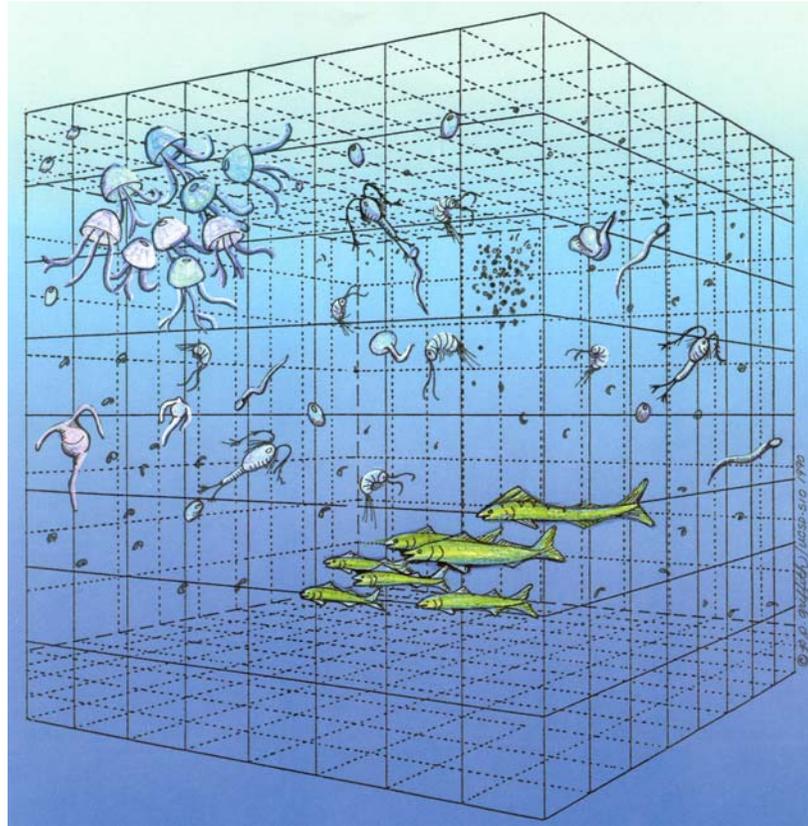


Biodiversidad del mar profundo



Elva Escobar-Briones
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAM

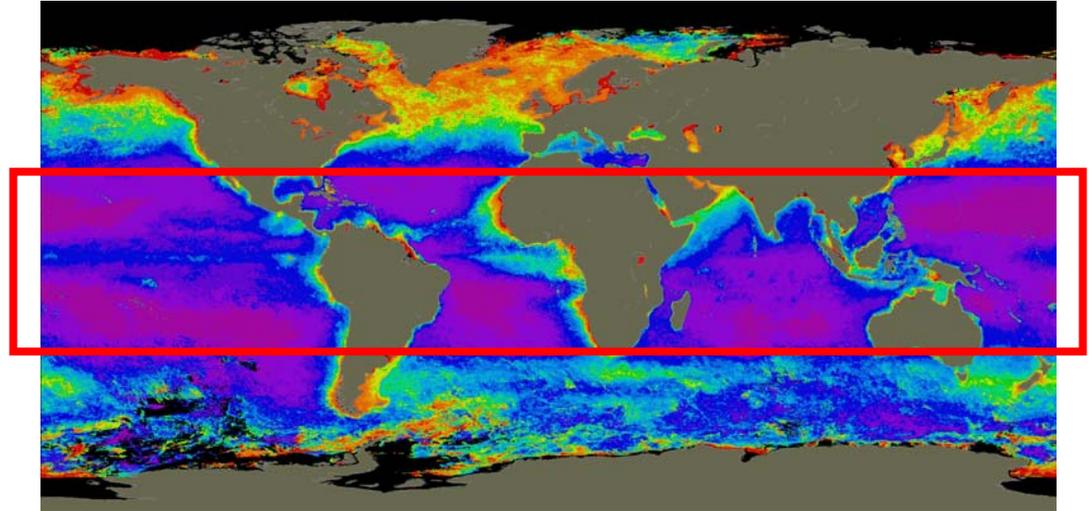
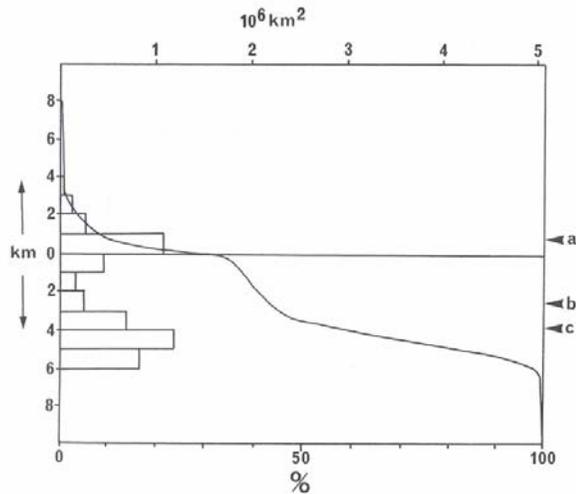
Noviembre 21, 2006

Importancia de los océanos



- Esenciales a la sociedad como
 - Fuente de alimento y minerales
 - Recreación
- Beneficio económico en el transporte de bienes
- Clave para la seguridad nacional

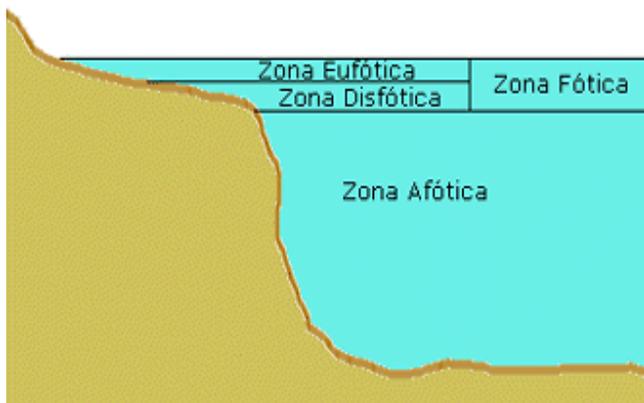
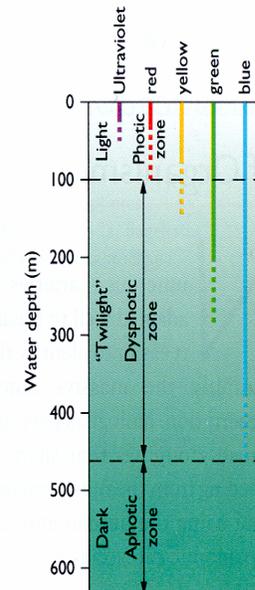
Los océanos



- Representan el **75%** de la Tierra
- Tienen en **promedio 3km** de profundidad
- Las zonas **más productivas** en los océanos ocurren
 - En altas latitudes y
 - En la zona costera
- Las zonas **menos productivas** de los océanos ocurren
 - En los **trópicos** y
 - En las zonas oceánicas

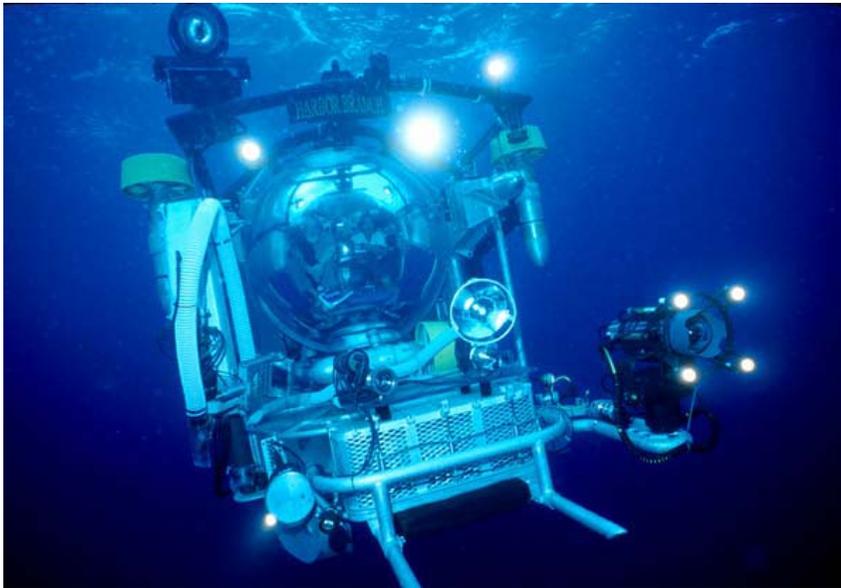
La luz

penetra solamente una pequeña fracción de los mares



- Zona Fótica:
 - Iluminada
 - capas superiores del océano, hasta unos 250 m
 - Límite penetración de la luz
- Zona Afótica:
 - Sin luz

El Mar Profundo



- **Luz ausente**
 - **Bioluminiscencia**
 - protección , mecanismo de escape, atracción de alimento o comunicación
- **Temperatura:** Decrece a 4 ó 0°C en el fondo
- **Presión:** 1 atmósfera cada 10m.
 - A 550m o 600m encontramos 55 a 60 atmósferas.
- **Descenso:** 30 a 60 minutos en caída libre al fondo

Los buques oceanográficos

La herramienta científica de la diversidad biológica

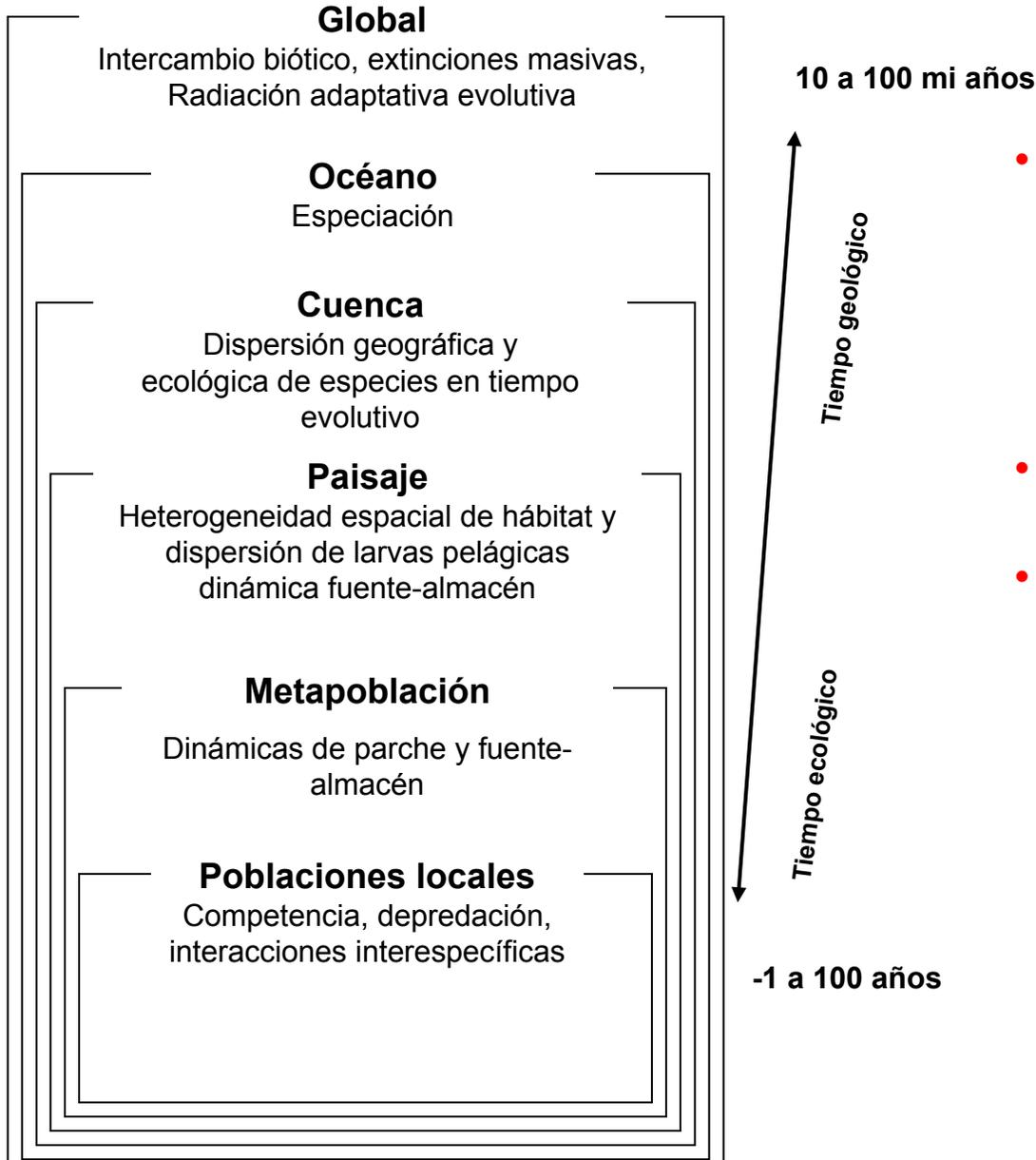
- Beneficios
 - Exploración de los pasados dos siglos
 - Ciencia expedicionaria
 - Incremento en conocimiento científico
- Limitantes
 - Seguimiento de los cambios ambientales
 - Variación en periodos extensos de tiempo



FIG. 17.—The Dredging and Sounding Arrangements on board the 'Challenger.'

La diversidad del mar profundo

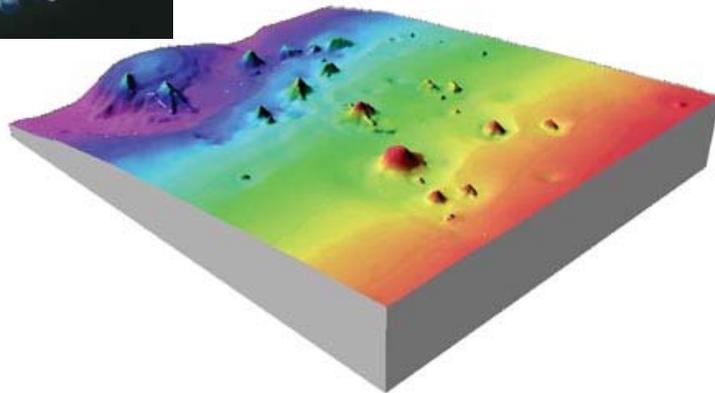
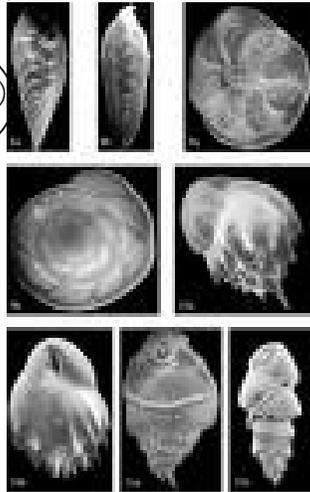
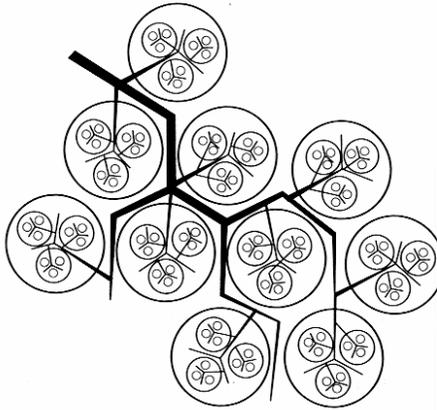
Escalas



- Procesos que influyen
 - Aislamiento
 - Conectividad
 - Especialización
 - Interacciones
- Escalas de tiempo
- Diversidad aumenta a lo largo de un gradiente negativo de estrés fisiológico
 - Derivado de variabilidad ambiental en la escala ecológica
 - Promueve especialización del nicho en tiempo evolutivo

La diversidad del mar profundo

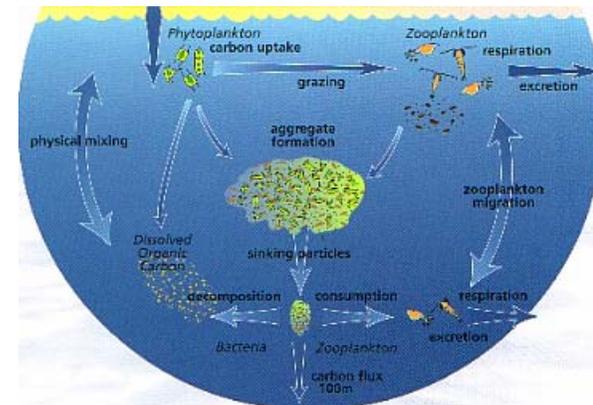
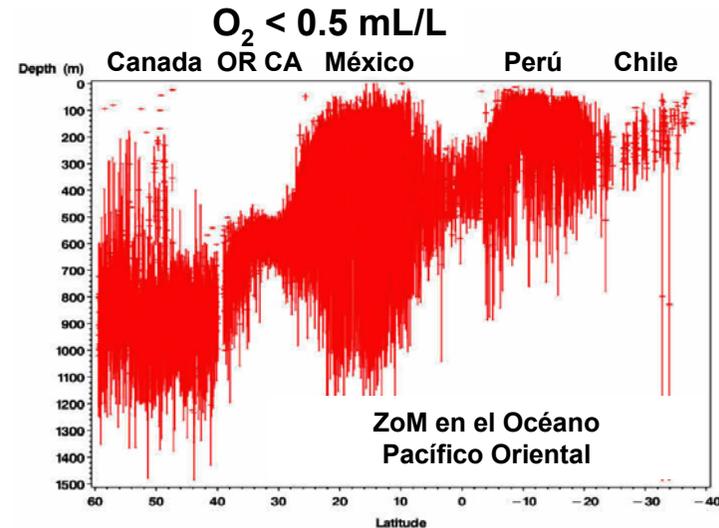
Ejemplos



- Las escalas menores (t. ecológico) se incluyen en las escalas mayores (t. geológico)
- Riqueza regional
 - Bombas de diversidad
 - Arrecifes de profundidad
 - Montes submarinos
- Riqueza local
 - Microorganismos en sedimento
 - Macrofauna asociada a dorsales
 - Plancton
 - Necton meso- y batipelágico
- Linajes antiguos (isópodos aselotes)

El efecto de la zona de oxígeno mínimo

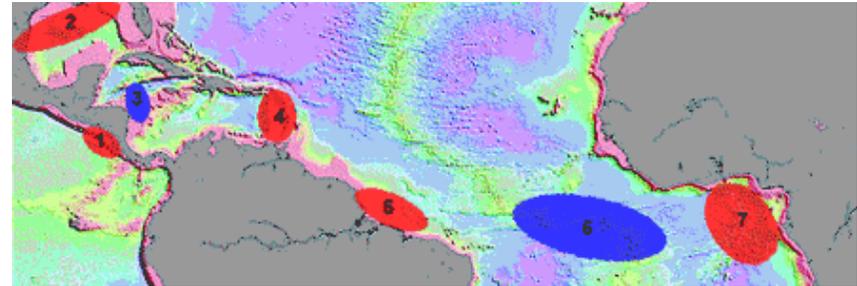
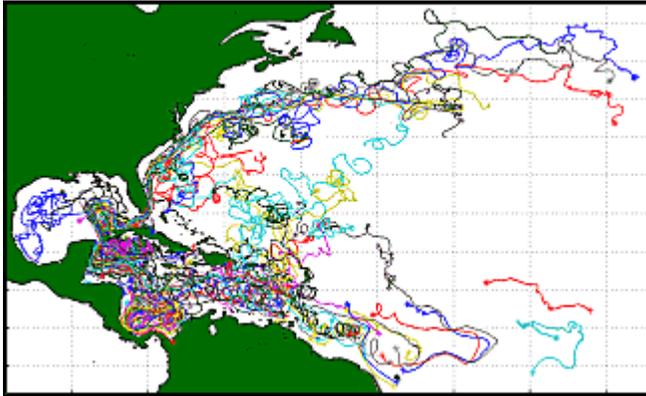
- Las áreas más ricas en especies
 - 500 y 2500m
 - Coincide con la zona de oxígeno mínimo (ZoM)
 - Adaptación a condiciones hipóxicas
 - Requerimientos energéticos: metabolismo anaeróbico.
- La distribución geográfica y vertical restringida
 - Gradientes verticales de parámetros físicos y biológicos
 - Aporte de alimento proveniente de la exportación de Cbio genera gradientes verticales en la presión selectiva de tasas de crecimiento, reproducción y desarrollo
 - Incremento en especialización del hábitat (especiación alopátrica) en los extremos de las ZoM, talud continental, islas oceánicas, montes marinos
- Escala Geológica
 - ZoM contraído y expandido por el calentamiento y enfriamiento global
- Escala Local
 - ZoM son barreras d el flujo de genes entre poblaciones alopátricas





La conectividad

Factor de distribución o de aislamiento?

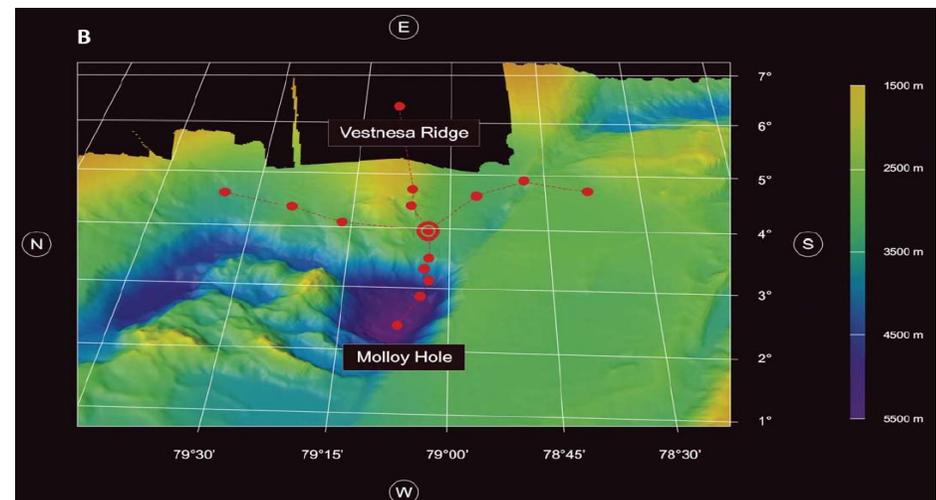


- Masas de agua
 - Corredores, fronteras
- Benefician el transporte de larvas de
 - Plancton, necton, bentos
 - Cinturón Ecuatorial Tropical
- Afectan regiones vecinas, contaminación

El avance del conocimiento oceanográfico

Requerimientos

- Mediciones en series de tiempo grande
 - Parámetros críticos del océano
 - Procesos regionales comparativos
 - Registros en escalas de segundos a décadas
- **Observatorios del suelo marino (NRC, 1998)**
 - Sistemas de instrumentos, sensores y módulos
 - conectados acústicamente al suelo marino
 - cajas de conectores a boyas en la superficie
 - cable de fibra óptica a tierra
- Vínculo al sistema de observación global de los océanos (**GOOS**) y evaluación global de los mares (**GMA**)



Estudios multidisciplinarios a largo plazo

- Pacífico

- Estación **HOT** (Hawaii Ocean Time-Series) en el Pacífico central data desde 1980
- El programa California Oceanic Cooperative Fisheries Investigations (**CalCOFI**) data desde 1949 (<http://www.calcofi.org>)
- Observatorio **NEPTUNE**, registros en tiempo real desde 2003

- Atlántico:

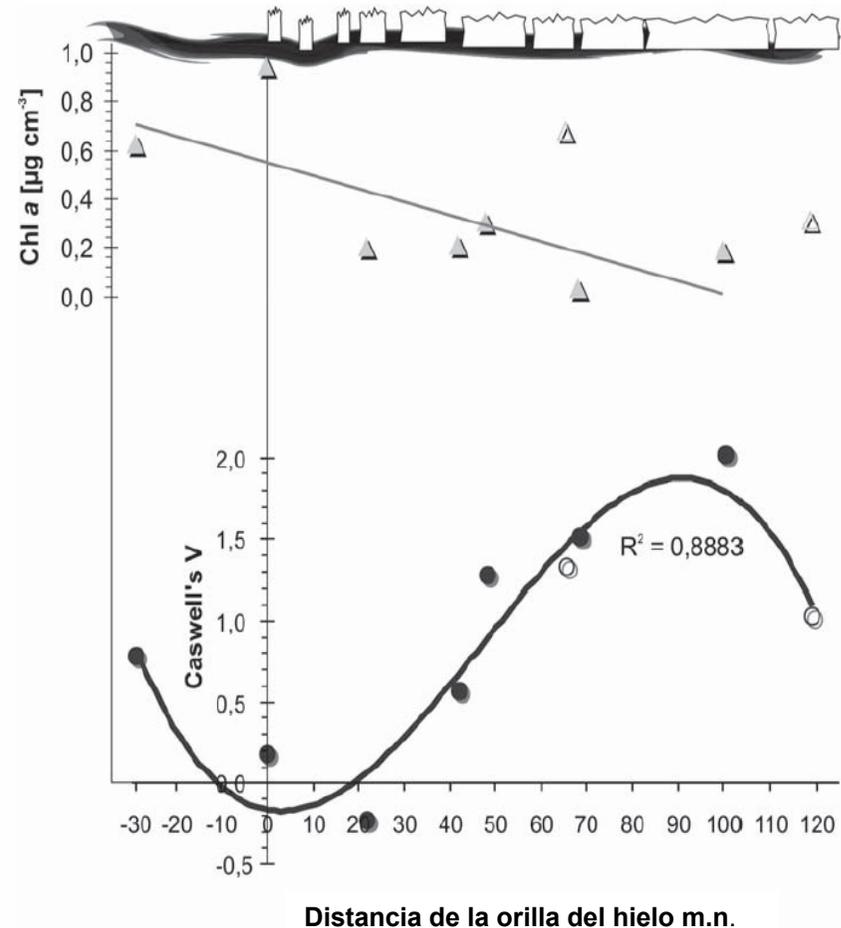
- **BATS** (Bermuda Atlantic Time-Series Study) desde finales de los años 80s)
- **ESTOC** (European Station for Time-Series in the Ocean, en Islas Canarias, observaciones mensuales desde 1994)

- Mar del Norte y Artico

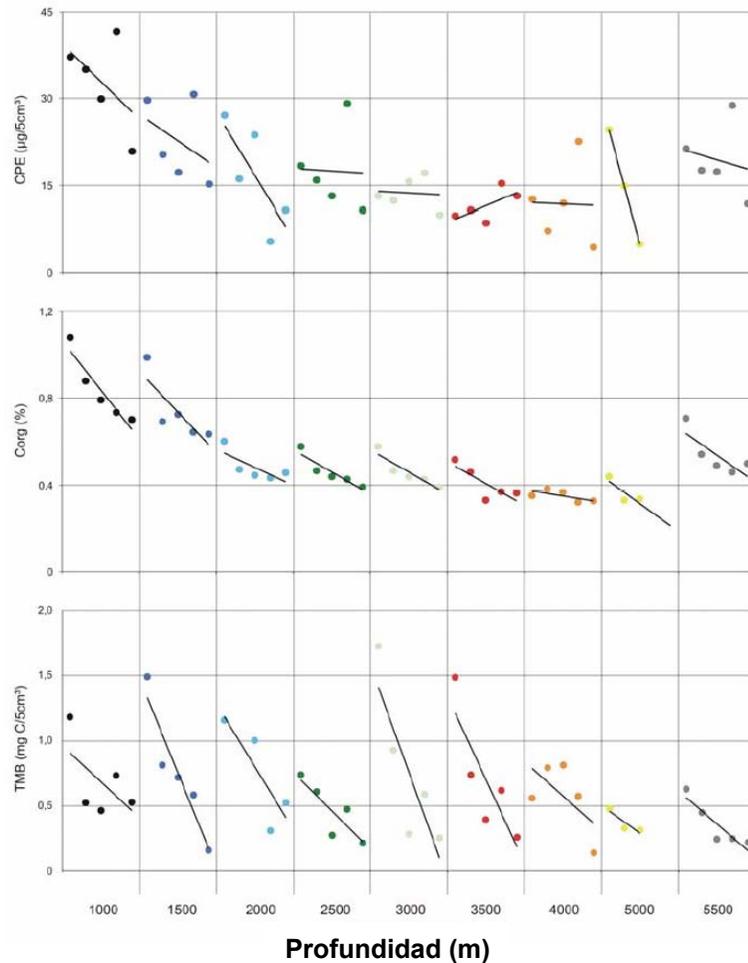
- Programa **Investigations at Helgoland Reede** en Alemania inició en 1960, observaciones diarias
- Observatorio **HAUSGARTEN** variación del intercambio de masas de agua intermedia y profunda

- México

- Red Mex-LTER en aguas someras
- **SIGSBEE** 1997, Golfo de México, p. abisal



Los estudios a largo plazo proveen información

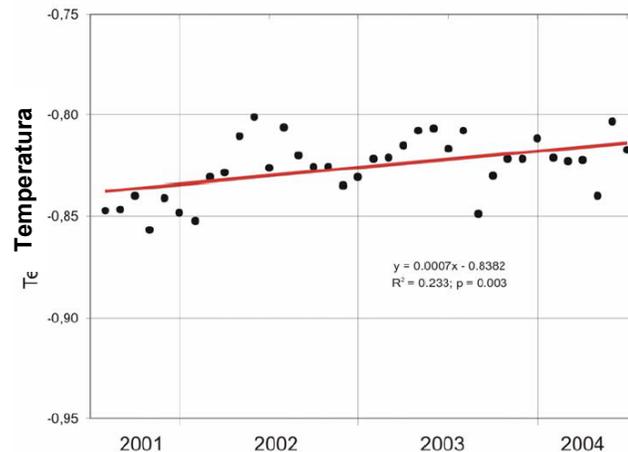
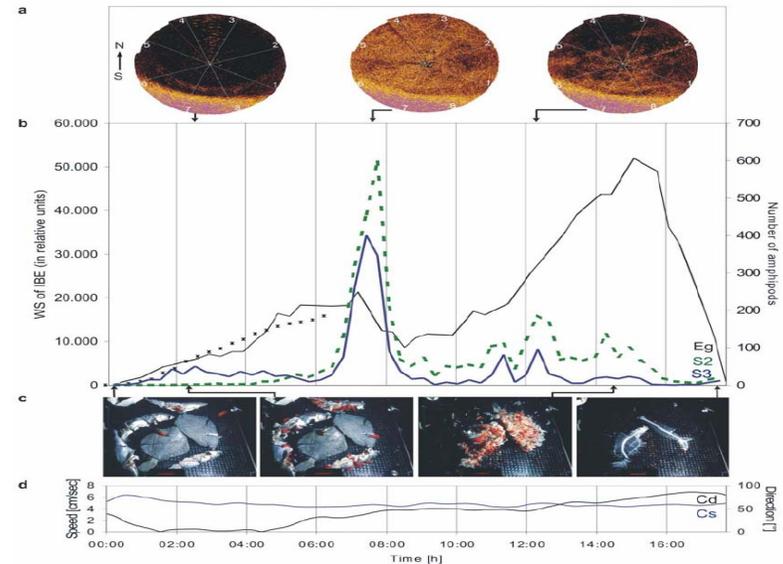


- Del cambio del hábitat
- De fenómenos ecológicos
 - complejos
 - interdependientes
 - vinculados a ciclos biogeoquímicos (Karl et al., 2001).

Estudios de largo plazo

Biodiversidad del mar profundo

- Preguntas biológicas, ecológicas y biogeoquímicas
 - Beneficio de observaciones a largo plazo de series de tiempo
- Procesos dependientes de tiempo
 - Eventos episódicos, estocásticos



Qué sigue?

Fluidos y vida en la corteza oceánica

Influencia del movimiento de fluidos a través de la corteza oceánica sobre la química marina.

La naturaleza de la biosfera subsuperficial reflejada en microorganismos



- Preguntas
- Agradecimientos
 - Cudi
 - Red Mex LTER
 - Proyectos diversos de estudios del mar profundo en México