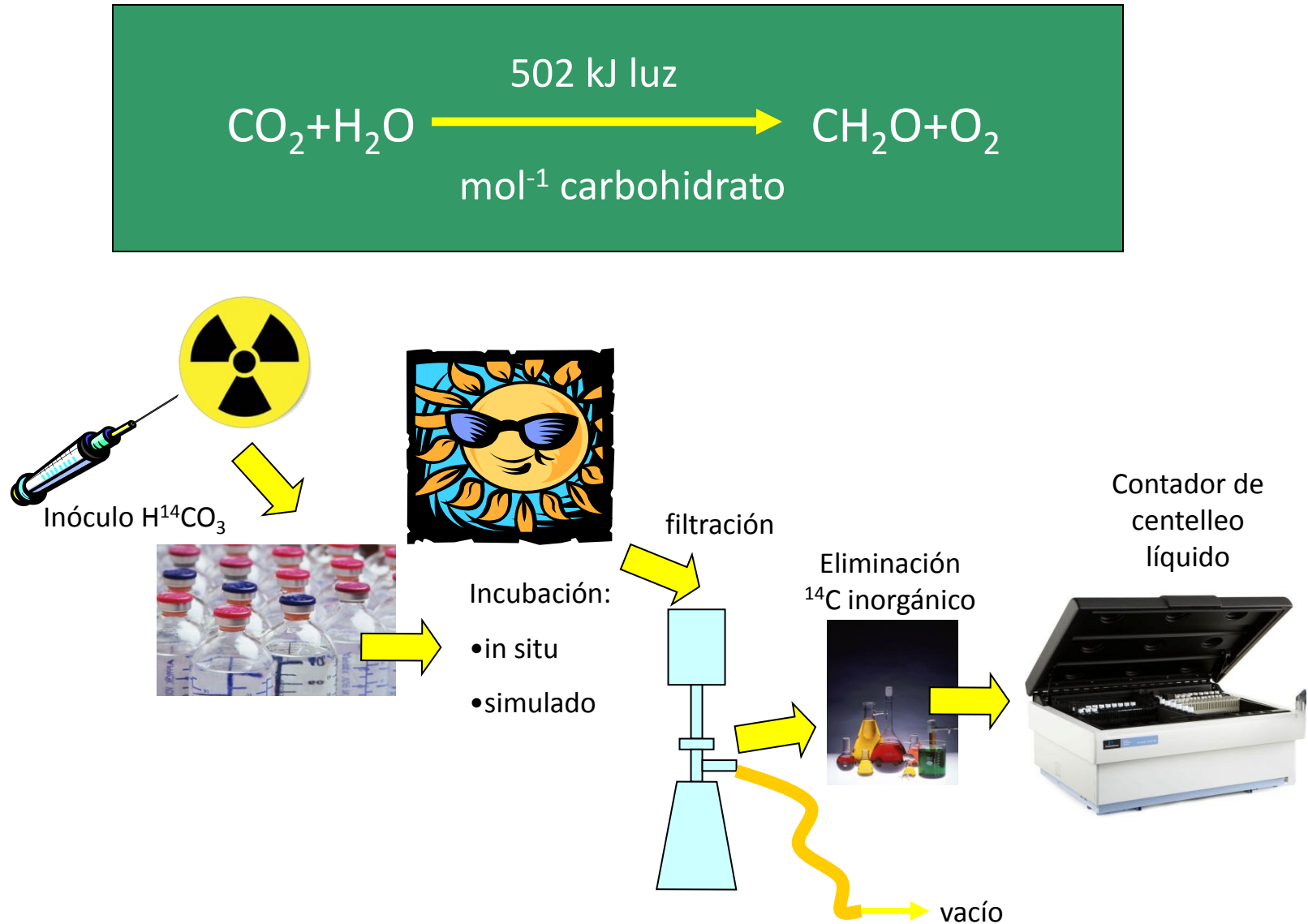
Incubaciones de plancton con isótopos:

- elegir moléculas clave para la reacción a estudiar
- elegir formas reactivas de fácil manejo y absorción
- elegir volúmenes de reacción apropiados
- determinar periodos de experimentación

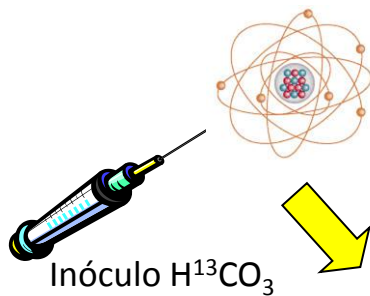
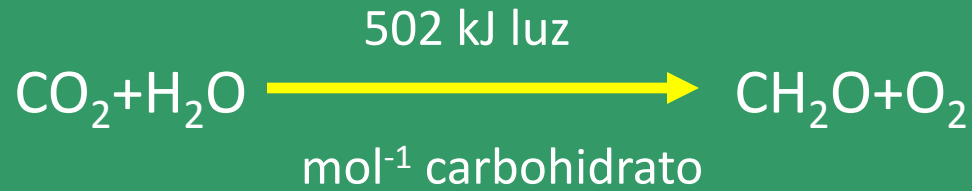
Producción primaria: incorporación de C inorgánico



Incubación con ^{14}C : Producción primaria



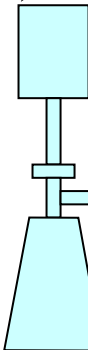
Incubación con ^{13}C : Producción primaria



Incubación:

- in situ
- simulado

filtración



Eliminación
 ^{13}C inorgánico

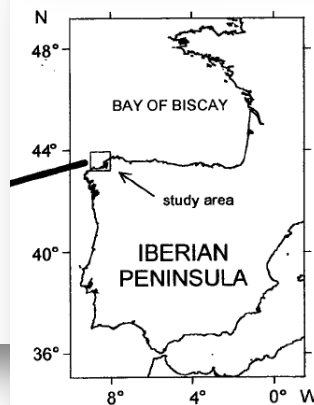
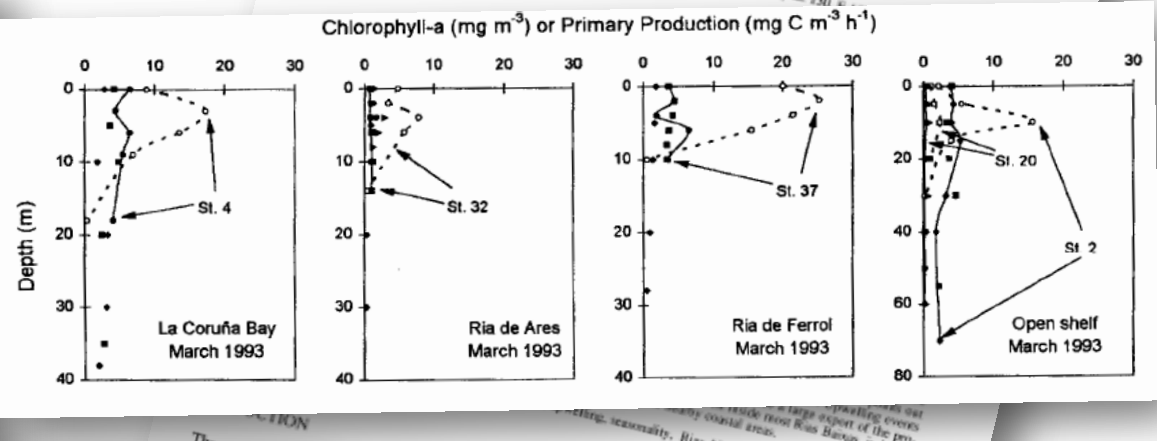
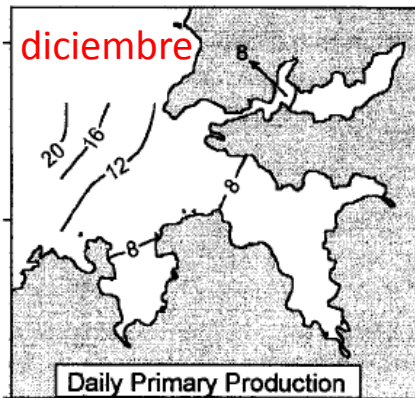
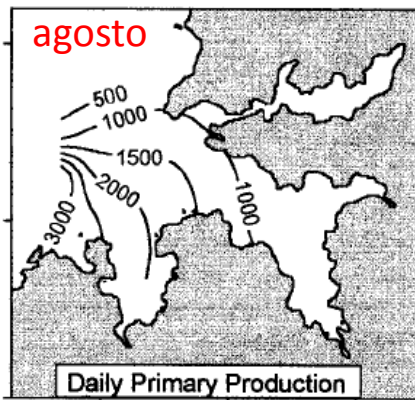


vacío

Espectrómetro
de masas
(IRMS)



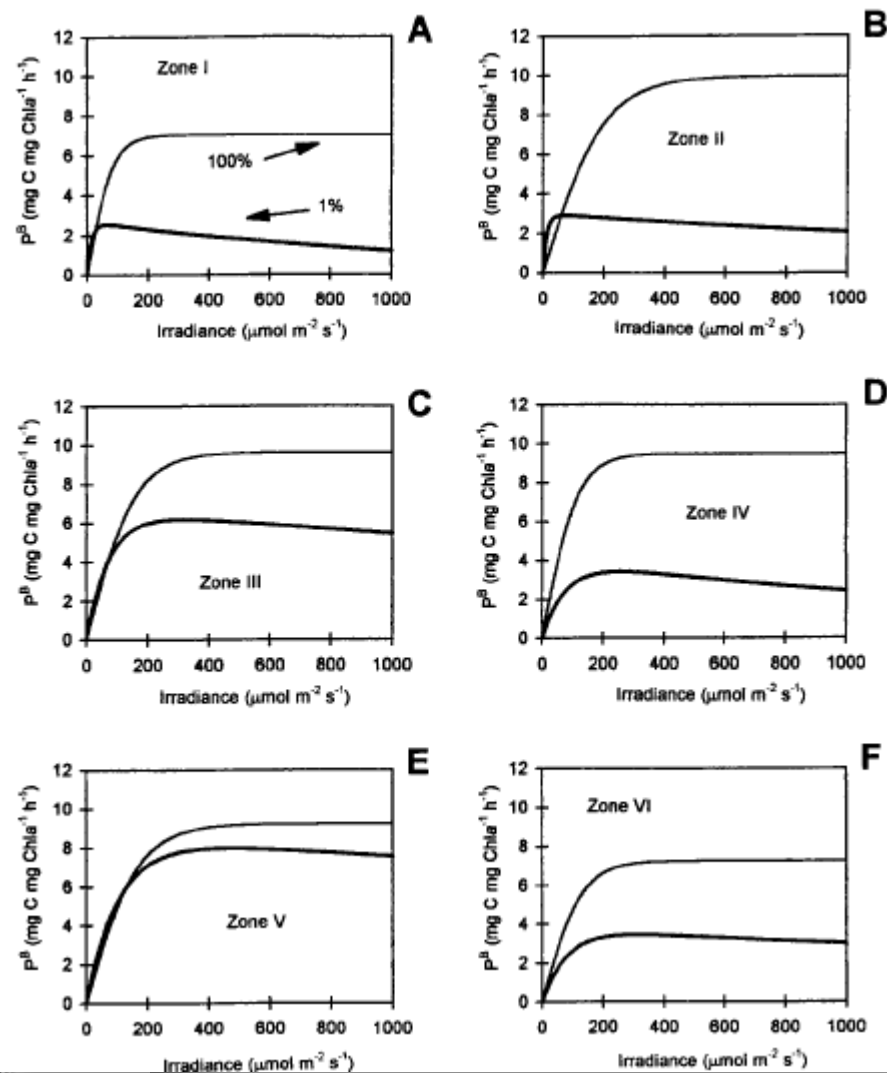
Ej. Producción primarias en rias gallegas



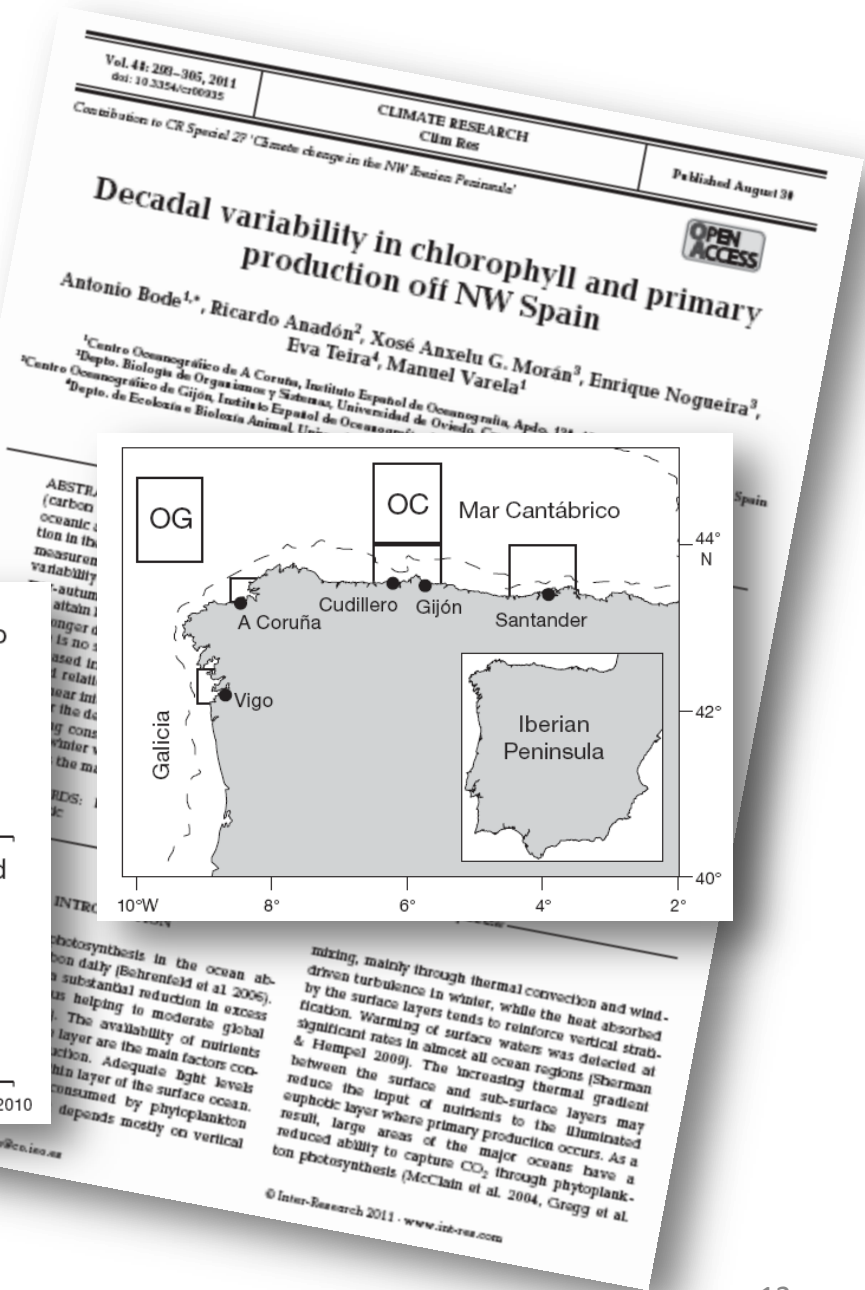
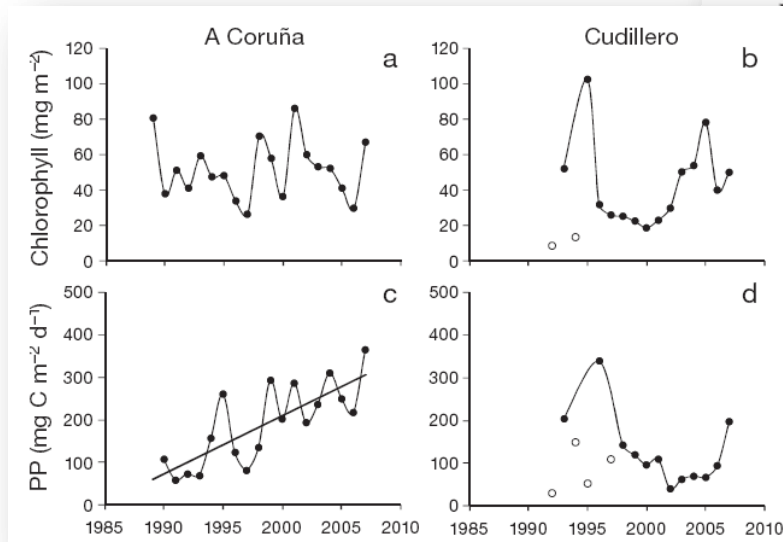
Primary production and phytoplankton in three Galician Rias Altas (NW Spain): seasonal and spatial variability*

ANTONIO BODE and MANUEL VARELA
Centro Oceanográfico de La Coruña, Instituto Español de Oceanografía, Apdo. 130

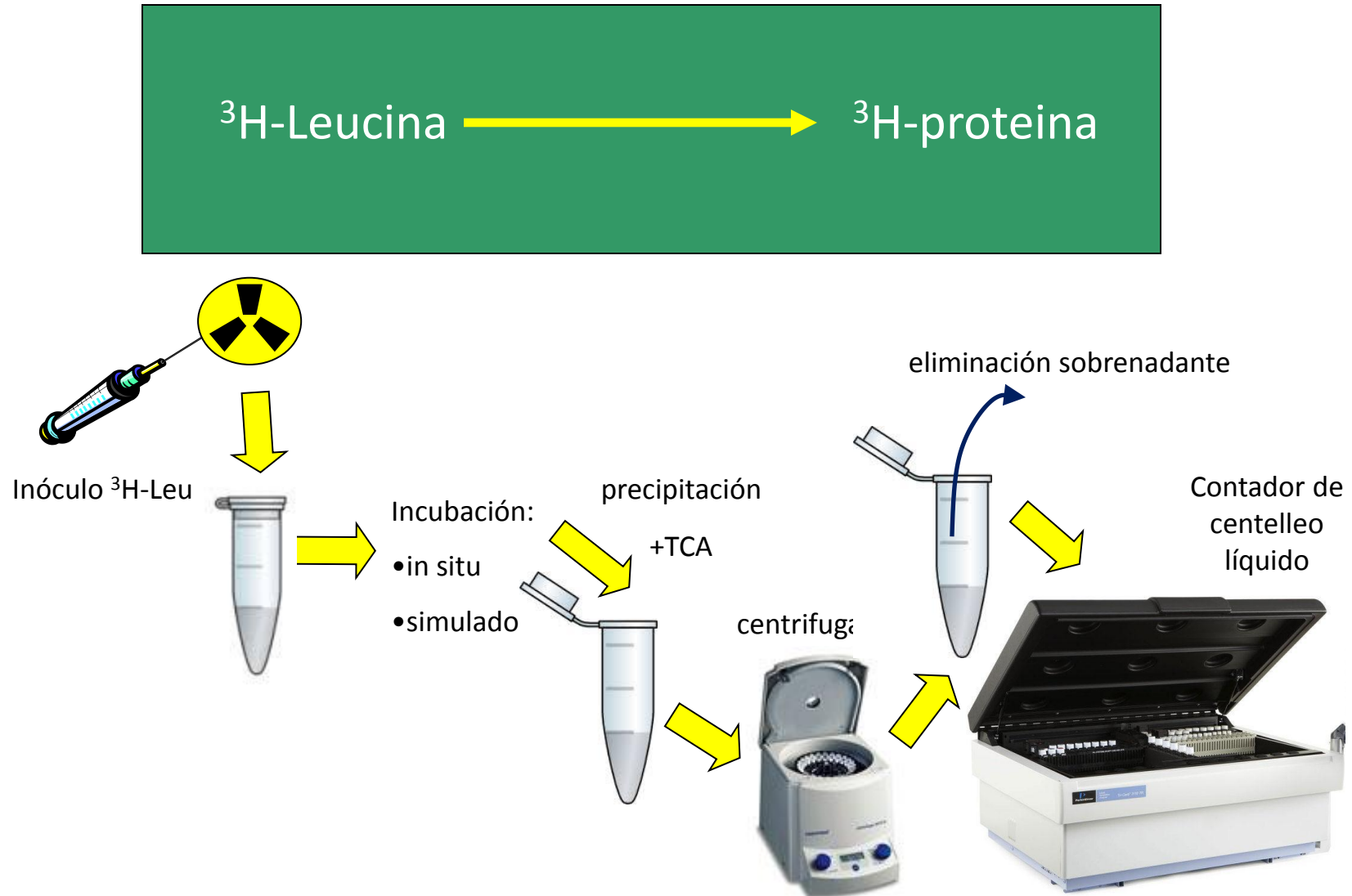
Ej. Curvas P:E



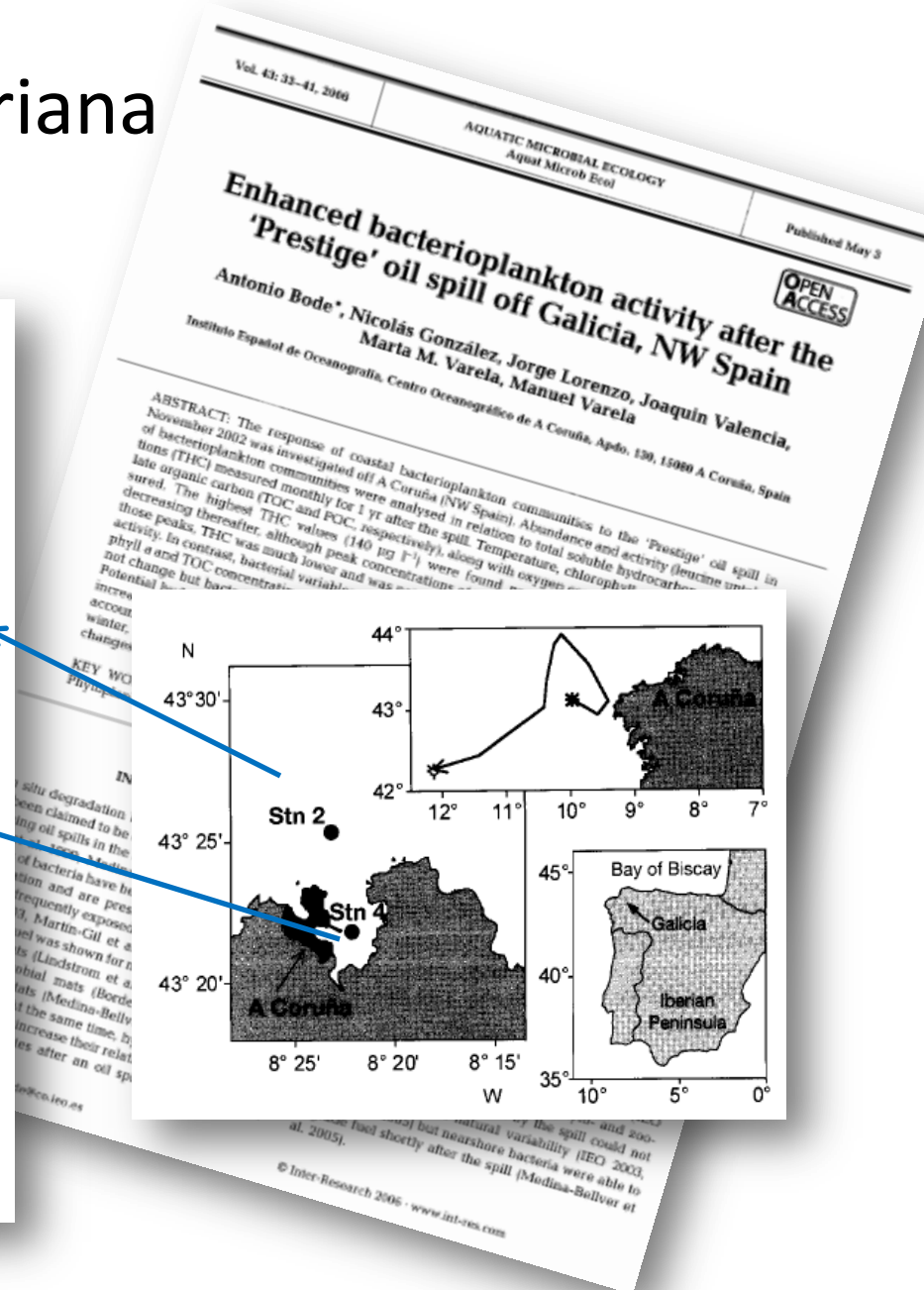
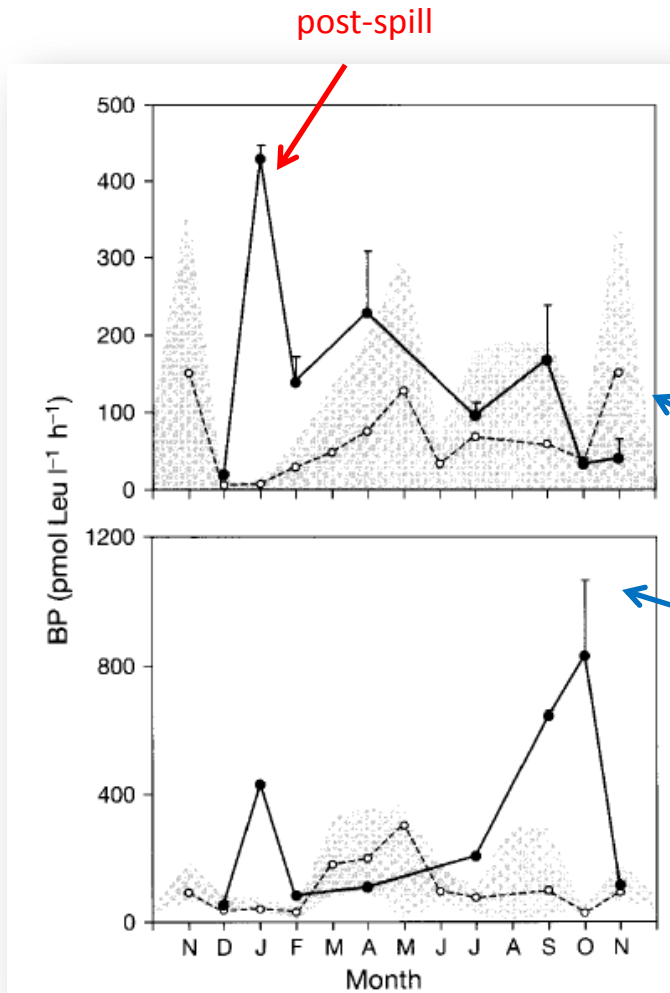
Ej. Series temporales de producción primaria

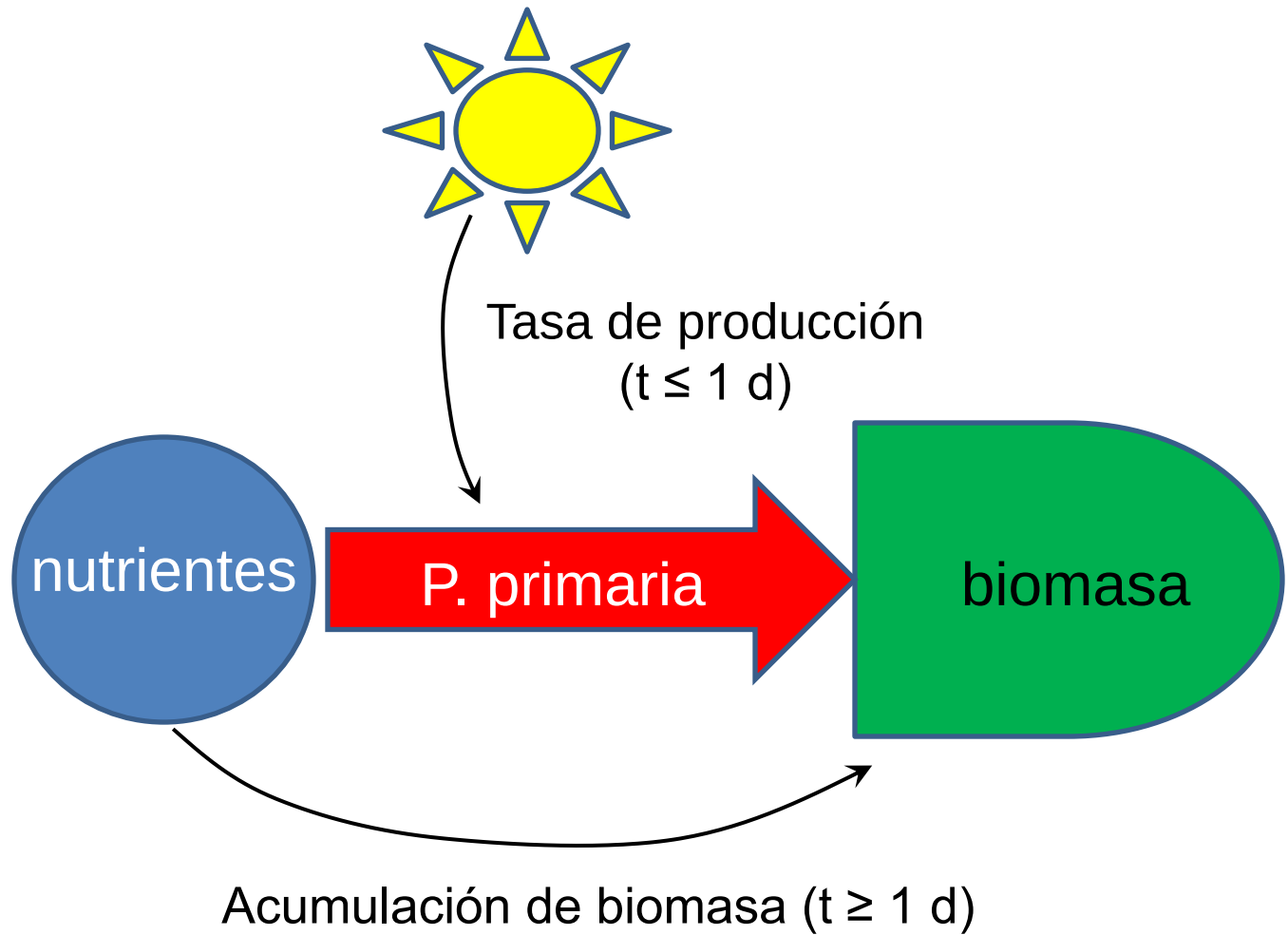


Incubación con ^3H : producción bacteriana

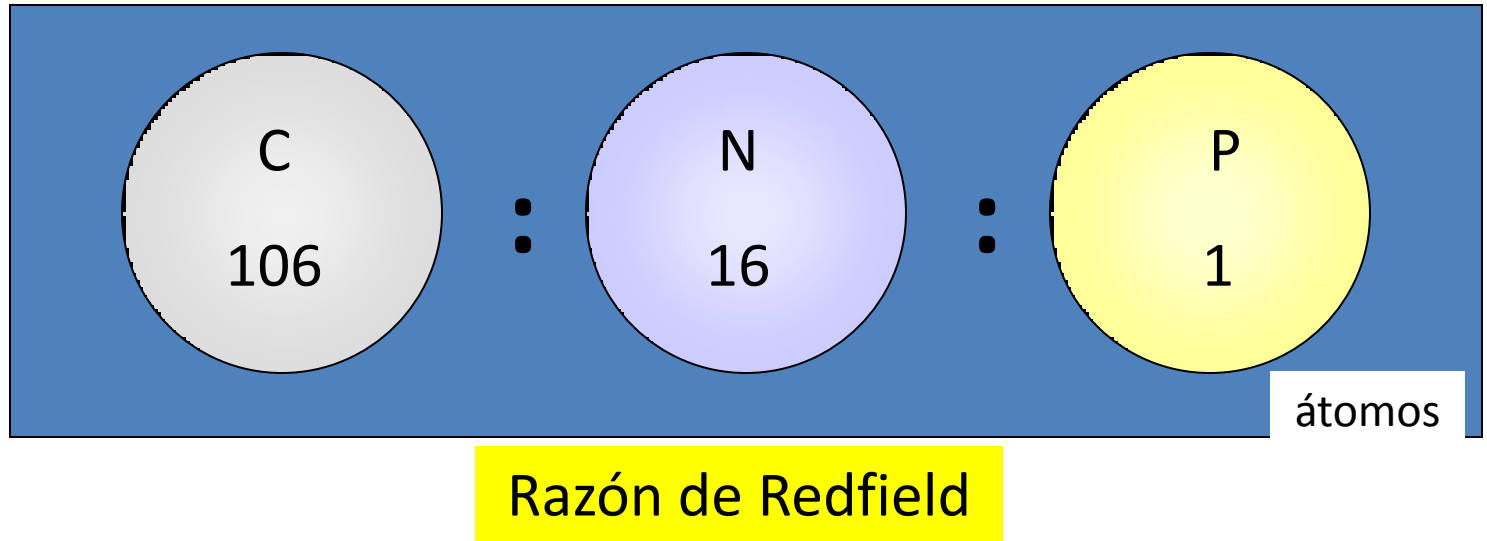


Ej. Producción bacteriana



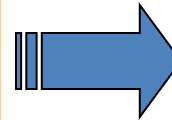


Proporciones de elementos en el fitoplancton



Limitación por nutrientes depende:

- de las **concentraciones**
- de las **tasas de aporte**

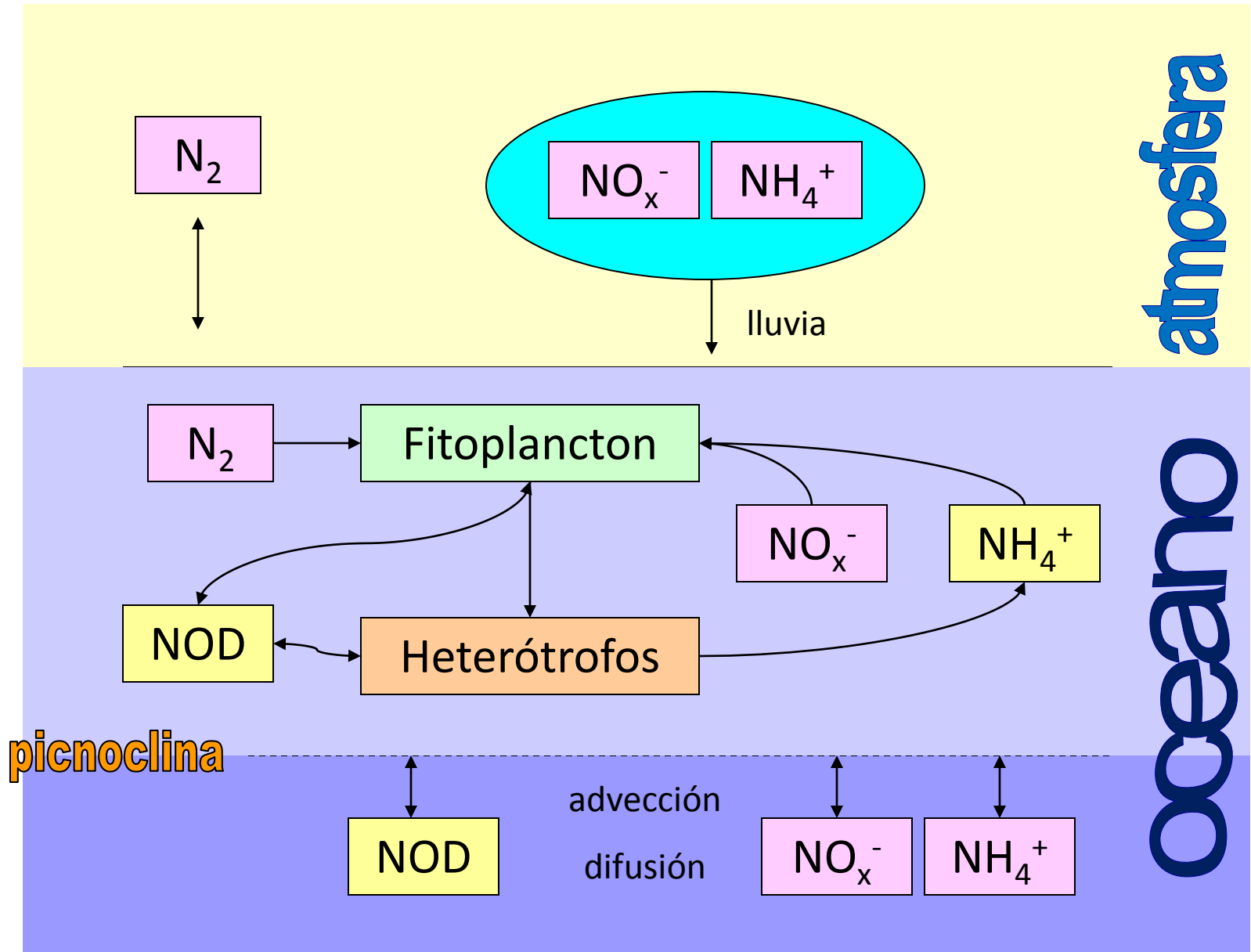


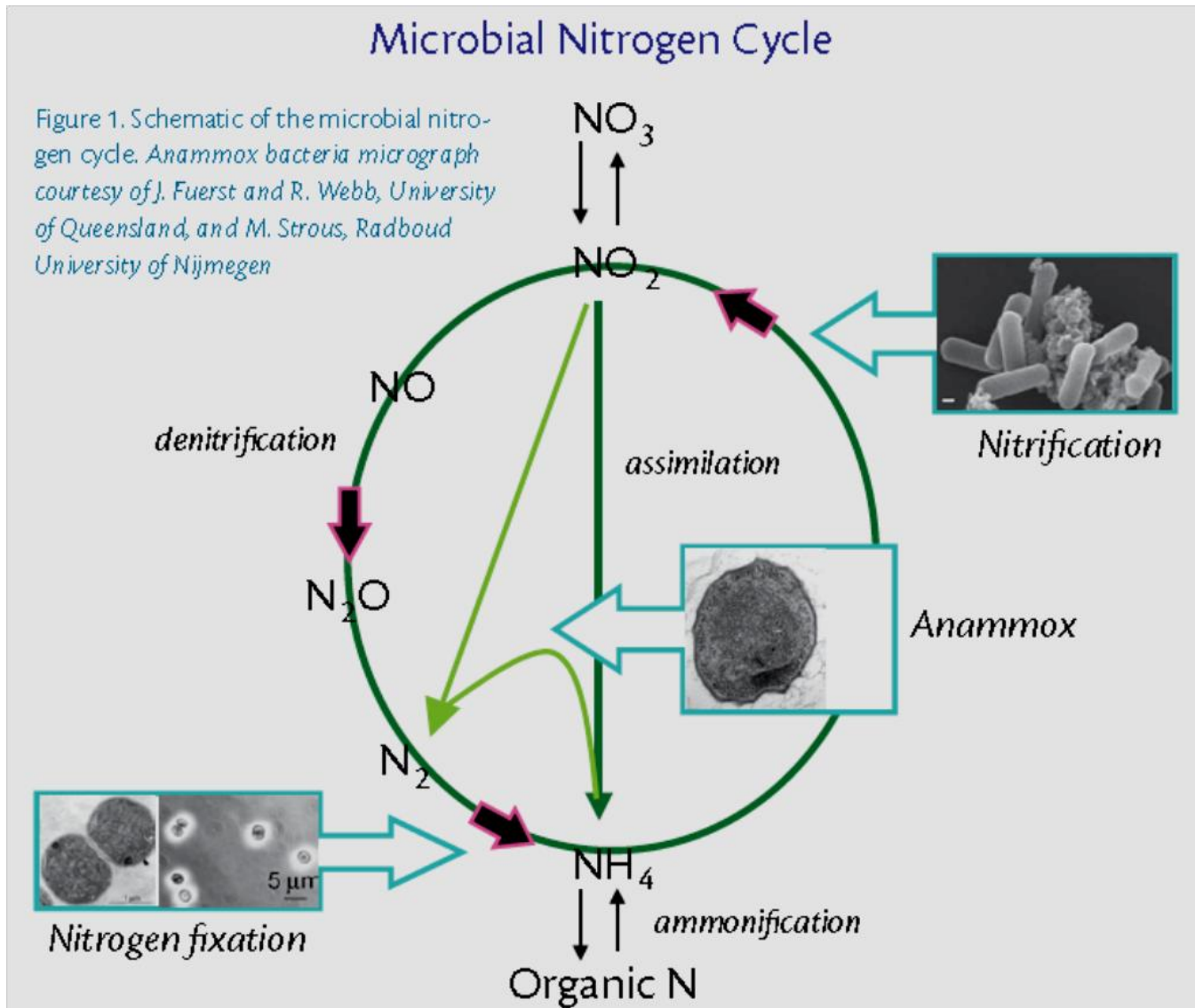
N limitante:

- en oceano abierto
- en estratificación
- en blooms

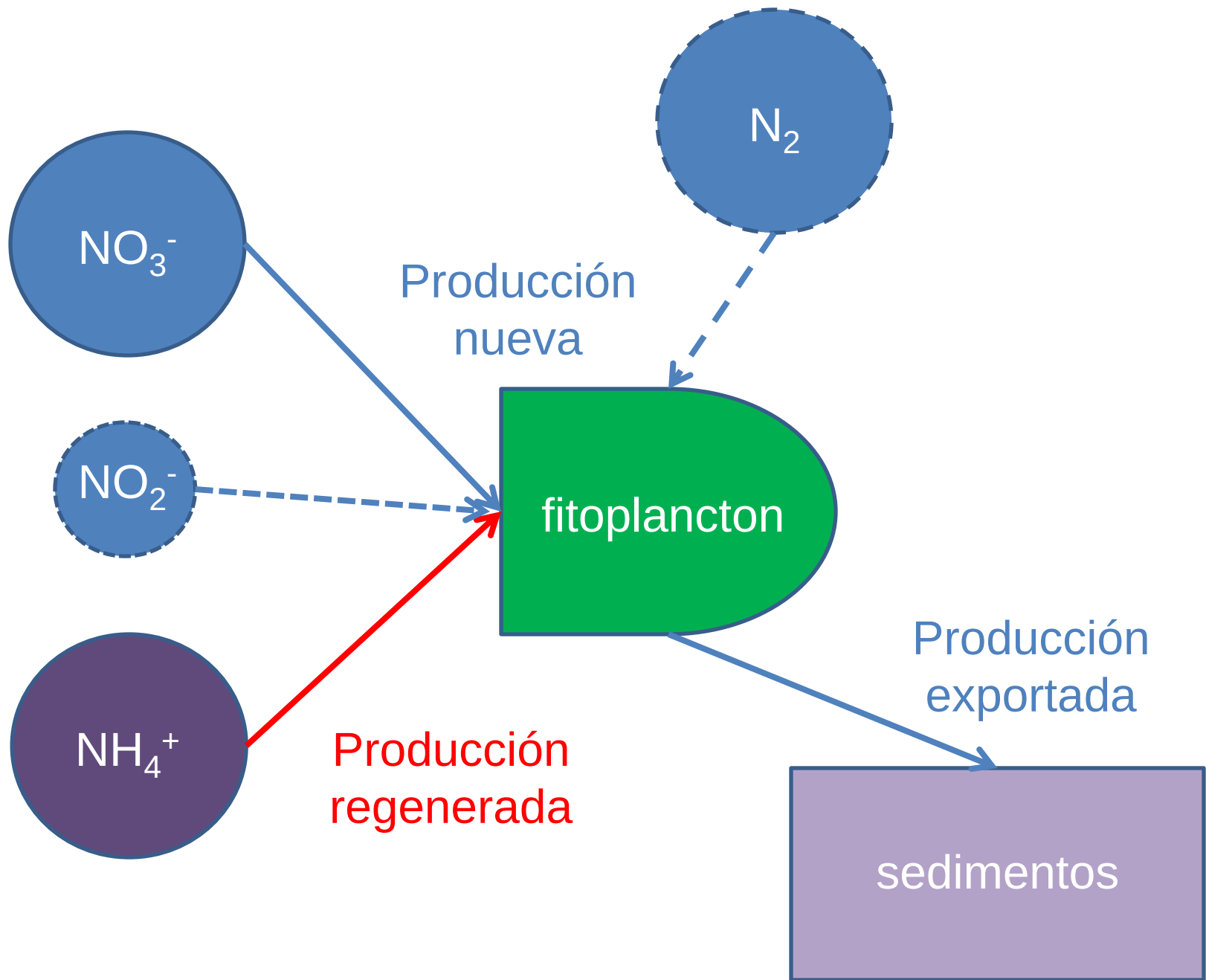
Redfield et al. 1963 *The Sea* 2:26-79

Biogeoquímica del N

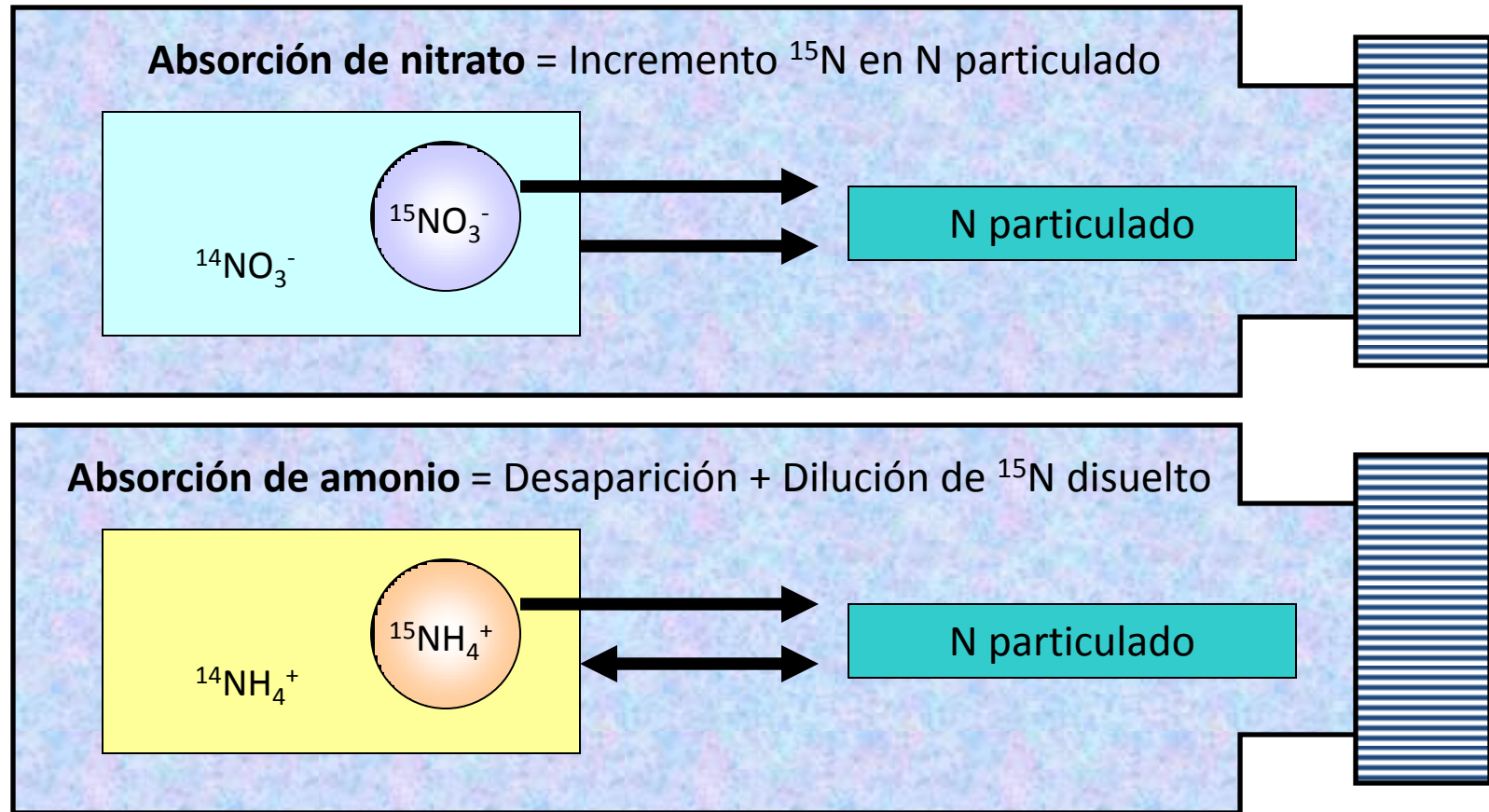




incorporación de C y N en plancton



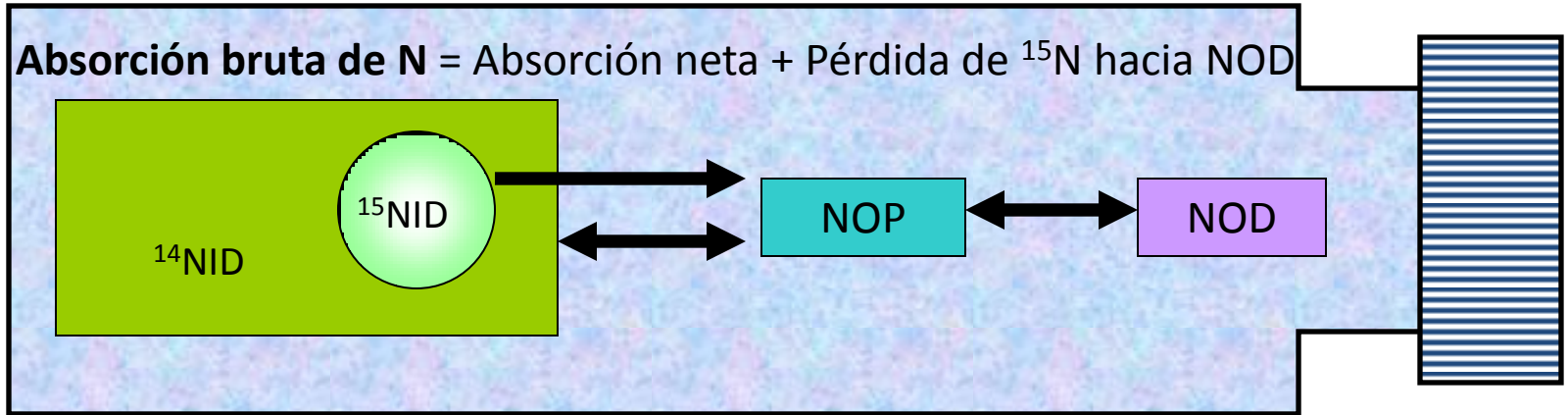
tasas de absorción y regeneración de N (I)



Dugdale & Goering 1967 Limnol Oceanogr 12:196-206

Glibert et al. 1982 Limnol Oceanogr 27:639-650

tasas de absorción y regeneración de N (II)

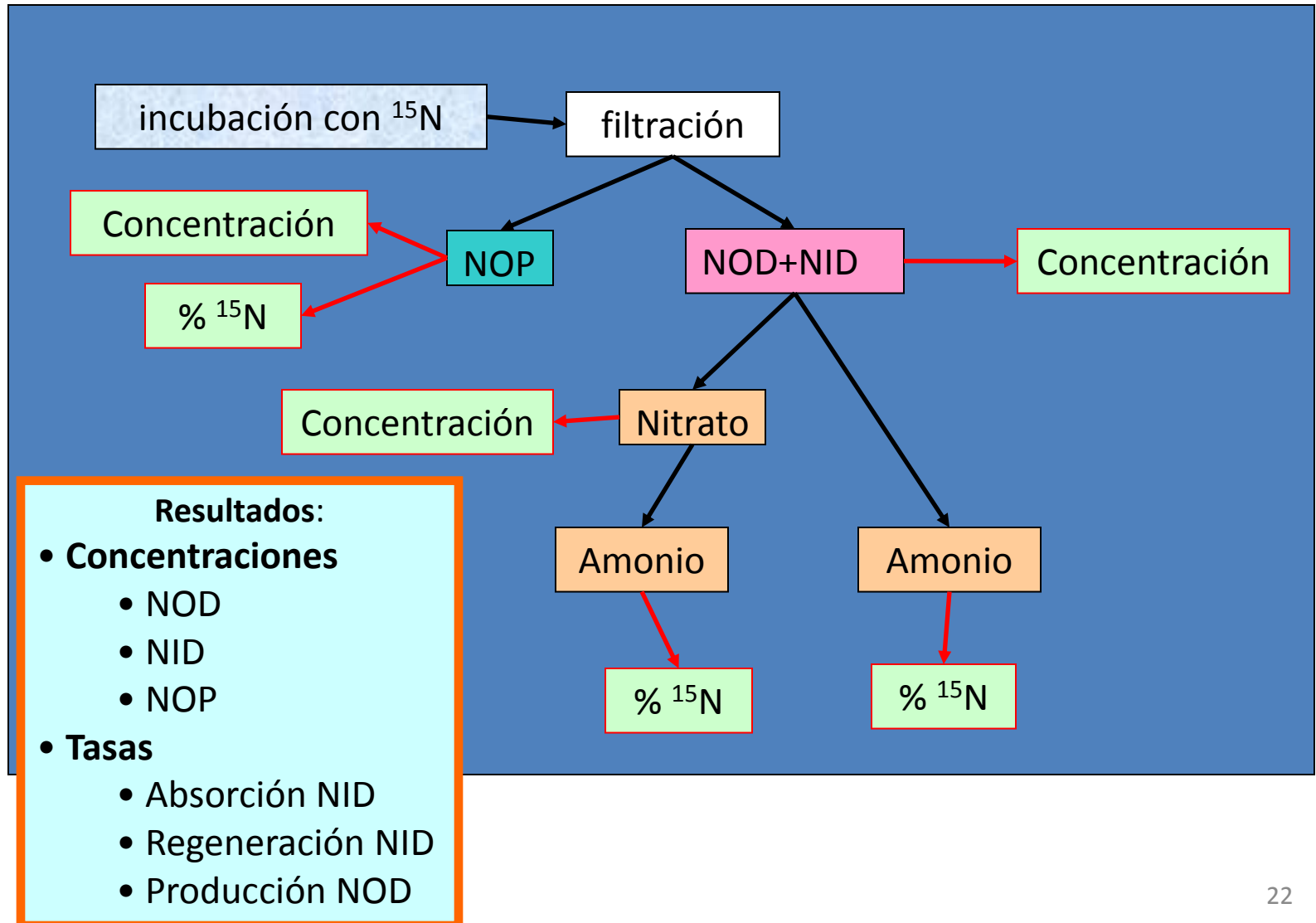


Tasas calculadas:

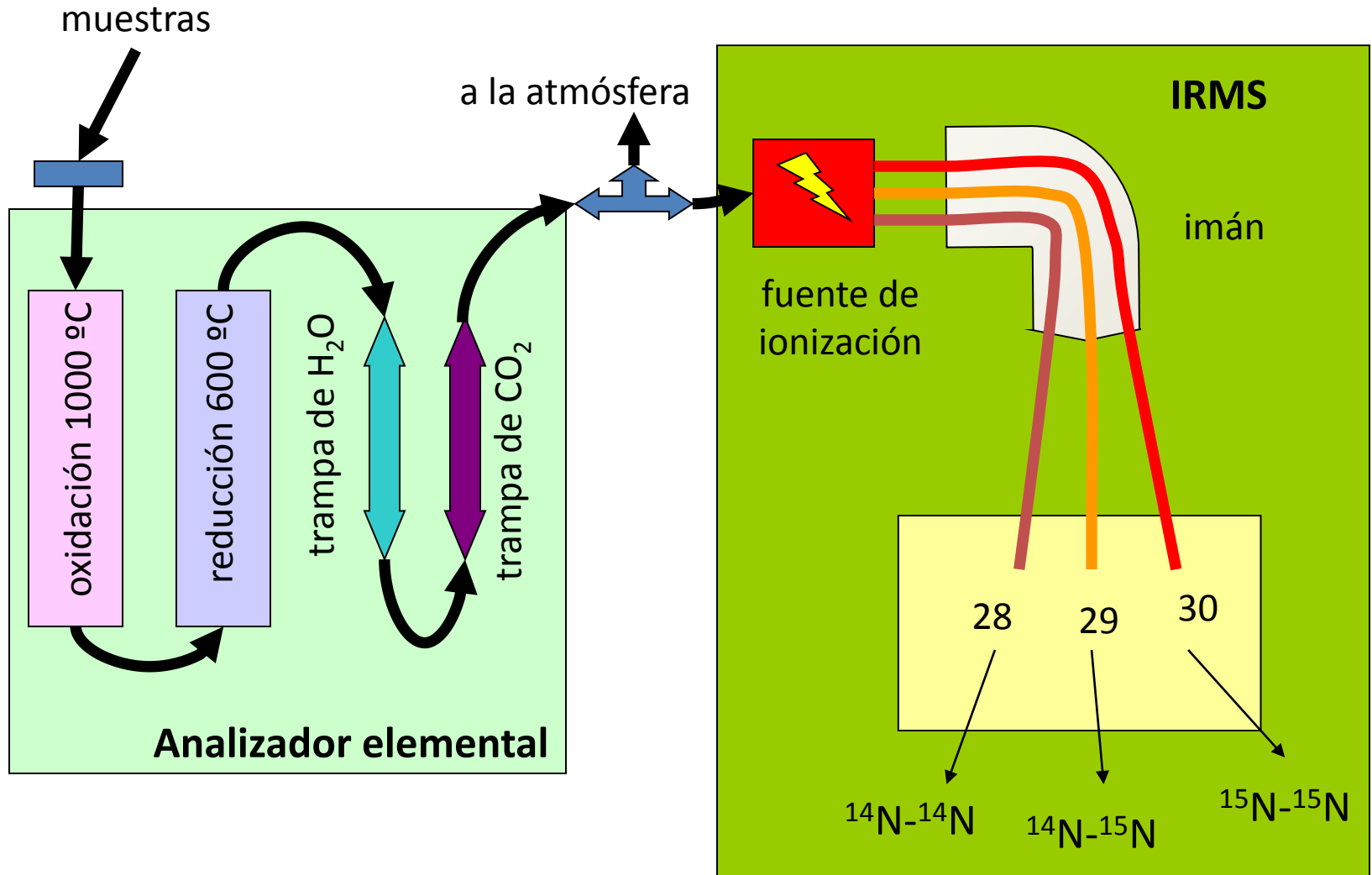
- Absorción (bruta - neta) de NID
- Regeneración de NID
- Producción de NOD

tasas de absorción y regeneración de N:

protocolo experimental



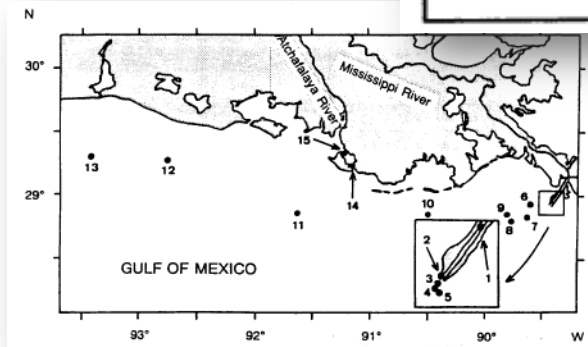
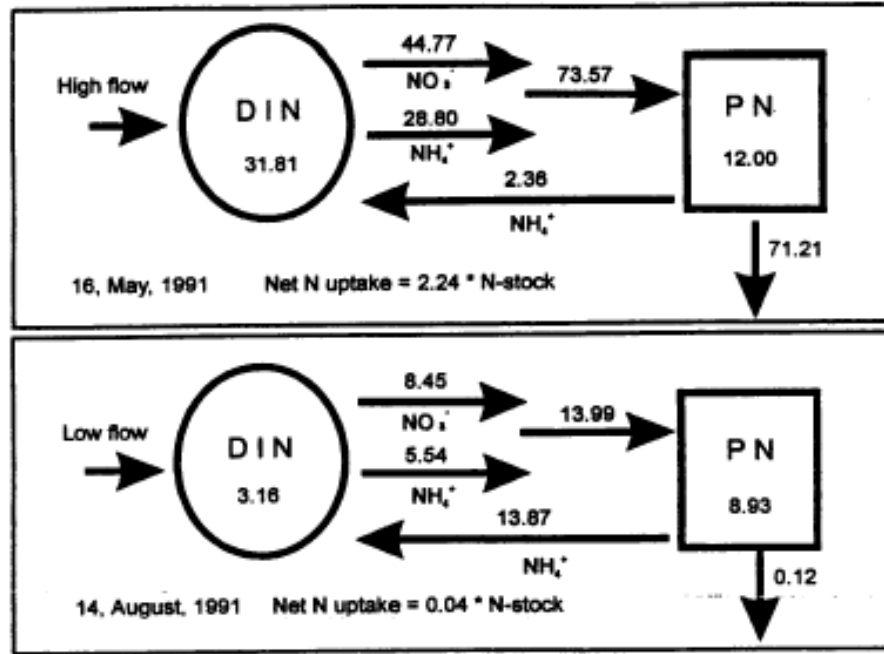
Espectrómetro de masas:



Ej. Producción nueva y regenerada

bloom

estratificación



Journal of Plankton Research Vol.18 no.12 pp.2251-2268, 1996

Uptake and regeneration of inorganic nitrogen in coastal waters influenced by the Mississippi River: spatial and seasonal variations

Antonio Bode^{1,2} and Quay Dortch¹

¹Universities Marine Consortium, 8124 Highway 56, Chauvin, LA

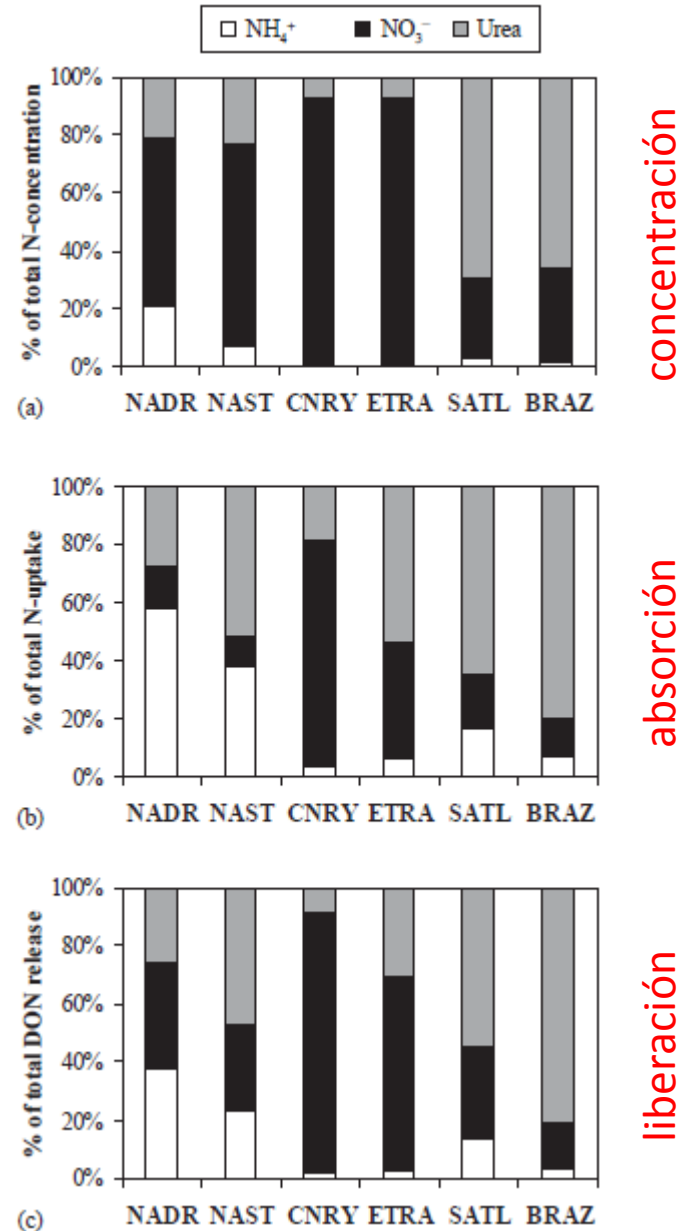
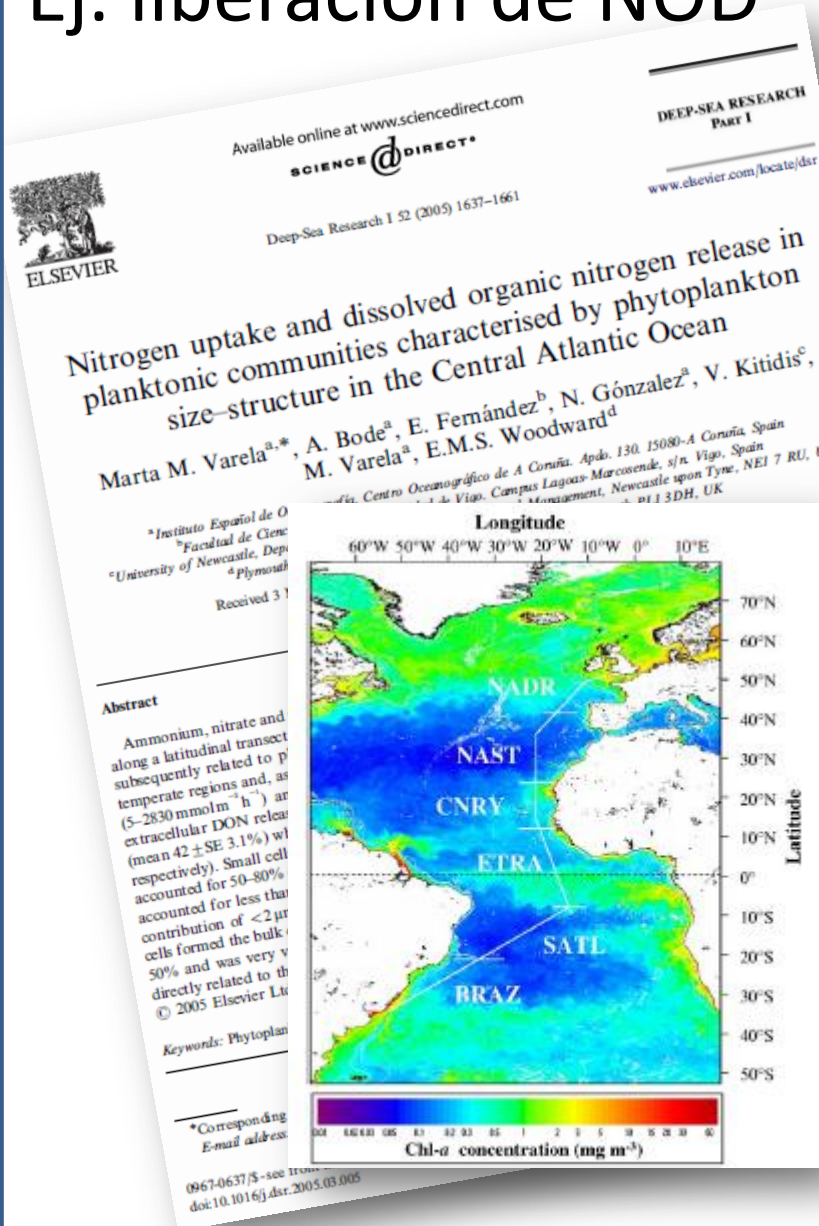
²Centro Costero, Apdo. 130,

ments to surface
ate on inorganic
ced by the river
and microplank-
tume, at salinities
ad was a rare event
n was a rare event
sol NH₄⁺ (l⁻¹) and
dynamics in surface
the cells were well
atoms, also reported
a small fraction of
water during summer
on productivity was

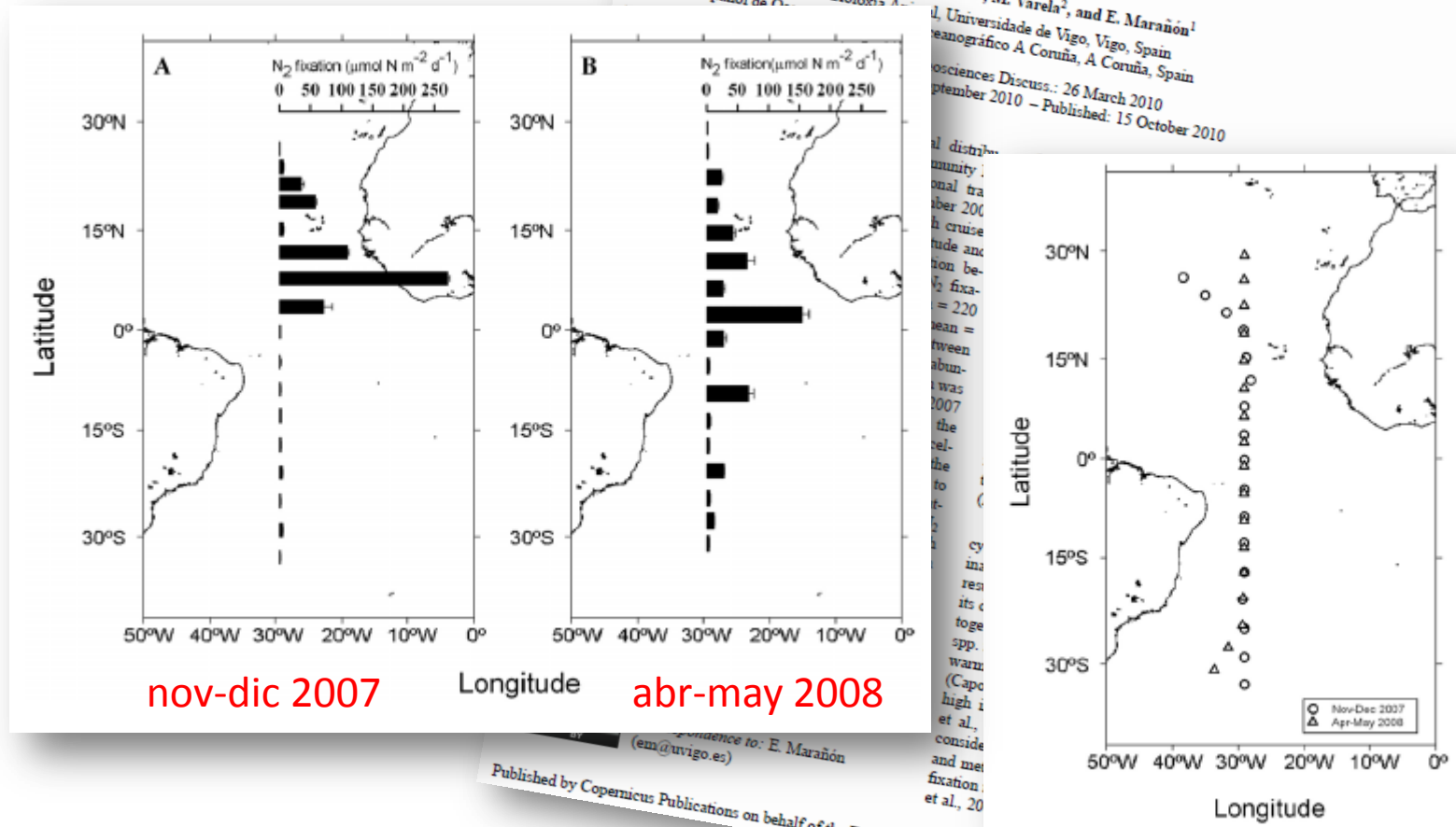
of shelf waters (e.g.
vers, affects coastal
e portion of North
ails along with fresh-
because of the anthro-
trient enrichment of
water-column produc-
g the Mississippi delta.
analysis of sediments
e origin in the last 100
abalais, 1994). Second,
on, especially during the

reveal enhanced accu-
years (Eadie *et al.*, 1994; Nelsen *et al.*, 1994).
primary productivity is highest near the river-plume
spring and early summer (Lohrenz *et al.*, 1990, 1995), when the river flux is
maximum. Third, extensive cruises along the shelf revealed a large near-bottom
hypoxic area during summer, affecting as much as 9500 km² of the Louisiana and
Texas shelf (Rabalais *et al.*, 1991, 1992).
Phytoplankton productivity in the coastal waters affected by the Mississippi
River is thought to be controlled primarily by the availability of dissolved nutri-
ents and light in surface waters (Lohrenz *et al.*, 1990, 1994). Since high nutrient
concentrations were characteristic of the turbid, low salinity waters, productivity

Ej. liberación de NOD



Ej. fijación de N₂



Equipamiento y logística para el trabajo con isótopos en campañas oceanográficas

Toma de muestras: buques oceanográficos



Lura



Hespérides



Ramón Margalef

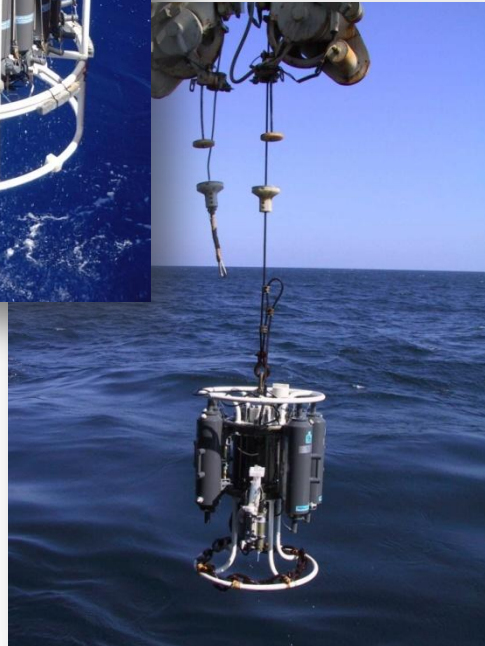


Thalassa

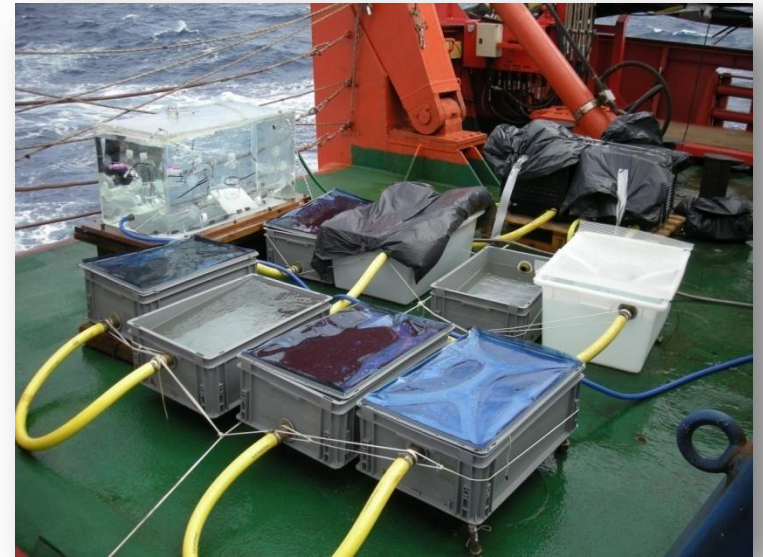
Toma de muestras: botellas oceanográficas



Toma de muestras: CTD+roseta



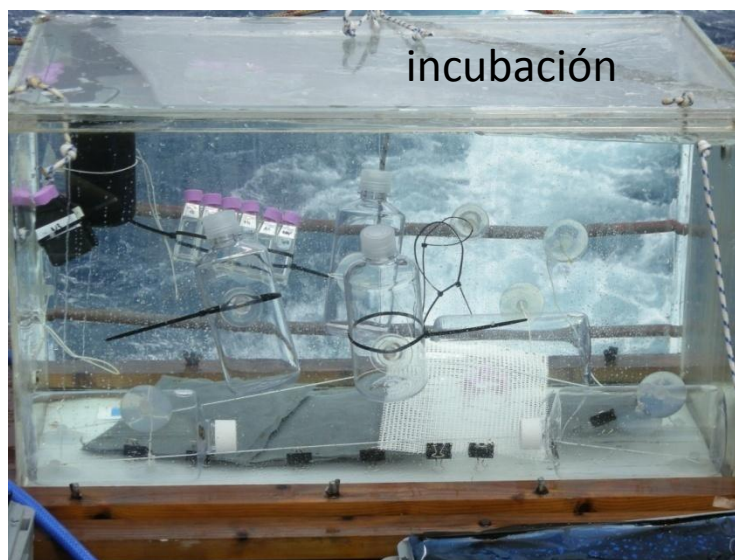
Incubaciones: condiciones *in situ* simuladas



Filtración:



Incubaciones con $^{15}\text{N}_2$:



Laboratorio radiactivo: equipamiento



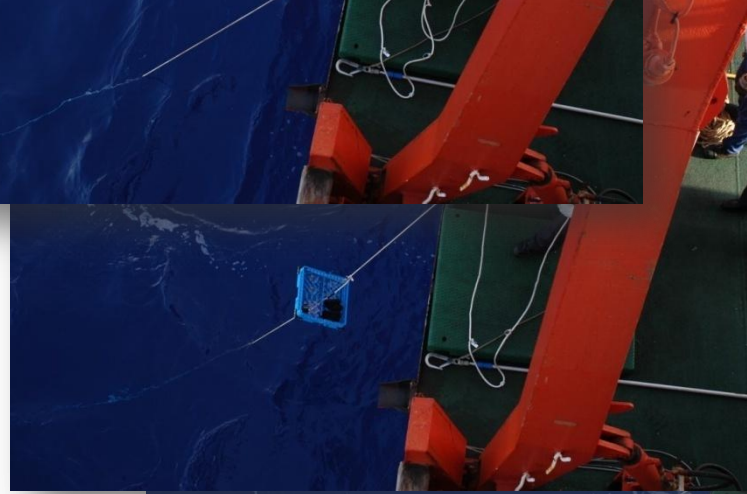
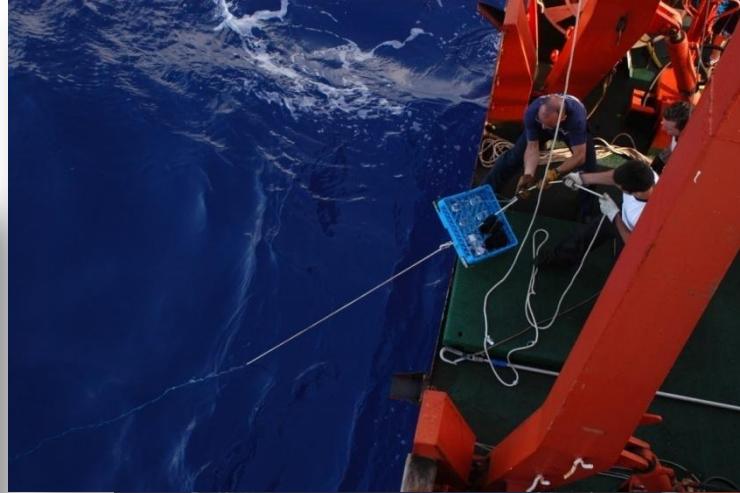
Laboratorio radiactivo: seguridad



Contenedor-laboratorio radiactivo:



Incubador *in situ*: manual



Incubador *in situ* automático

