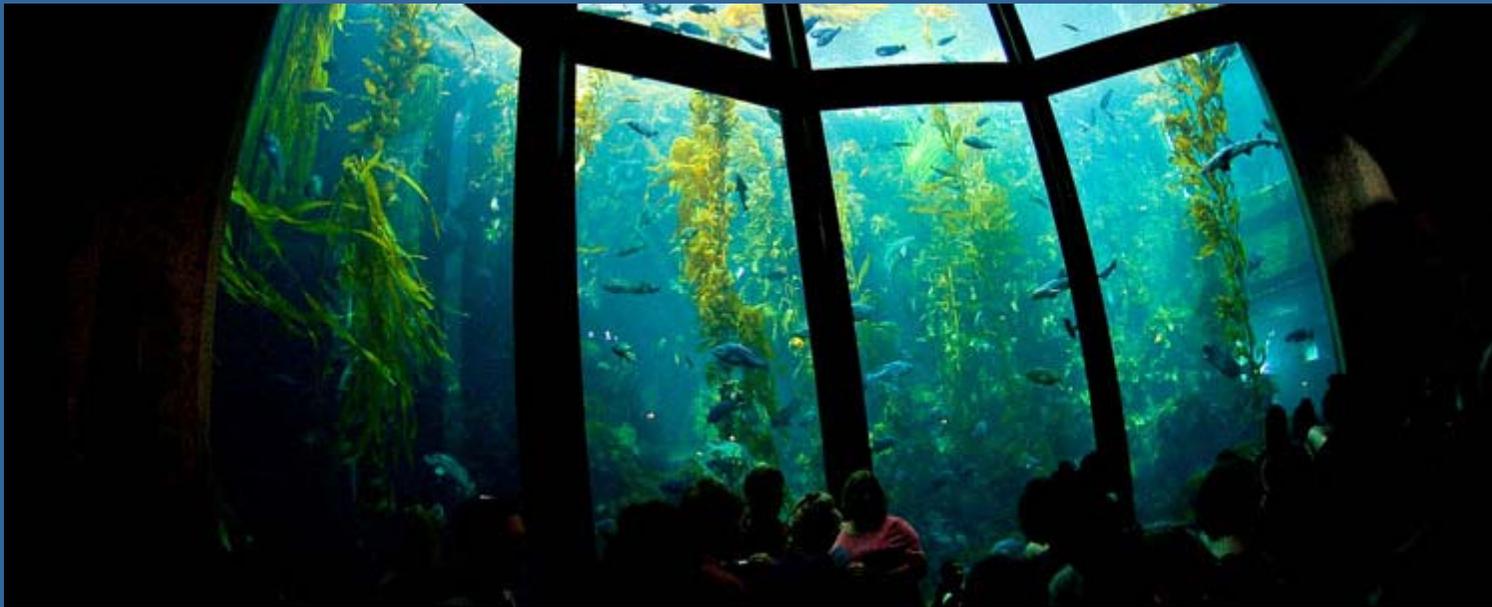


OCEANOLOGRAFIA GENERAL

Análisis Gráfico



Monica Fiore (2009-2010) y Silvia Romero (2011)

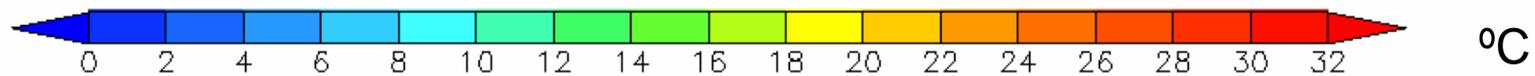
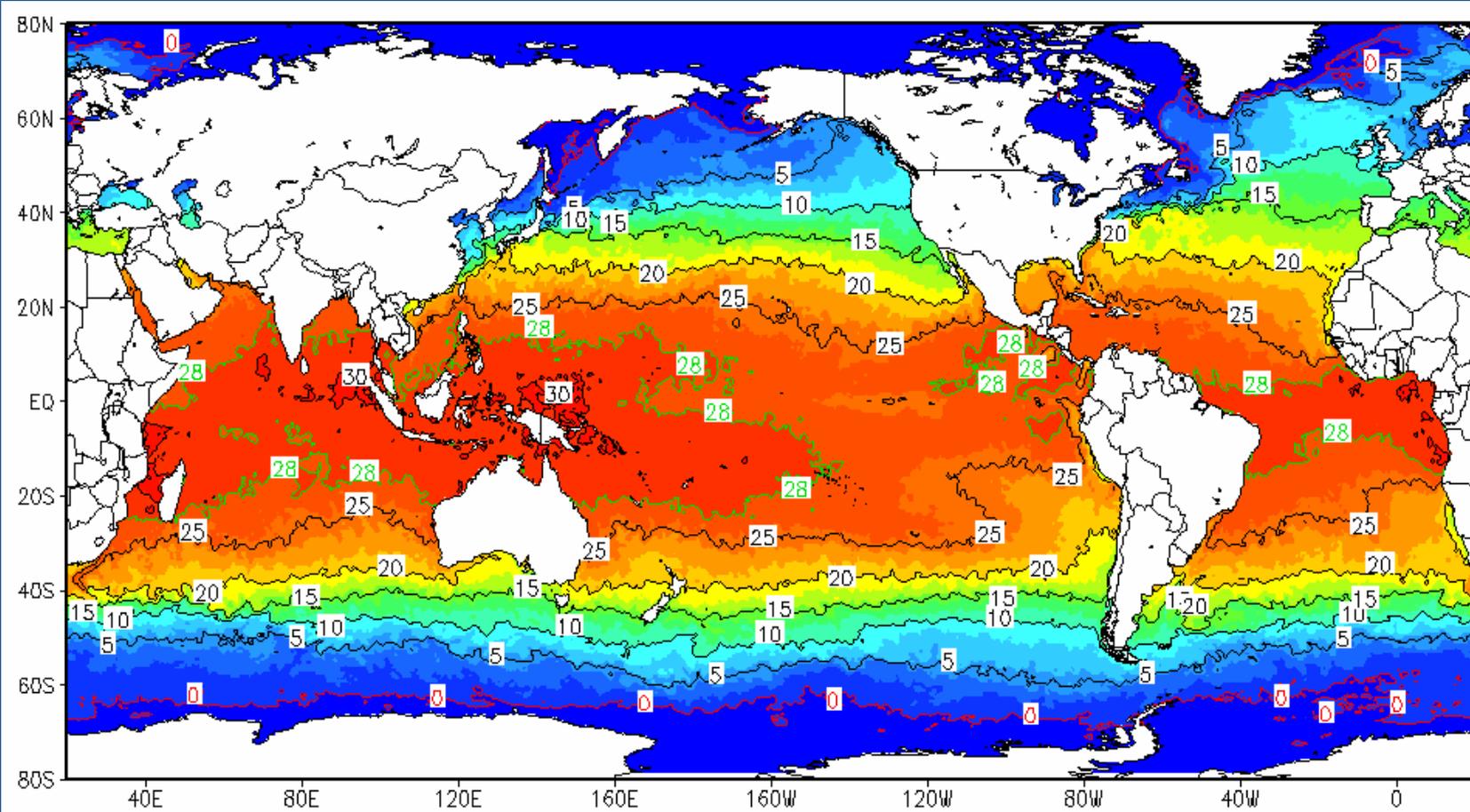


Una parcela de agua de mar está sometida a ciertas acciones y propiedades, asociadas a magnitudes físicas que serán escalares (salinidad, temperatura..) o vectoriales (corrientes de marea, de viento..)

Si en cada punto de un recinto queda determinada una magnitud escalar, decimos que tenemos definida dentro del recinto una función escalar de la posición o una función escalar del punto

El conjunto de valores de la magnitud escalar en el recinto elegido se denomina campo de la magnitud escalar. La disposición de un campo escalar en forma gráfica es común en oceanografía

Por ejemplo, podemos dibujar mapas de temperaturas a partir de líneas imaginarias, llamadas isotermas, que unen puntos de la superficie terrestre que tienen igual temperatura



Algunas definiciones

Isolínea: línea que une puntos de igual valor de la variable

Intervalo de isolínea: distancia entre isolíneas adyacentes en unidades de la variable

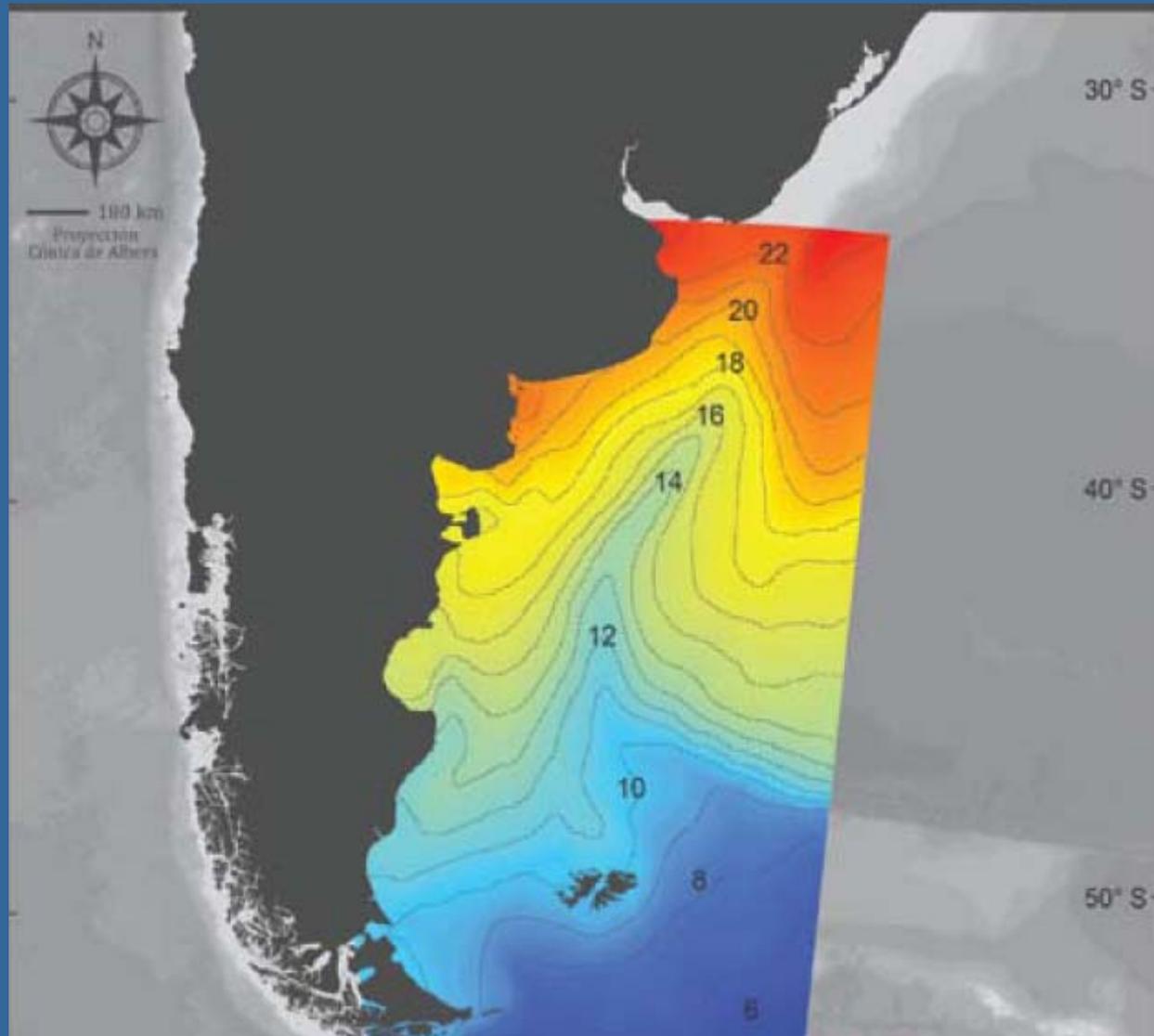
Altas: área de máximo valor de la variable. Se manifiesta por altos valores de la variable encerrados por una o más isolíneas

Bajas: área de mínimo valor de k , manifestada por bajos valores de la variable encerrados por una o más isolíneas

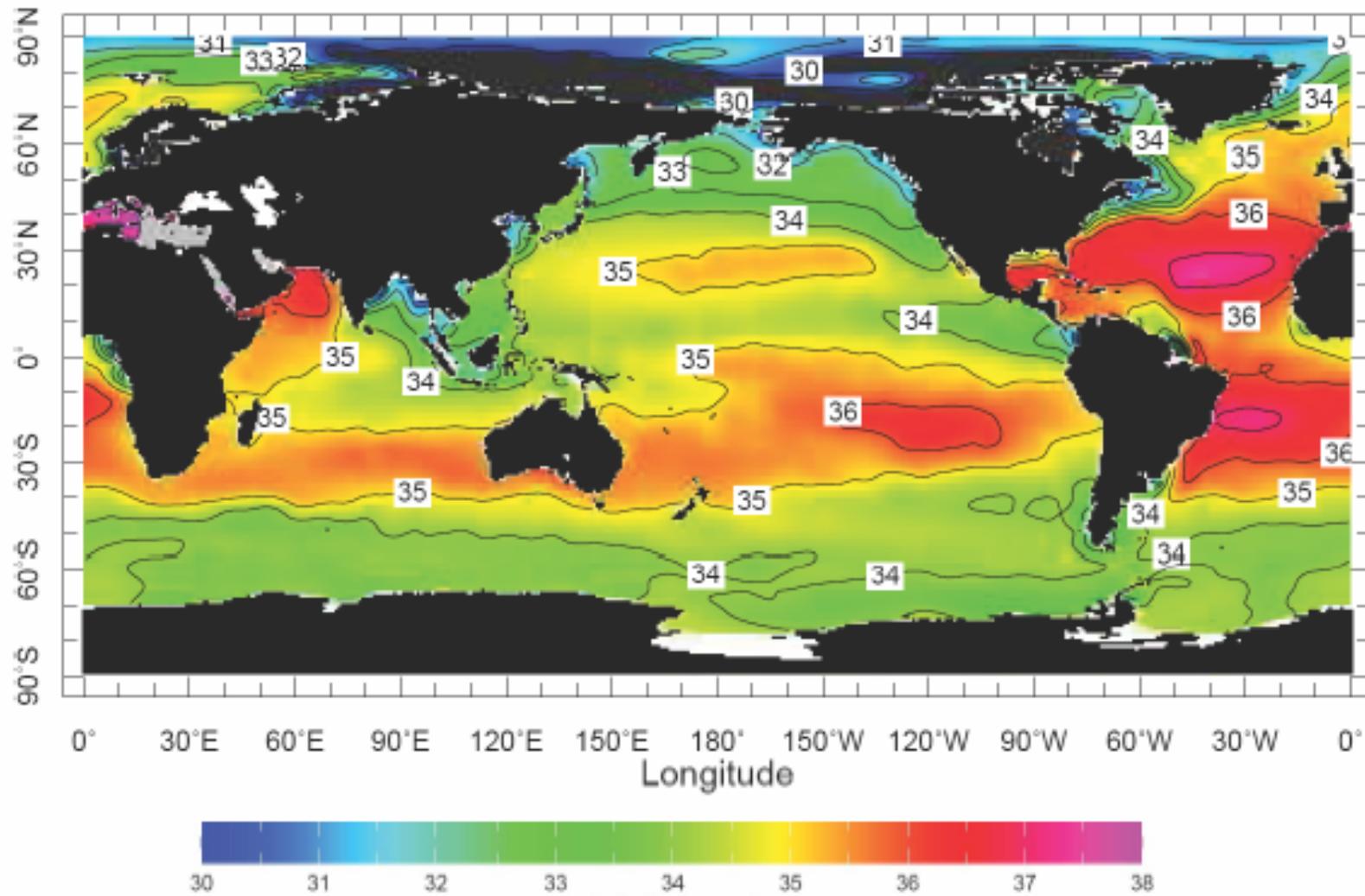
Ejemplos de variables cuya distribución es común analizar en oceanografía:

Variable	Isolínea	Intervalo
Temperatura	Isoterma	1°C
Salinidad	Isohalina	0.1 ‰
Densidad	Isopicna	0.001 g/cm ³
Volumen espec.	Isostera	1000 cm ³ /g
Profundidad	Isobata	Variable
Viento	Isotacas	
Precipitación	Isohietas	

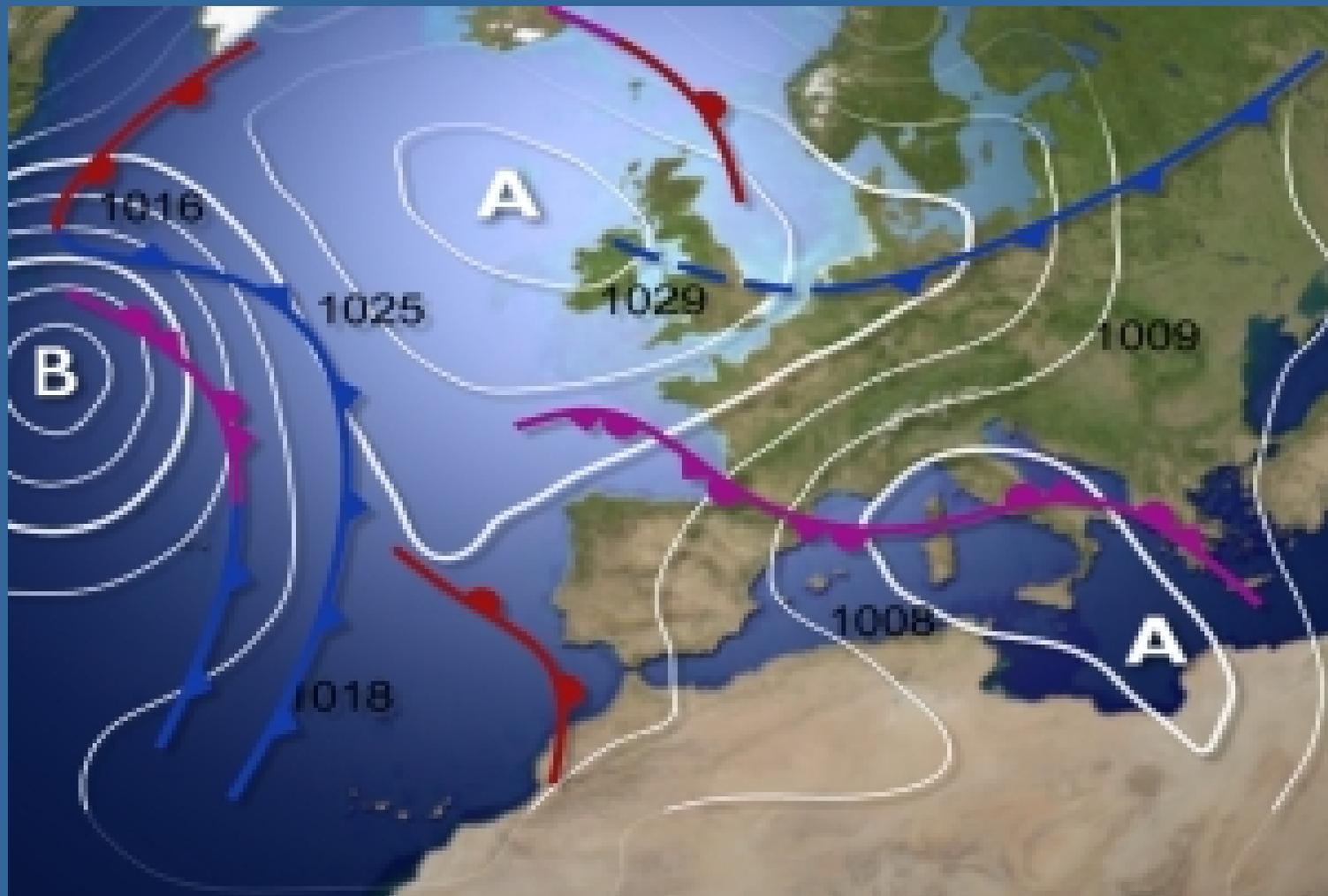
Datos aportados por Piola, A. (SHN-UBA-CONICET), climatología de Casey y Cornillon (1999) y provistos por NASA (podaac.jpl.nasa.gov). *Síntesis del estado de conservación del Mar Patagónico y áreas de influencia (2008).*



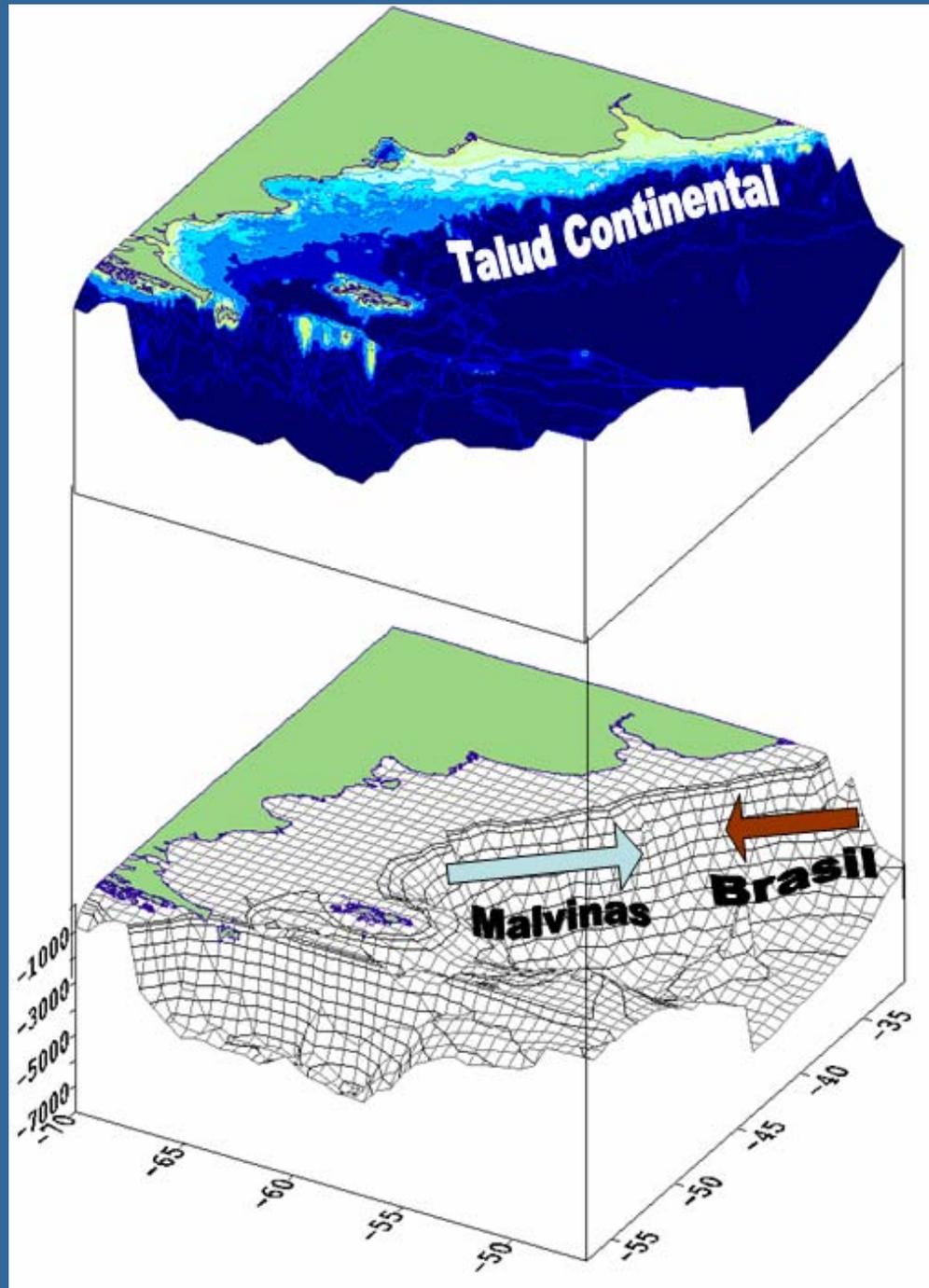
Salinidad superficial

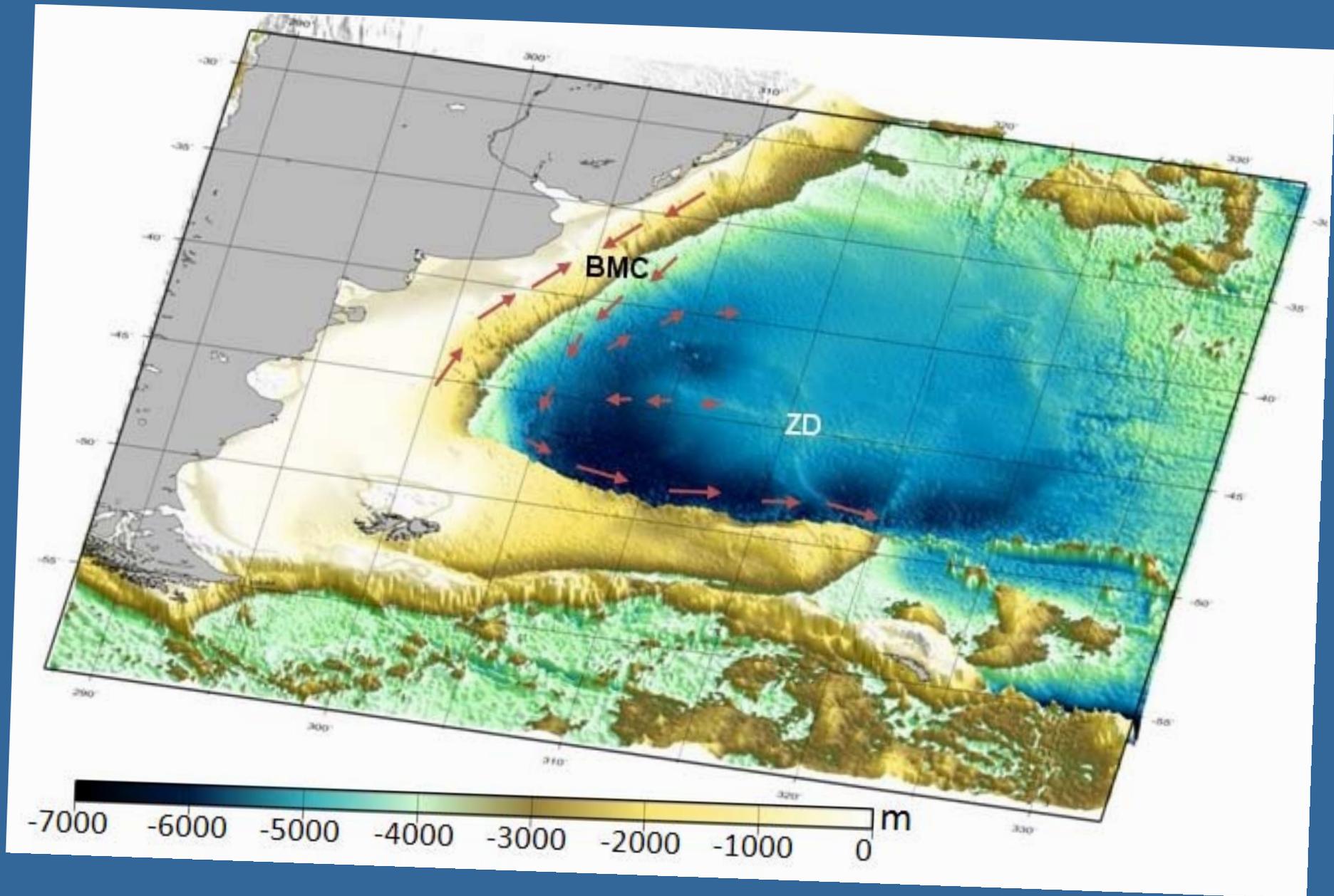


Isobaras

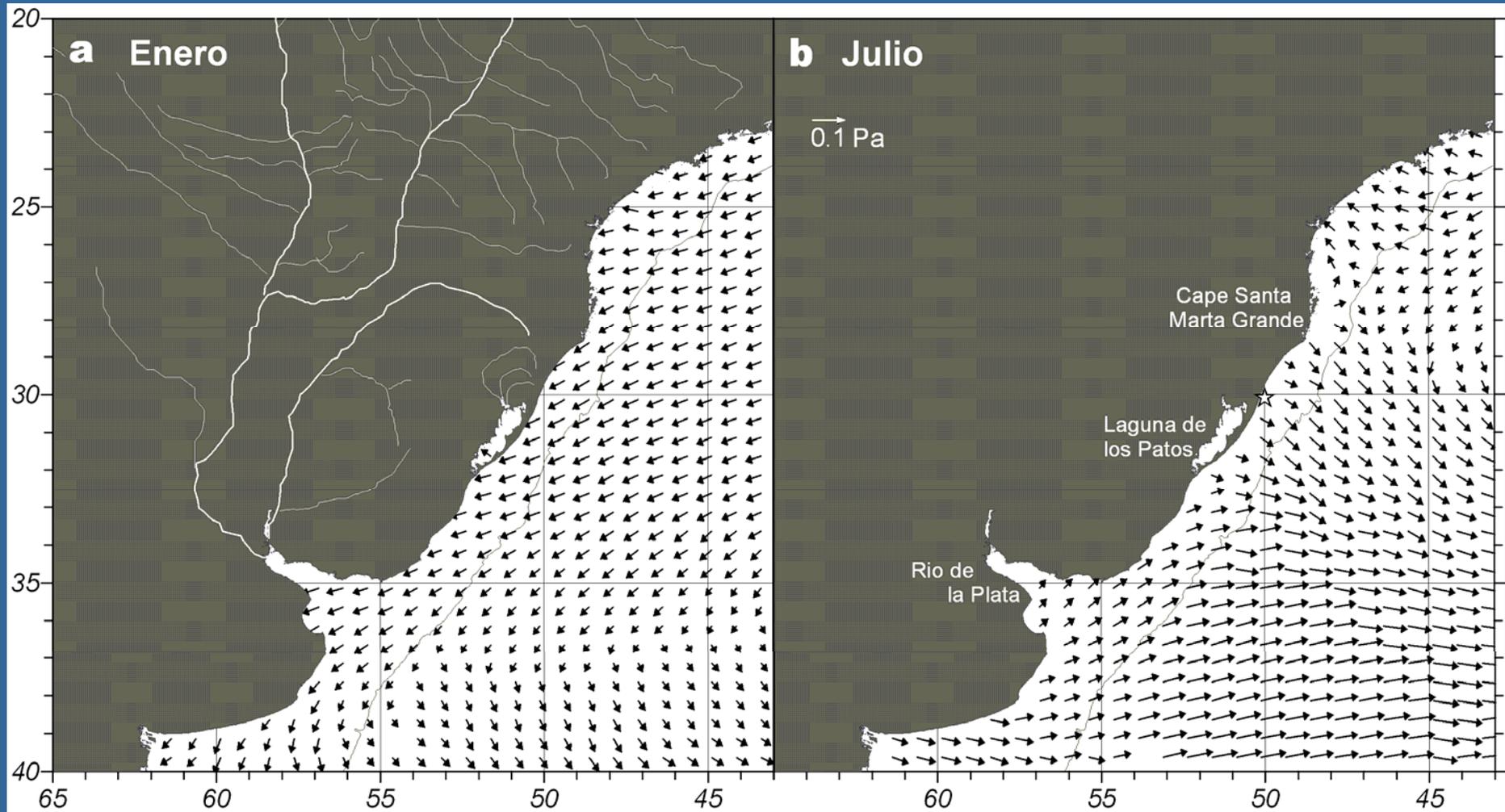


Isobatas



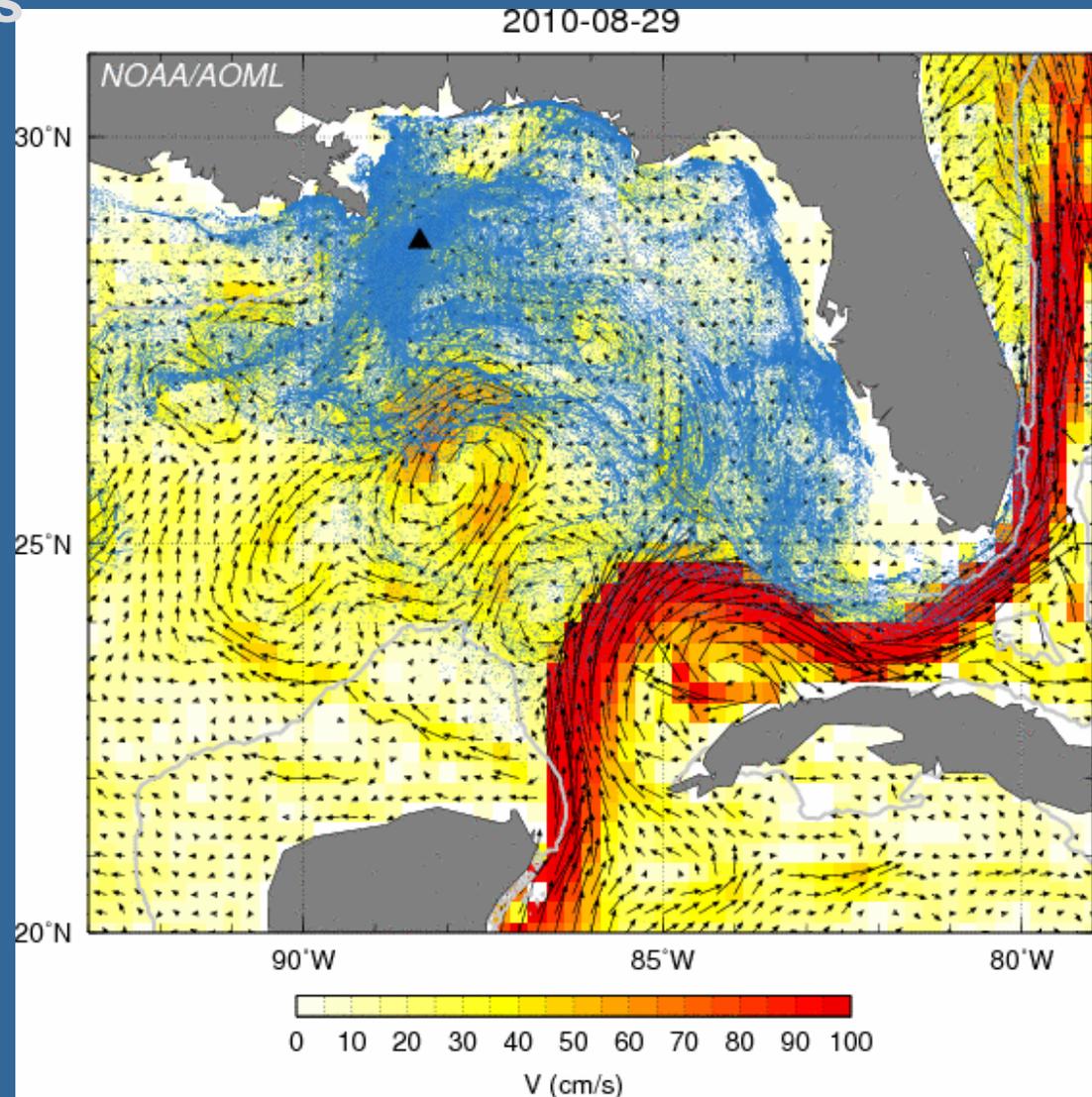
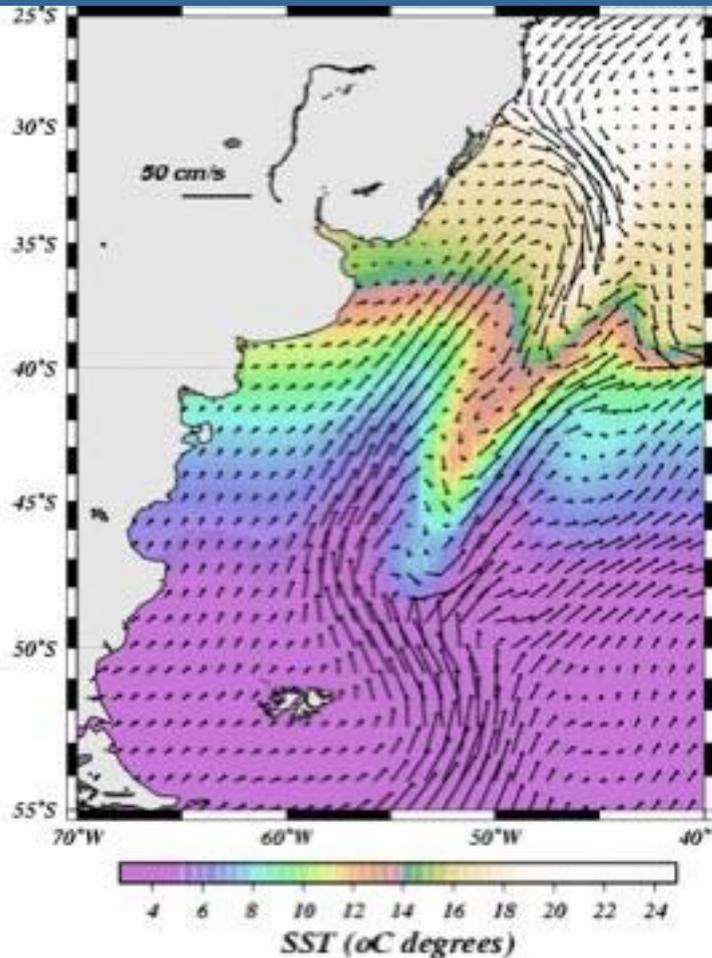


Podemos dibujar mapas de tensión del viento, una magnitud vectorial como las corrientes

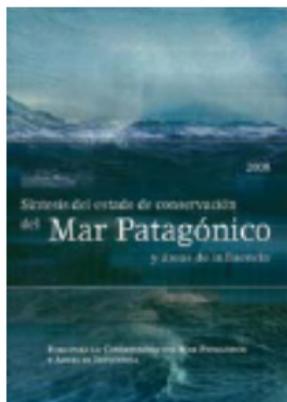


Podemos dibujar campos vectoriales de corrientes en superficie superpuestos

Aplicación directa: Caso del derrame de Pe en el GdeM agosto 2010



NOAA: Navy's Coastal Ocean Model currents show drifters from site of BP blow-out reached Sarasota, FL in late August (VIDEO)

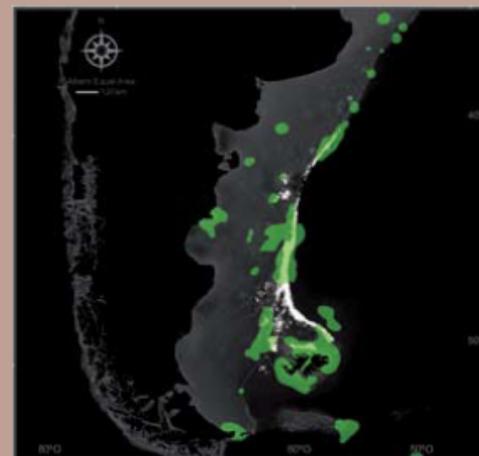


Síntesis del Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia.

PNUD Argentina - Fondo para el Medio Ambiente Mundial - Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia - Fundación Patagonia Natural - Septiembre de 2008.

Publicado en el marco del Proyecto ARG/02/G31 -Consolidación e implementación del Plan de manejo de la zona costera patagónica para la conservación de la biodiversidad-, este trabajo es una herramienta sin precedentes para los ecosistemas marinos regionales. Con información calificada, es un diagnóstico del estado de la biodiversidad y de los ambientes del Mar Patagónico, dirigido a la sociedad civil, los responsables de la toma de decisiones y los usuarios que, en conjunto, inciden e influyen en el futuro de dicho mar.

- El enmallamiento también ocurre como resultado de los desechos pesqueros que flotan en el mar ("pesca fantasma") y es, por lo tanto, consecuencia de una forma de contaminación por residuos sólidos.
- Entre los mamíferos marinos, se ha observado enredo en artes de pesca de lobos marinos de uno y dos pelos, elefantes marinos del sur y ballenas francas australes.
- Desde mediados de 1990, todos los elefantes marinos del sur de Península Valdés encontrados con cuerdas en el cuello estaban enredados en líneas de monofilamento cuya procedencia se relaciona con los buques poteros que pescan calamar.
- El impacto actual de esta ocurrencia no compromete aún la viabilidad de la población de elefantes, porque ocurre con poca frecuencia, pero ocasiona a los individuos heridas lacerantes profundas que afectan su comportamiento y, posiblemente, su supervivencia.
- La captura incidental también tiene un impacto económico por destrucción del arte de pesca.



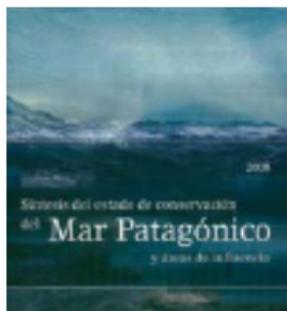
FLOTA POTERA Y USOS DEL MAR POR AVES Y MAMÍFEROS MARINOS. Las áreas de alimentación de quince especies de aves y mamíferos marinos (en verde) en parte coinciden con las pesquerías de calamar argentino. Los elefantes marinos del sur se alimentan en el borde del talud, donde se concentra la flota potera (en blanco). Desde mediados de 1990 se han encontrado elefantes marinos enredados en líneas de monofilamento cuya procedencia se relaciona con esta pesquería, considerada altamente selectiva. Análisis realizado por el Proyecto Modelo del Mar (WCS-CONICET) en asociación con BirdLife International y F. Taylor. Datos: D. Boersma (Universidad de Washington - WCS), C. Campagna (CENPAT/CONICET - WCS), M. Fedak (SMRU), N. Hahn (BirdLife International), D. G. Nicholls (Instituto Chisholm), K. Pütz (ART), F. Quintana (CENPAT/CONICET - WCS), C. J. R. Robertson (NZDC), D. Thompson (SMRU), P. Trathan (BAS), R. Wilson (CONICET). Imagen satelital nocturna cortesía de Chris Ebdidge (NZDC).

- Se requieren soluciones prácticas y de bajo costo, que no siempre están disponibles, para mitigar los impactos de este problema. Para el caso de los elefantes marinos, el problema tendría solución con cambios relativamente sencillos de la línea de poteras.

Fuentes: Lewis, M. y Campagna, C. (2008); Campagna, C. et al. (2007).

Las medidas de mitigación para la captura incidental se implementan de manera escasa.

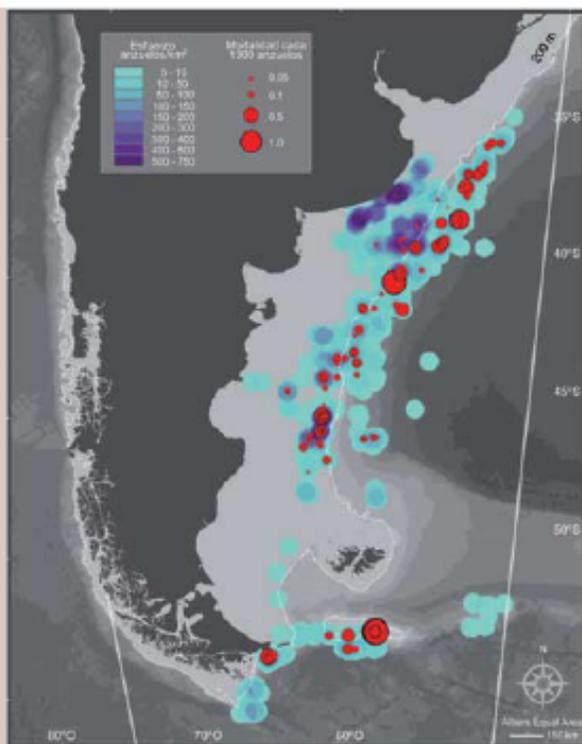
- Existen técnicas para mitigar la captura incidental en buques palangreros y arrastreros que podrían



Síntesis del Estado de Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia.

PNUD Argentina - Fondo para el Medio Ambiente Mundial - Foro para la Conservación del Mar Patagónico y Áreas de Influencia - Fundación Patagonia Natural - Septiembre de 2008.

Publicado en el marco del Proyecto ARG/02/G31 -Consolidación e implementación del Plan de manejo de la zona costera patagónica para la conservación de la biodiversidad-, este trabajo es una herramienta sin precedentes para los ecosistemas marinos regionales. Con información calificada, es un diagnóstico del estado de la biodiversidad y de los ambientes del Mar



MORTALIDAD DE ALBATROS EN RIANGRES. Las pesquerías con palangre (líneas con anzuelos) son la causa de la reducción de muchas poblaciones de albatros. La mayor parte de las especies de albatros del mundo se encuentran amenazadas de extinción. Estas aves son altamente susceptibles de caer atrapadas en los anzuelos del palangre mientras intentan robar las carnadas. El albatros de caja negra es una de las especies amenazadas por la alta mortalidad de adultos y

juveniles en las pesquerías del Mar Patagónico. El mapa muestra el esfuerzo pesquero de la pequeña flota de palangre que opera en la Argentina, superpuesto a datos de mortalidad incidental del albatros de caja negra durante operaciones realizadas entre 1999 y 2005. En Uruguay, Brasil y Chile, el esfuerzo pesquero con este arte de pesca (no contemplado en este mapa) es mayor que en la Argentina. Datos aportados por M. Favero (UNMDP - CONICET) y G. Blanco (INDEP).

En la mayoría de las pesquerías argentinas se ha registrado captura incidental de mamíferos marinos.

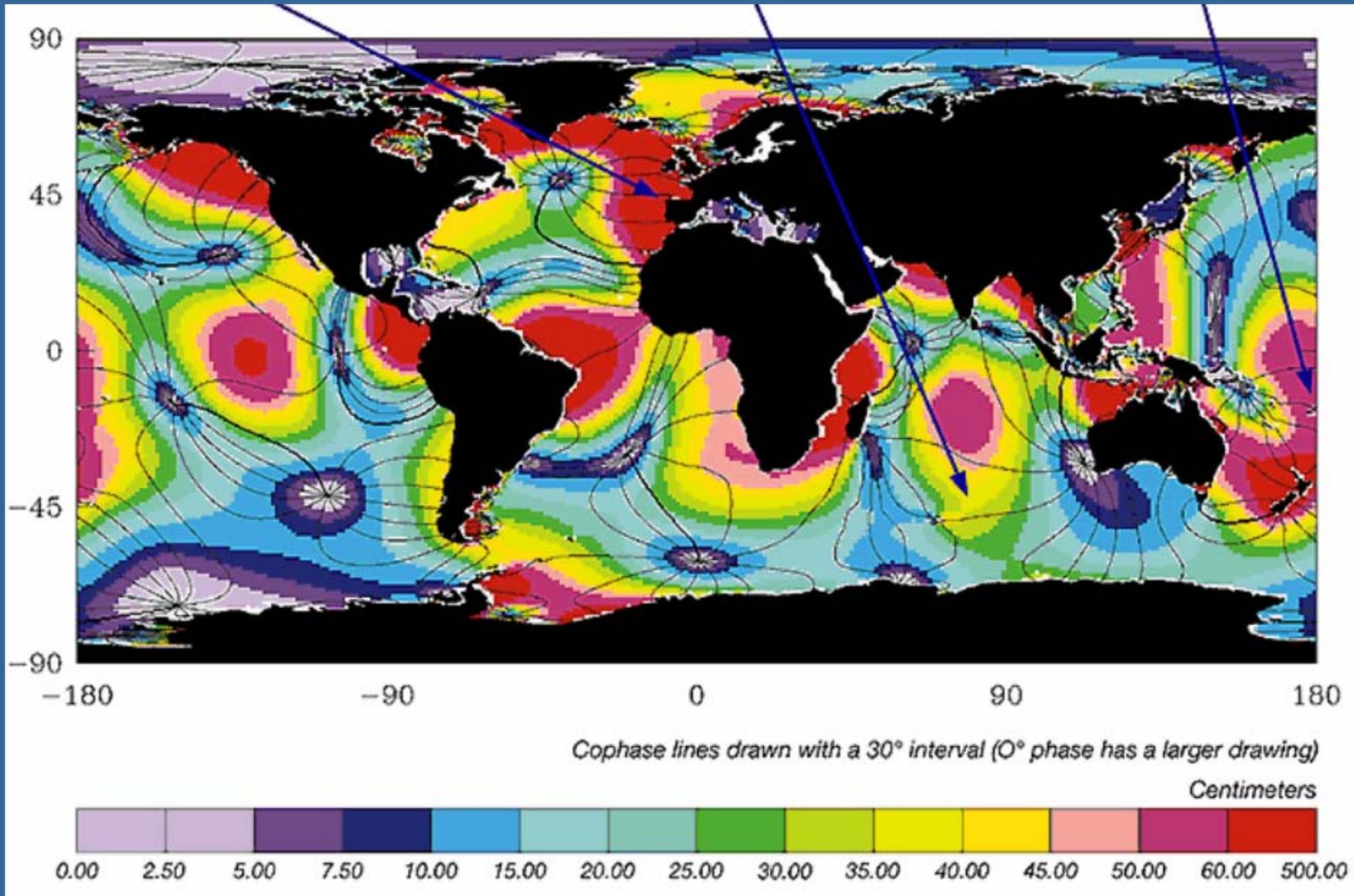
- El delfín oscuro, el delfín común de pico corto, la tontina overa y el lobo marino de un pelo sudamericano se encuentran entre las especies afectadas por la flota de arrastre en la Patagonia argentina.
- Los delfines comunes y oscuros son capturados en redes pelágicas en la Patagonia y en redes de cerco en la provincia de Buenos Aires.
- La tontina overa es afectada por redes pelágicas y redes de agalla en el sur de la provincia de Santa Cruz y también en algunas pesquerías con base en la Isla Grande de Tierra del Fuego.
- Los lobos marinos interactúan con todo tipo de pesquerías en su amplia distribución geográfica.
- Una de las especies que sufre mayor captura incidental es la franciscana. La preferencia costera de este delfín hace a la especie particularmente vulnerable a pesquerías artesanales de enmalle.
- El arte de arrastre que presenta mayor impacto sobre los pequeños cetáceos es la red pelágica, especialmente sobre los delfines, que se alimentan de anchovita.

Fuentes: Sabuffetti, F. et al. (2008); Crespo, E.A. et al. (2007).



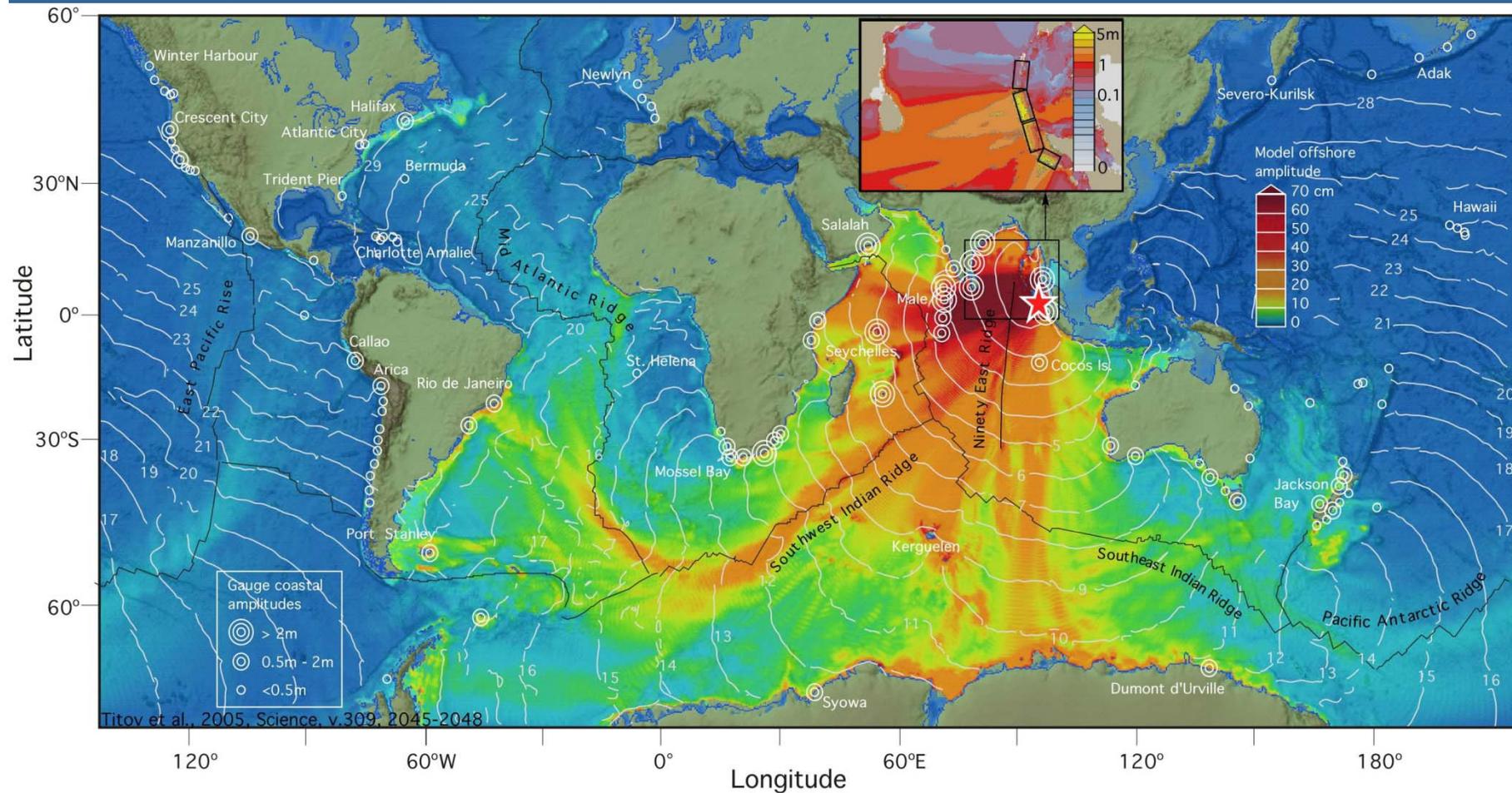
DELFIN EN PELIGRO. El delfín franciscano, especie endémica del Mar Patagónico, es uno de los mamíferos marinos más amenazados en Brasil, Uruguay y la Argentina por las pesquerías artesanales que usan red de enmalle o red de arrastre. Foto: Franciscana atrapada en una red (P. Restro).

ONDAS: Mareas: Líneas Cotidales y de isoamplitud



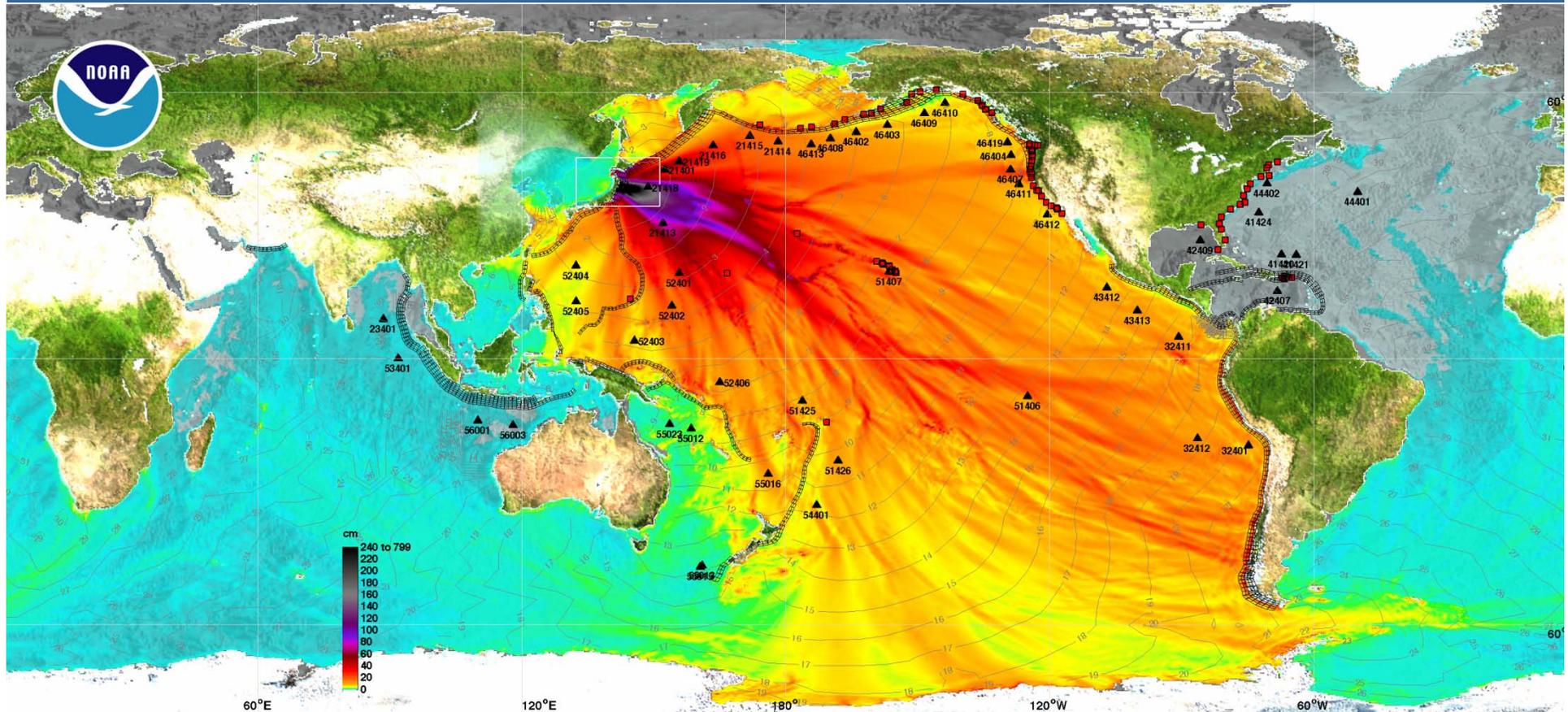
ONDAS LARGAS

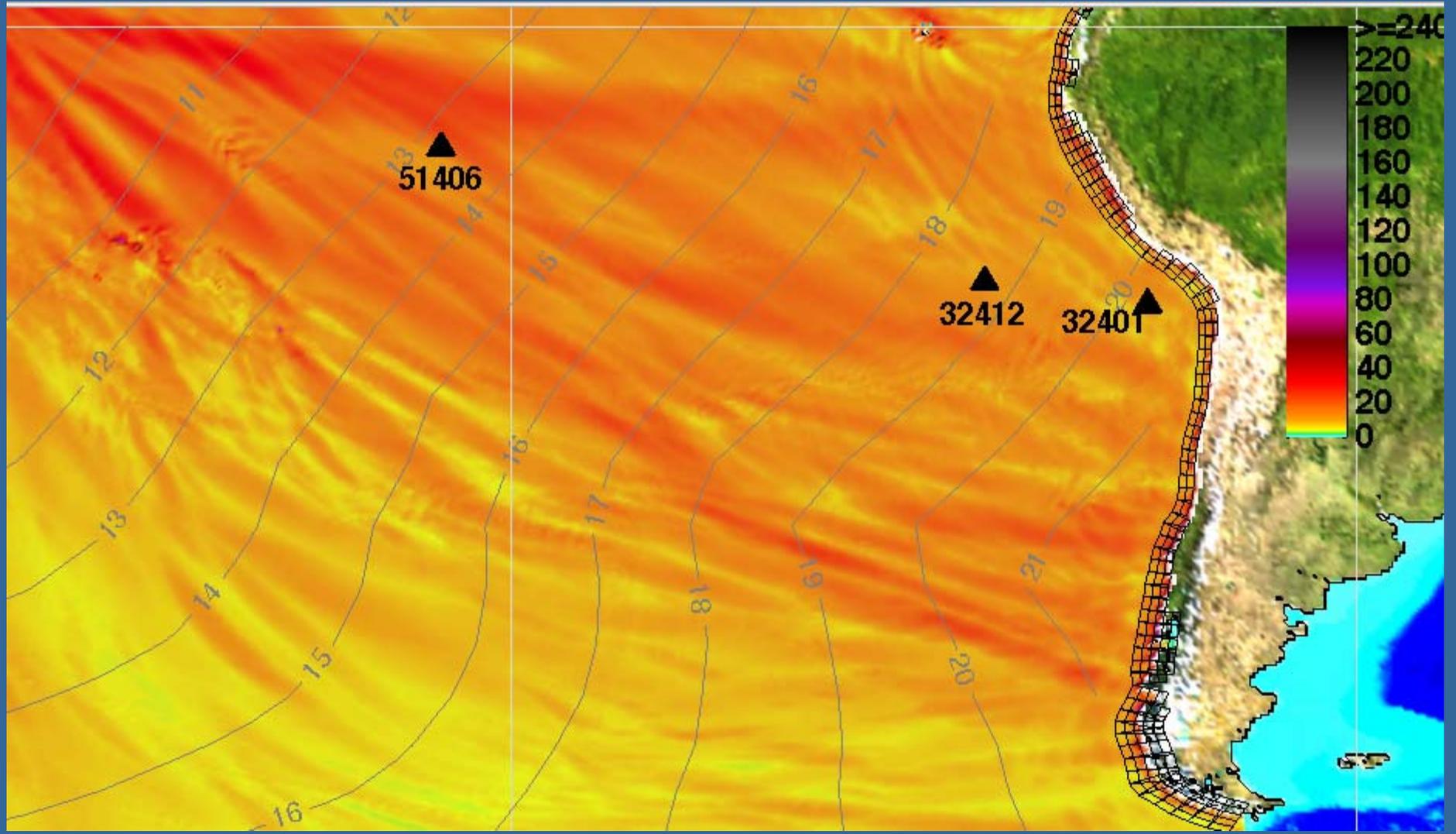
EL TSUNAMI del 26 de Diciembre de 2004



En colores las isoamplitudes. Las líneas blancas son de igual fase (expresadas en horas)

EL TSUNAMI del 11 de Marzo de 2011





Distintos sets de datos oceanográficos, requieren diferentes gráficos y tipos de presentaciones.

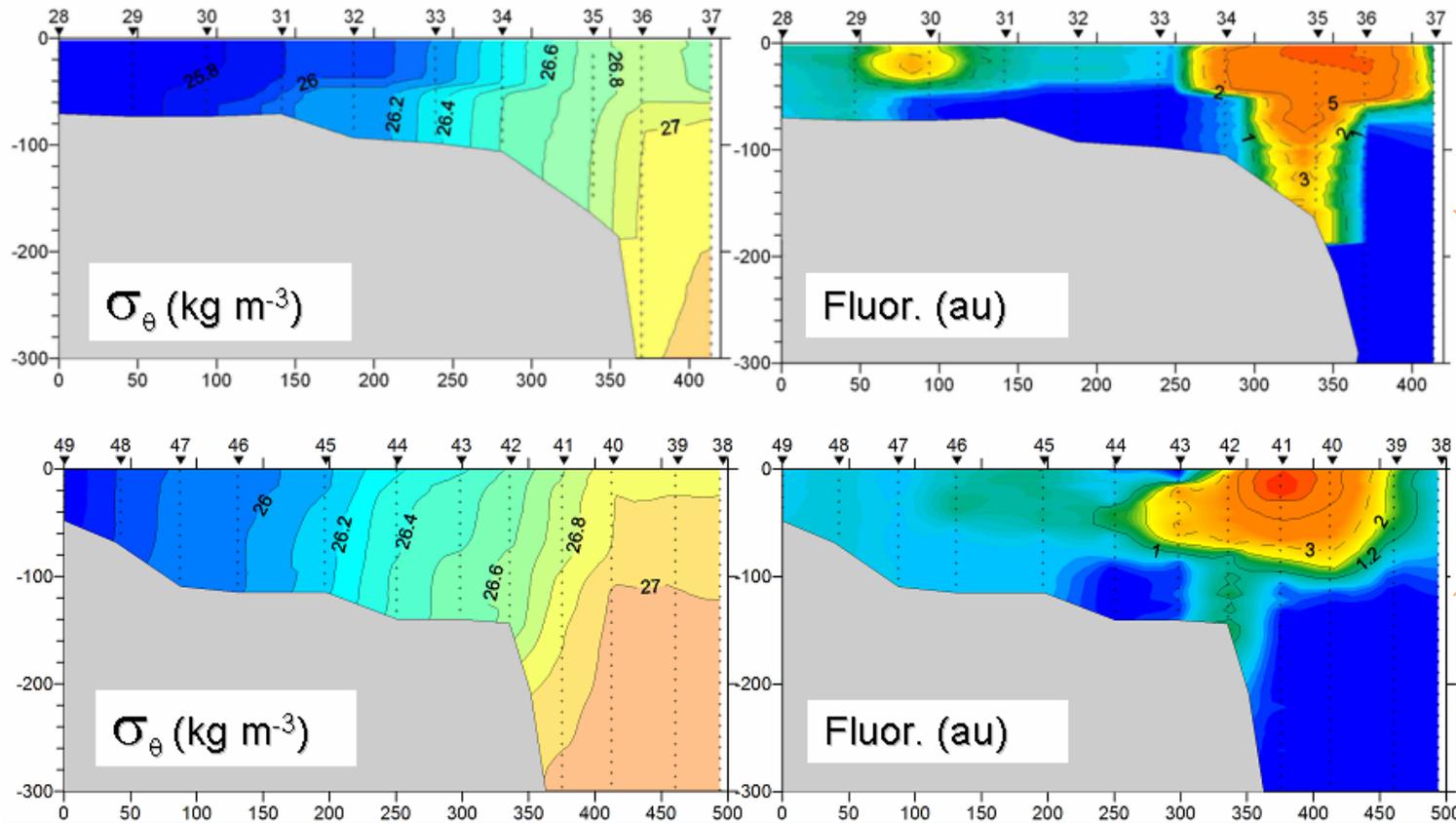
Por ejemplo, la oceanografía satelital ha aumentado la necesidad de gráficos interactivos y el análisis digital de imágenes.

Al principio, solo se medía temperatura de superficie y sondajes. El análisis gráfico se realizaba a mano. Se buscaba suavizar los datos y ver la variación espacial.

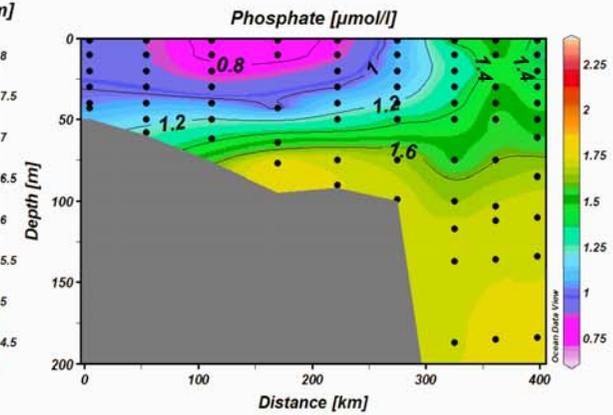
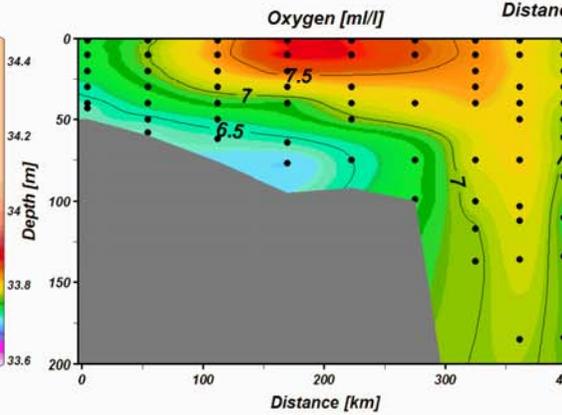
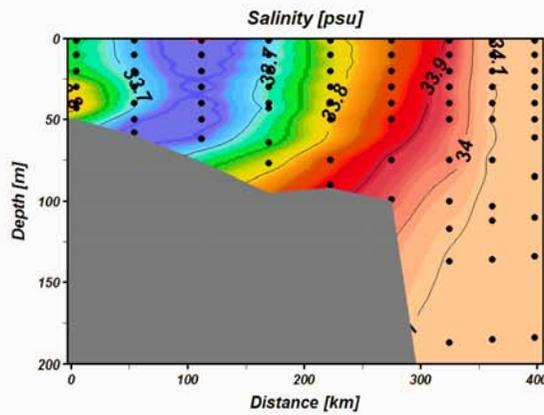
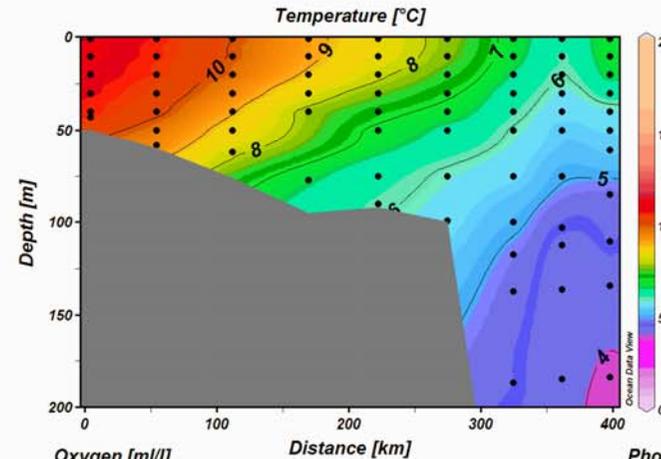
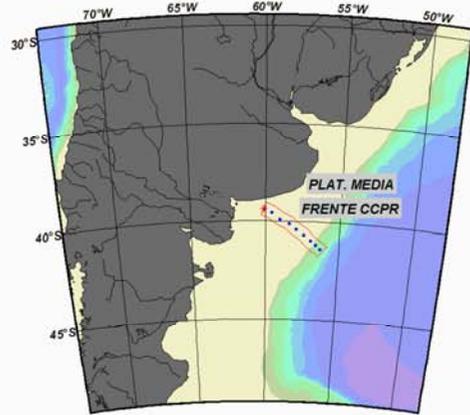
La oceanografía se hizo más sofisticada permitiendo medir las propiedades del agua en distintos niveles de la columna de agua y finalmente en continuo de superficie a fondo... Se realizan perfiles y secciones verticales de temperatura y salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes (foto de un CTD)



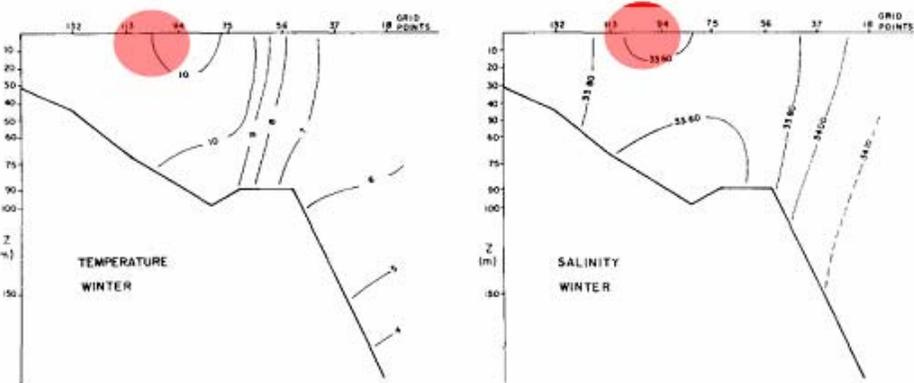
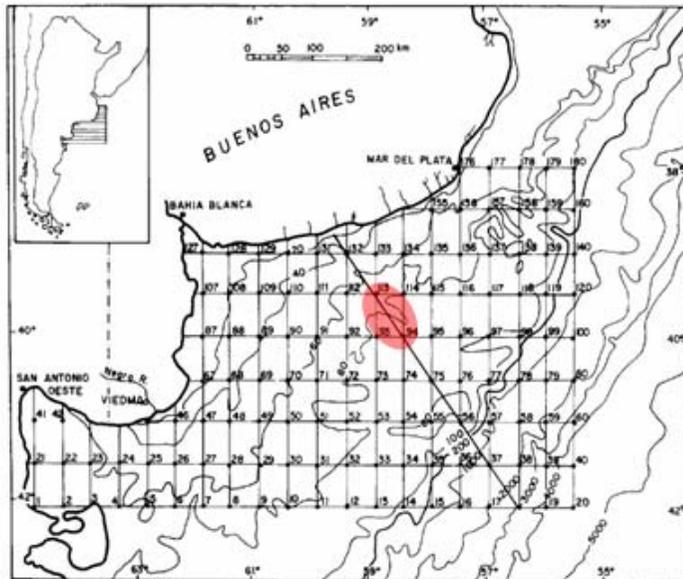
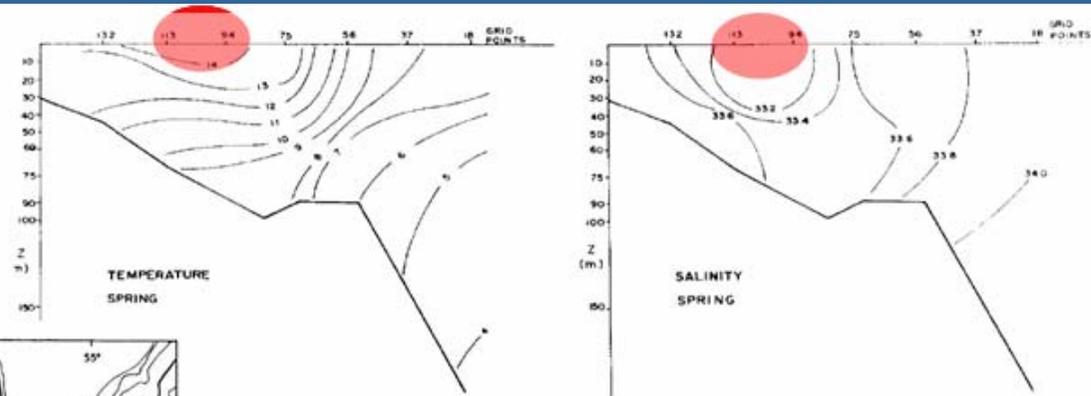
Secciones Verticales de densidad y fluorescencia



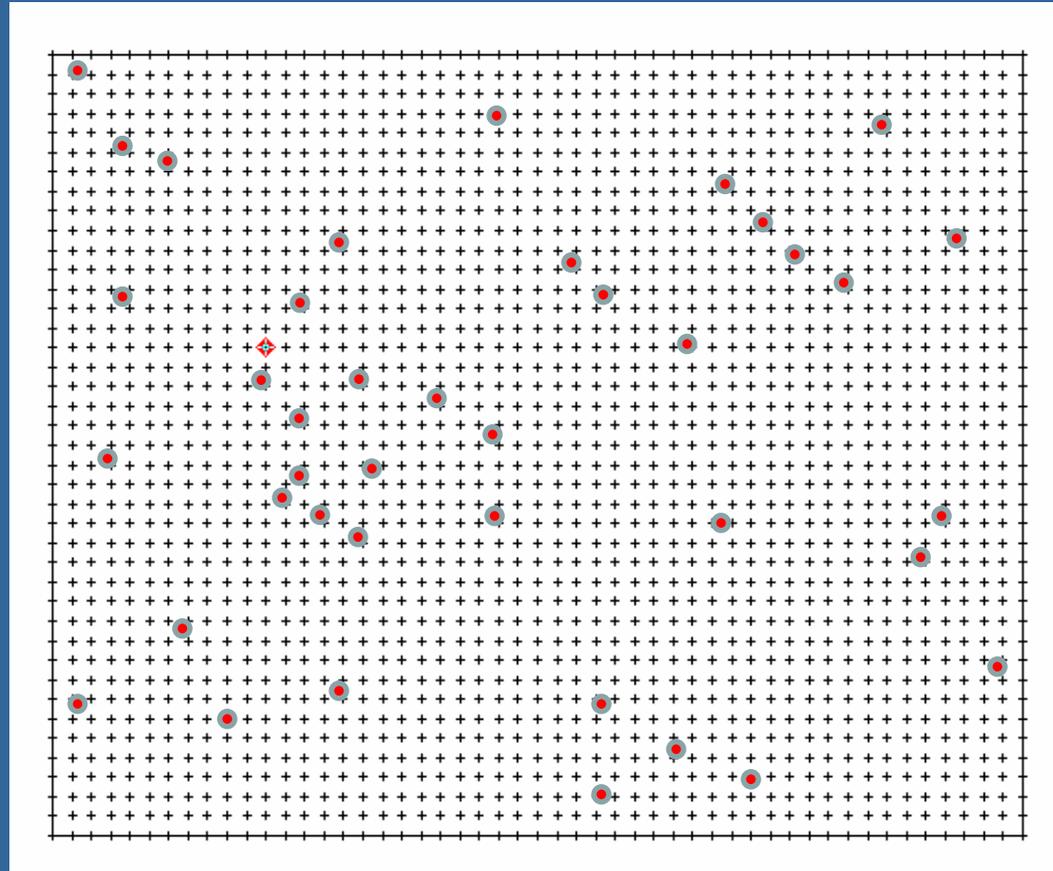
Secciones Verticales de T, S, O2 y fosfatos

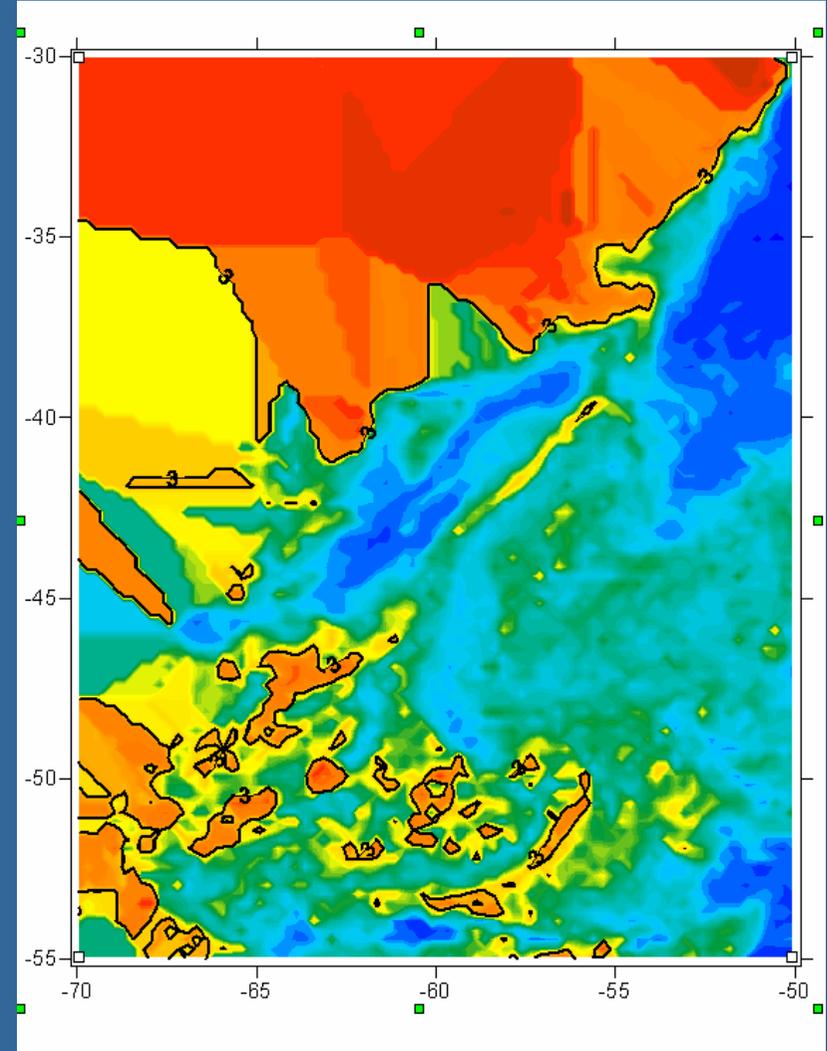
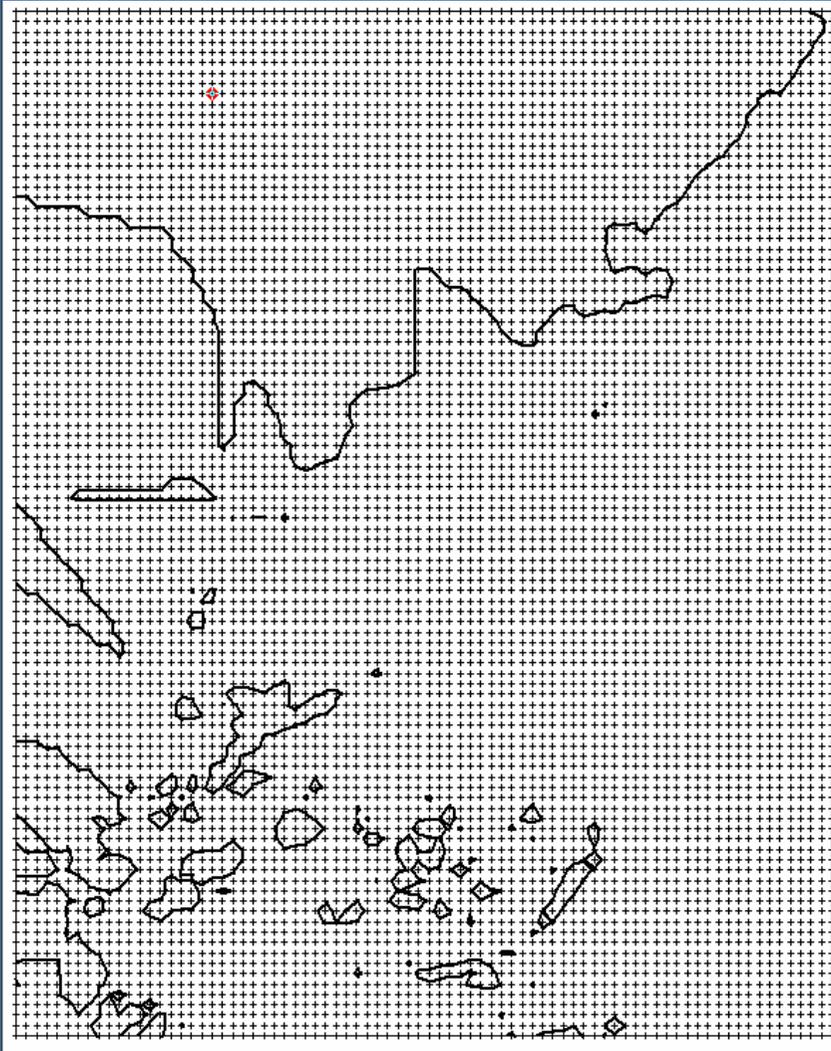


Martos y Piccolo (1988)



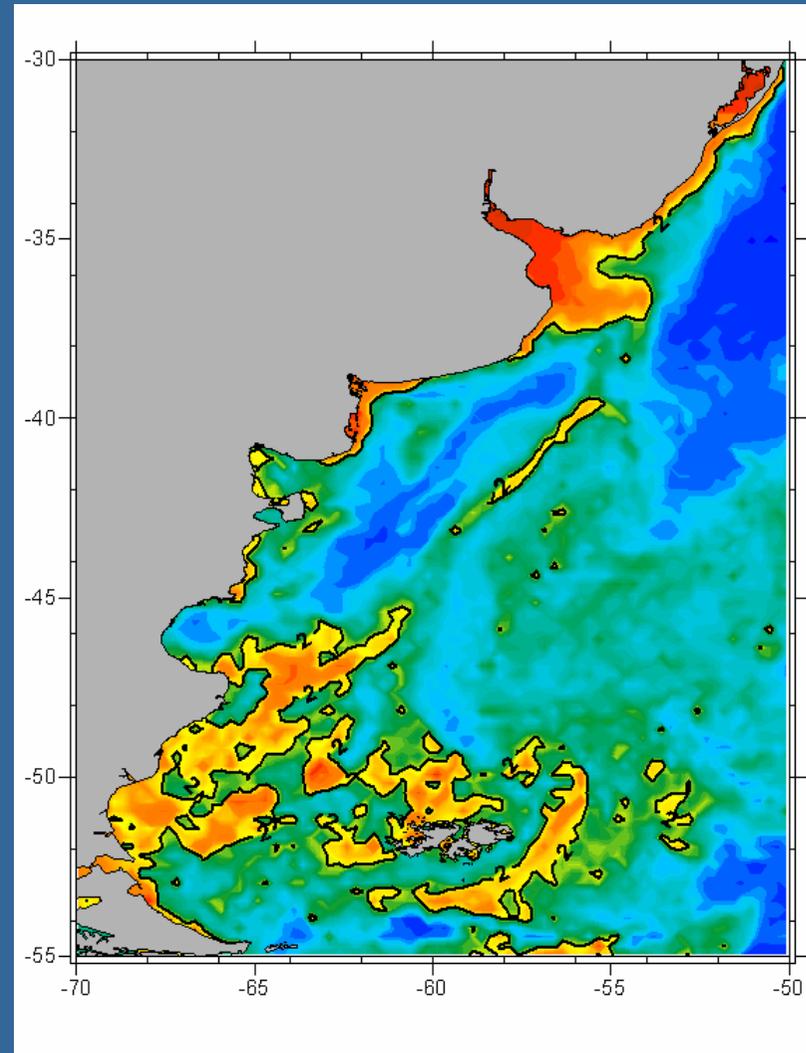
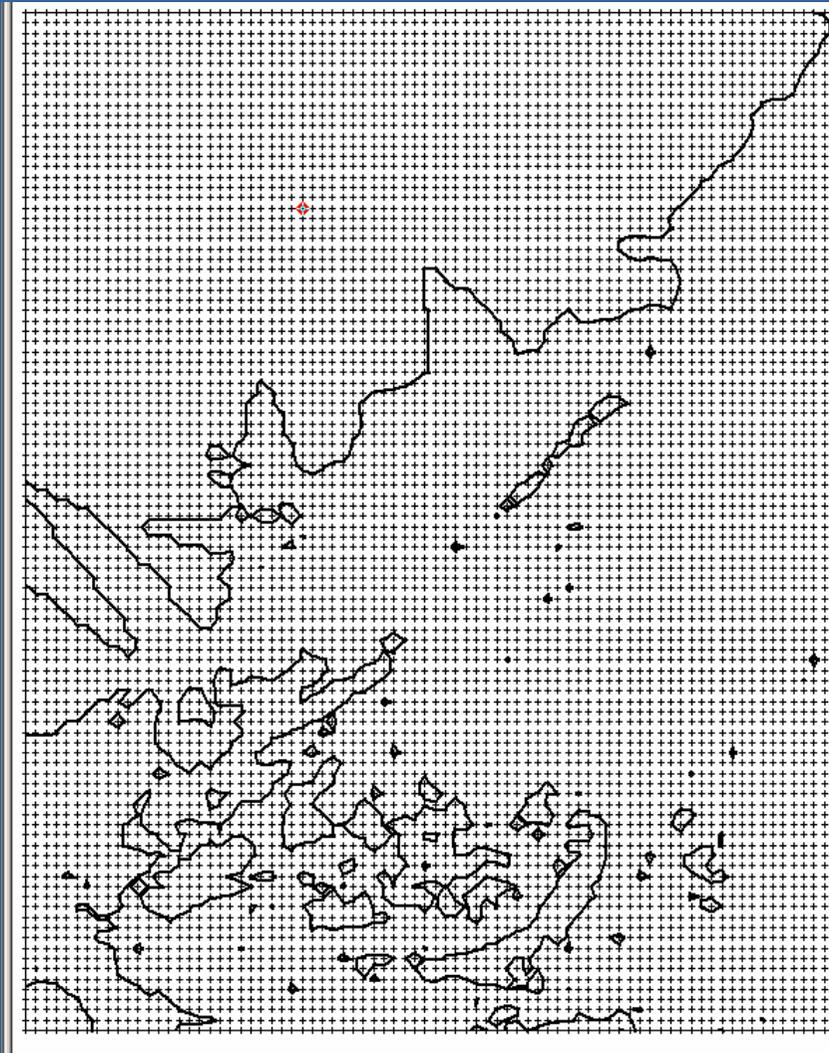
El campo de una magnitud escalar





Cl-a en la Plataforma Argentina...

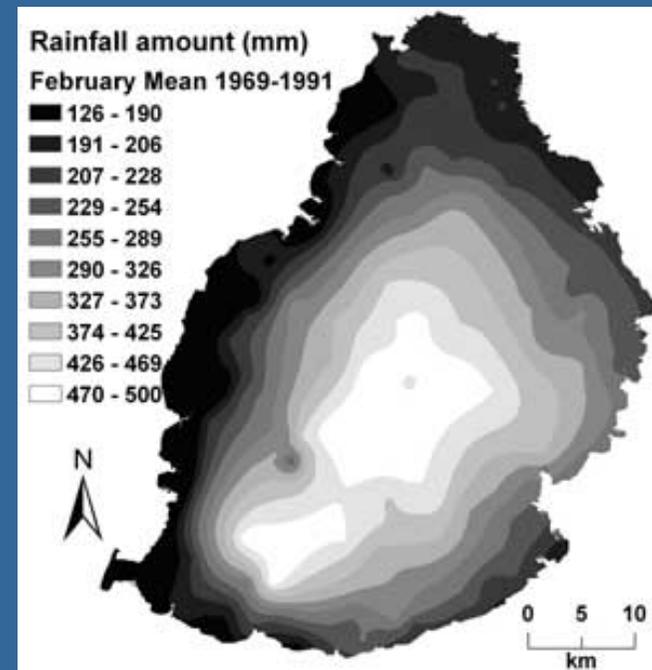
isolínea de Cl-a satelital = 2 mg/m³



Métodos de Interpolación espacial

La interpolación puede describirse como el procedimiento mediante el cual es posible calcular nuevos datos, en una posición del espacio definida arbitrariamente. A partir del conocimiento del valor de los puntos muestrales, se obtienen datos en una malla de puntos

- *Krigging*
- *Nearest Neighbour*
- *Inverse Distance Weigthed*



Krigging

Es muy utilizado para superficies topográficas. Consiste en efectuar una ponderación, es decir atribuir un peso a cada muestra. Los pesos se calculan de forma tal que la varianza de estimación resultante resulte mínima, considerando las características geométricas de la situación

$$f(x, y) = \sum_{i=1}^N WI \cdot ZI$$

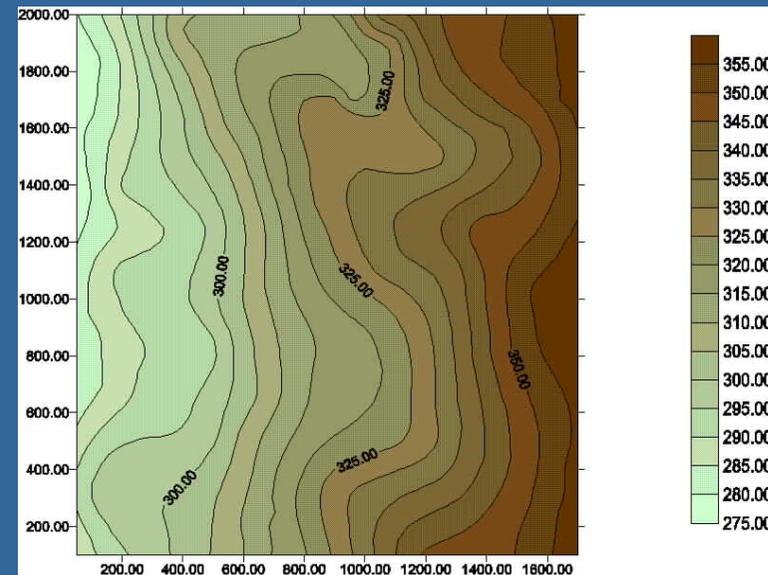
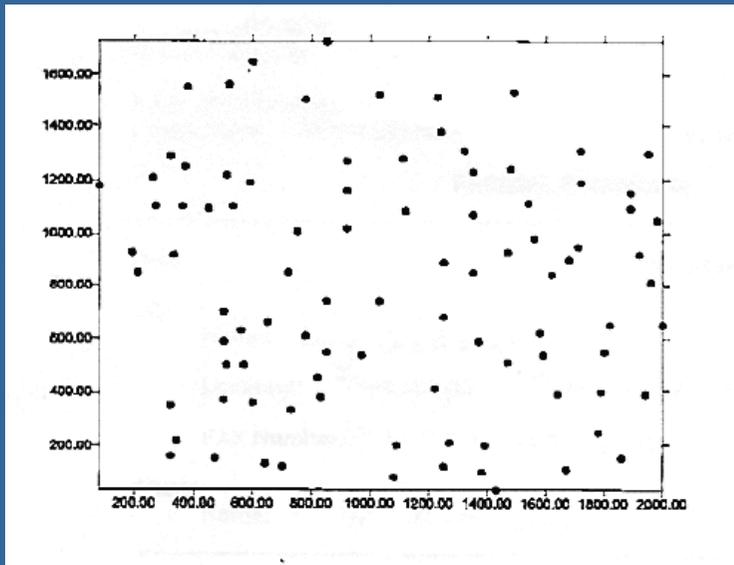
N es el número de puntos

ZI es la magnitud en cada punto

WI es el peso asignado a cada uno de ellos

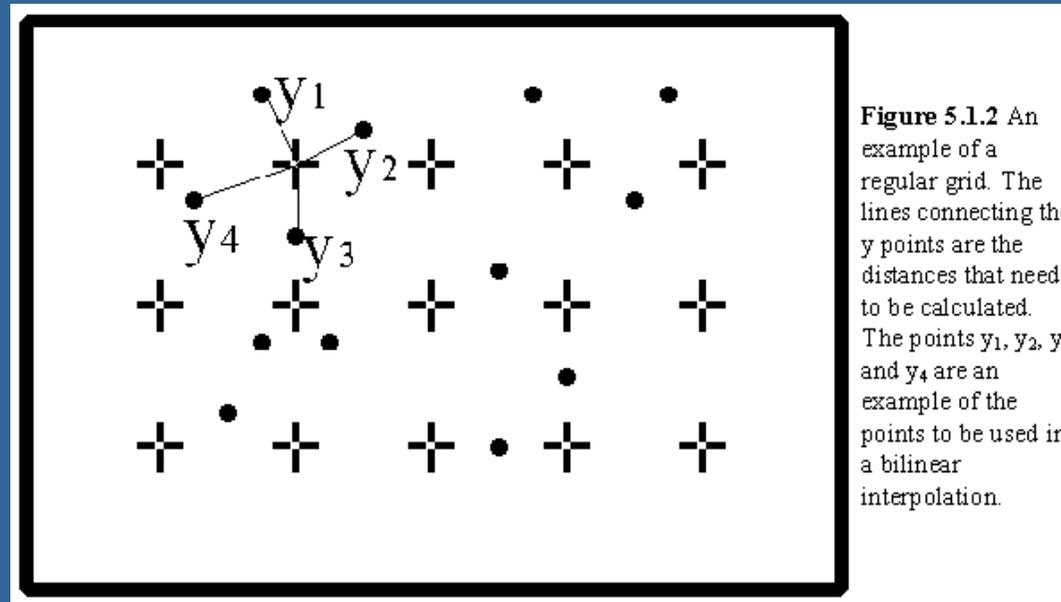
Se recomienda este método por ejemplo en casos en que:

- la nube de puntos es densa e irregular
- se busca obtener una superficie con contornos suaves



Nearest Neighbour Vecino más cercano

Este método asigna el valor del punto muestral más próximo a cada nodo de la grilla. Se recomienda su aplicación cuando los datos muestrales son uniformemente espaciados y/o existen líneas de obstrucción como por ejemplo escolleras



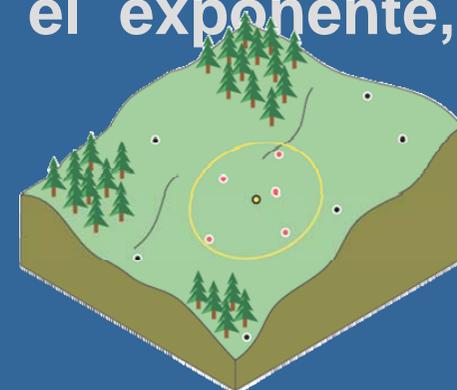
Inverse Distance Weighted

Inversa de la distancia ponderada

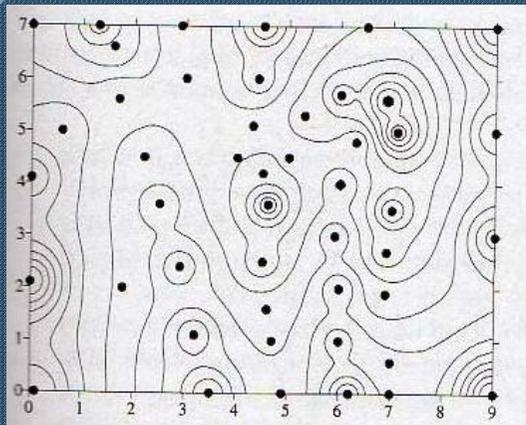
Este método estima los puntos asignando pesos a los datos del entorno en función inversa a la distancia que los separa del punto en cuestión

Por lo tanto, los puntos que estén más próximos al centroide z intervienen de manera más relevante en la construcción del valor definitivo de altura para ese punto

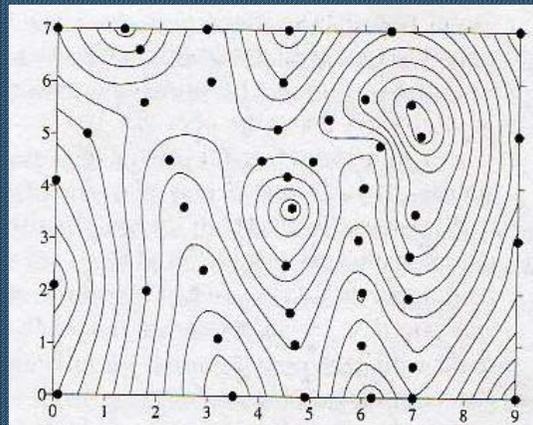
Se deduce que la elección del exponente de ponderación es determinante en la contribución de los puntos vecinos al punto en cuestión: cuanto mayor es el exponente, más contribuyen los puntos próximos



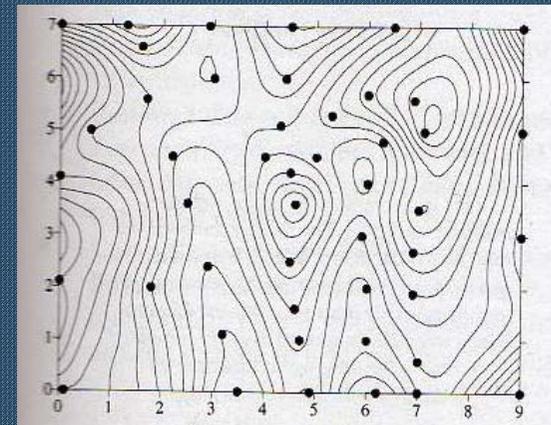
Ejemplos de aplicación a un mismo set de datos



Inverse Distance



Kriging



Minimum Curvature

Tener en cuenta que es MUY IMPORTANTE el grillado antes de generar un campo.

El método de grillado, el radio y la orientación espacial de la búsqueda, la distancia entre puntos de grilla, TODO dependerá de los datos iniciales disponibles (resolución espacial y/o temporal) y de los requerimientos del análisis grafico.

NO puede haber “cebollitas” u “ojos de buey”. Los puntos de grilla y los contornos deben ser chequeados con los datos iniciales disponibles.

La posición de los datos iniciales disponibles a partir de los cuales se genera la grilla debe agregarse (salvo excepciones con argumento valido) en el grafico del campo escalar o vectorial para permitir al usuario una visión clara de la validez de la interpolación.

Sotware para grillar y hacer contornos:

Surfer

Matlab

Grads

Ocean Data View