

Modelación hidrodinámica de un sistema cerrado: Una herramienta hacia el asentamiento de mitílidos

C. Salas¹, S. Núñez¹, A. Sepúlveda¹,
S. Vásquez¹ & E. Tarifeño².

¹ Instituto de Investigación Pesquera

² Departamento de Zoología, UdeC



Proyecto de Inserción de Capital Humano Avanzado en el Sector Productivo Chileno

**XXXIV CONGRESO DE CIENCIAS DEL MAR
OSORNO, 26 AL 30 DE MAYO DEL 2014**

UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS – SOCIEDAD CHILENA DE CIENCIAS DEL MAR

Temario

1. Problemática
2. Distribución y Zonas de Interés
3. Modelación Hidrodinámica
4. Algunos Resultados y Validación
5. Acoplamiento Biofísico (fase futura)

Problemática

- El cultivo comercial de mitílidos en el mar interior de Chiloé ha tenido un aumento desde los 80', incrementando la recolección de semillas desde bancos naturales.
- Desde hace unos años, esta actividad se ha resentido fuertemente debido a una disminución significativa en la recolección de semillas de *M. chilensis*.
- Se propone estudiar la variabilidad hidrodinámica (escalas intra-estacional, estacional e interanual) mediante el modelo hidrodinámico ROMS_AGRIF y su posterior acople Biofísico, enfocado en el proceso de desove y asentamiento del recurso.

Distribución del Recurso

- *Mytilus chilensis* (Hupé 1854)
- Zonas de estudio: Pichicolo, Cochamó, Metri y Yaldad

Río Turúa – Estrecho de Magallanes



Mar interior de Chiloé



Seno y Estuario de Reloncaví



Procesos Productivo



Captación de Semillas

- Septiembre-Noviembre



Engorda de Semillas

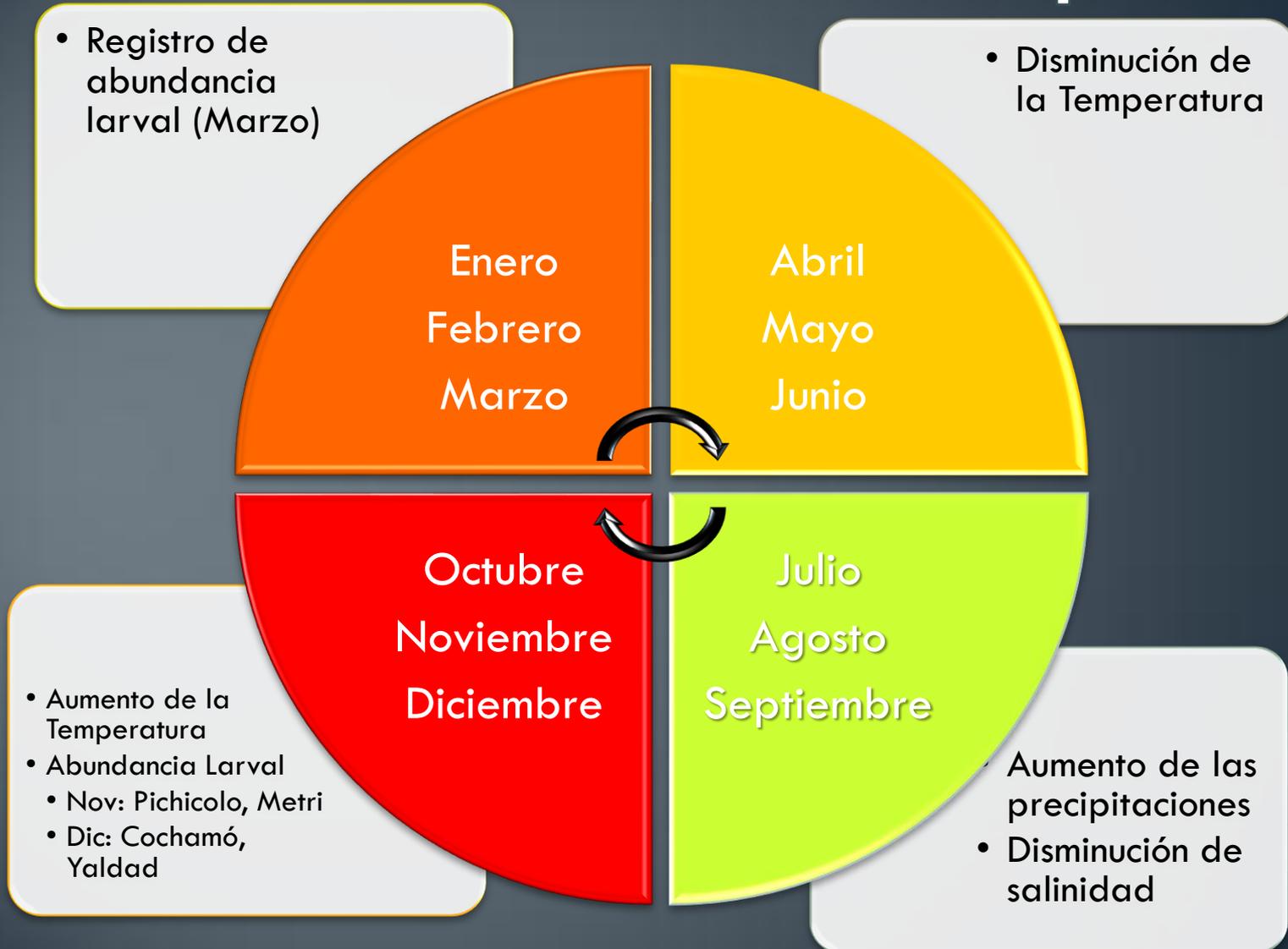
- 12-18 Meses
- Sistemas long-line y balsas



Cosecha y procesamiento

- Año 1993: 3.864 ton
- Año 2009: 176.021 ton

Ciclo del proceso

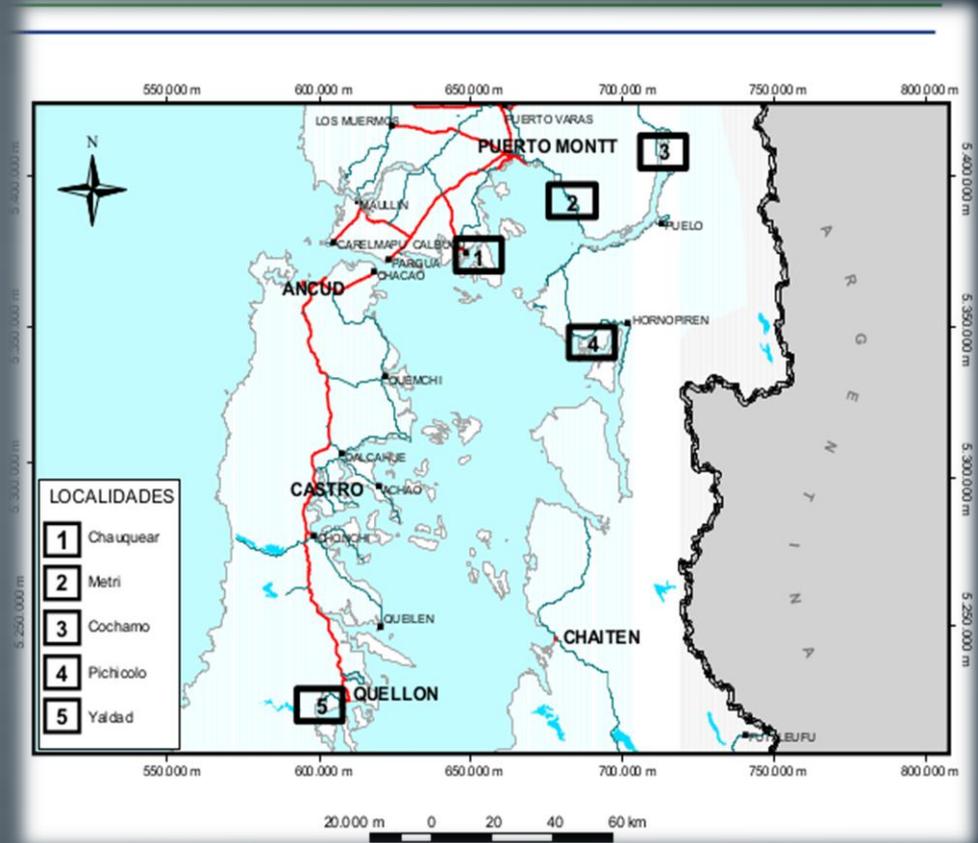


Zonas de Interés

Zonas de importancia desde el punto de vista de volumen de semilla declarado.

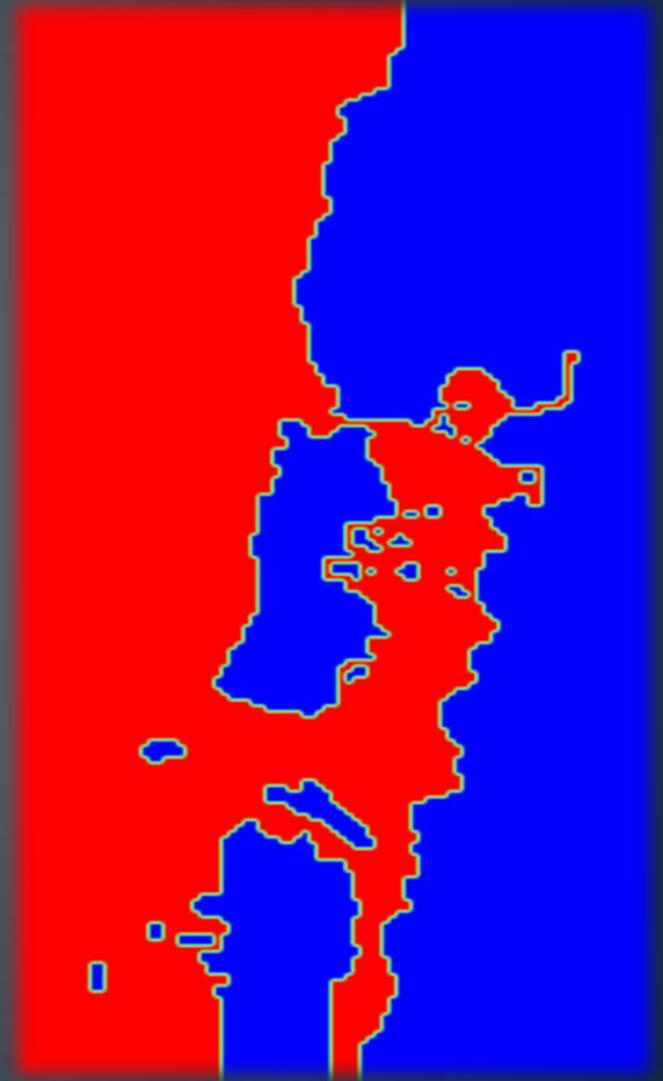
Además existe:

- 1) La presencia de centros de captación en el espacio circundante a las áreas de estudio.
- 2) La presencia de bancos naturales de *M. chilensis*.
- 3) La presencia de centros de cultivo.



Modelación Hidrodinámica

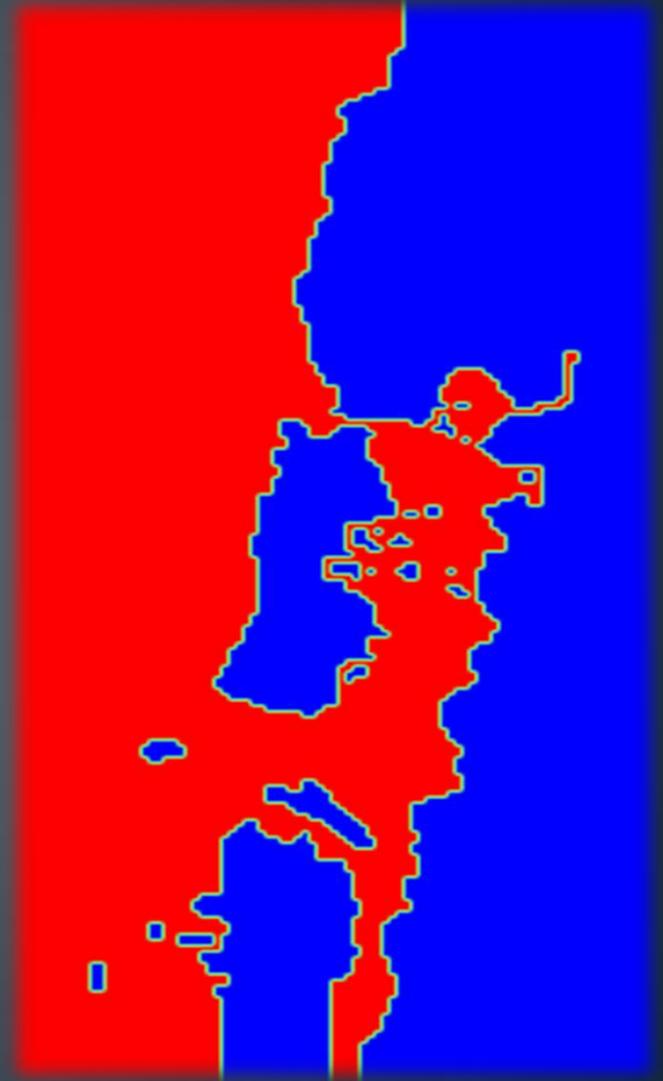
- **Modelo**: ROMS_AGRIF
Modelo interanual 1993-2012
- **Dominios**: Padre e Hijos.
ROMS2ROMS
- Capa esponja, spin-up, 32 niveles
- **Resolución espacial**: 4km, 1km, 300m
- **Resolución temporal**: horaria
- **Máquina**:
4 procesadores AMD Opteron 6376 de 16 núcleos de 2.3GHz/16MB (64 núcleos)
tecnología InfiniBand, Storage 12 TB ampliable a 24.



Modelación Hidrodinámica

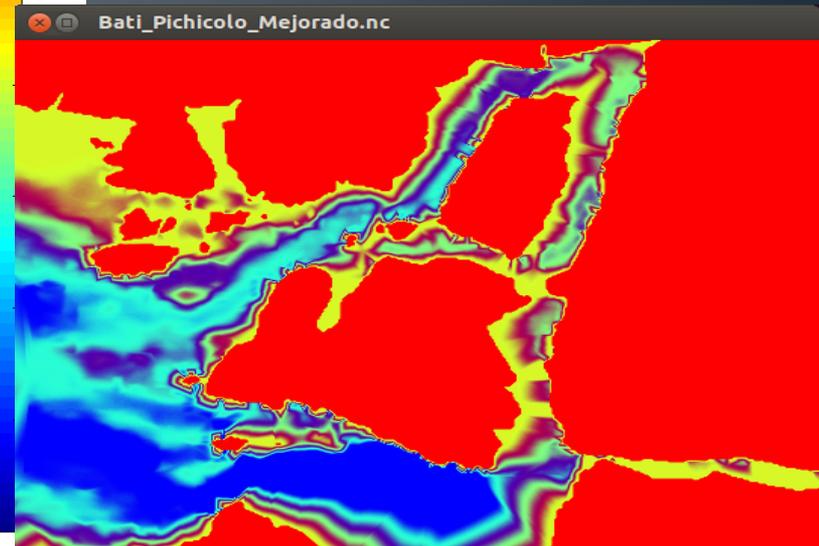
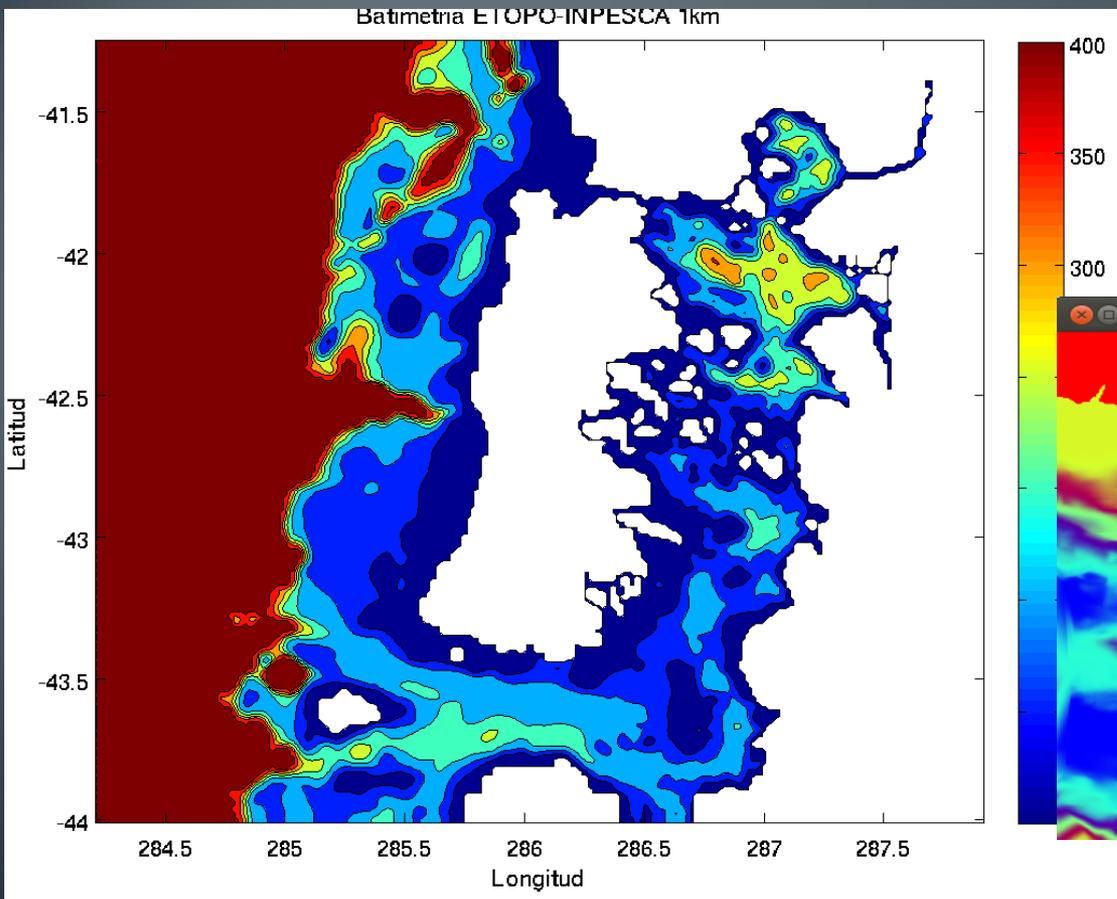
Forzantes & condiciones de borde

- Batimetría ETOPO-SHOA
- Forzantes Atmosféricos NCEP2
(viento, rad. solar, flujo calor, etc)
- ECCO (borde e iniciales)
- Descargas de agua dulce
- Salidas del modelo:
corrientes (u , v), T , S , NM
en dominio padre y anidamientos



Batimetría

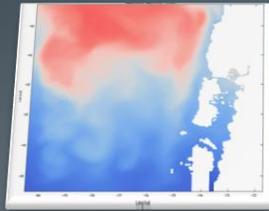
- ETOPO
- Batimetría local



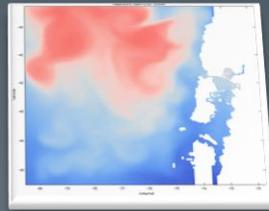
Anidamiento_Pichicolo
(resolución para 300 m)

Temperatura Superficial del Mar

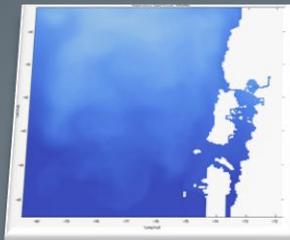
Enero 2010



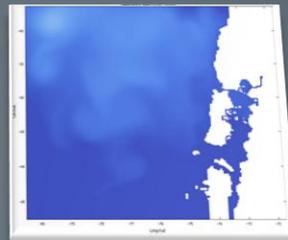
Marzo 2010



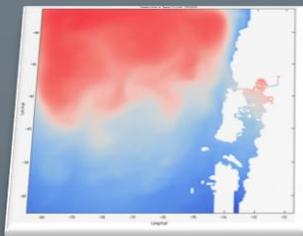
Noviembre 2010



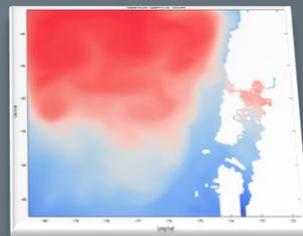
Junio 2010



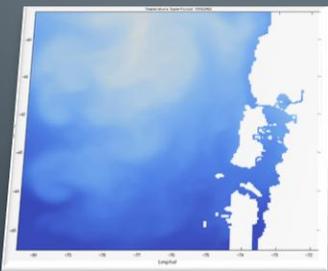
Enero 2011



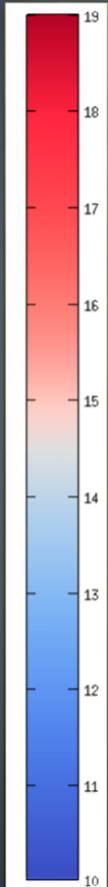
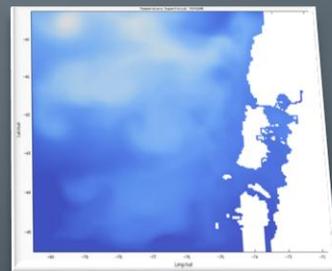
Marzo 2011



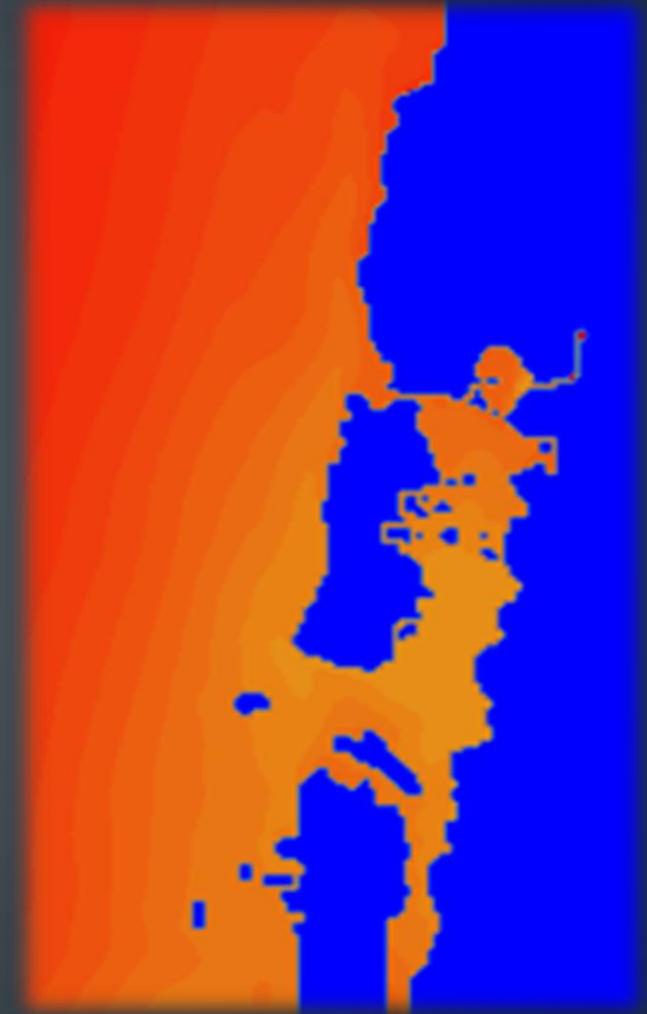
Noviembre 2011



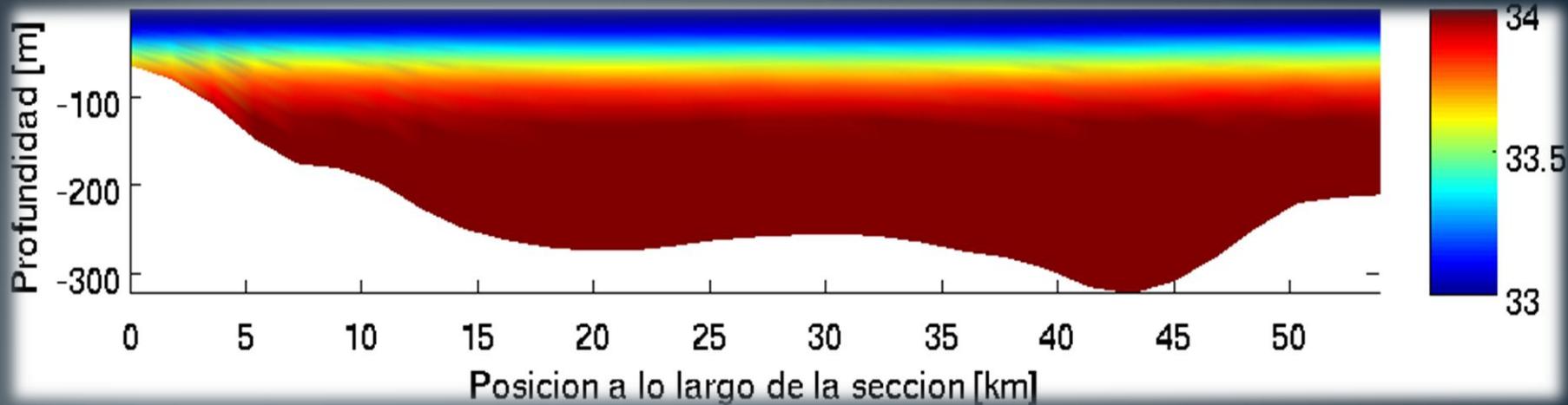
Junio 2011



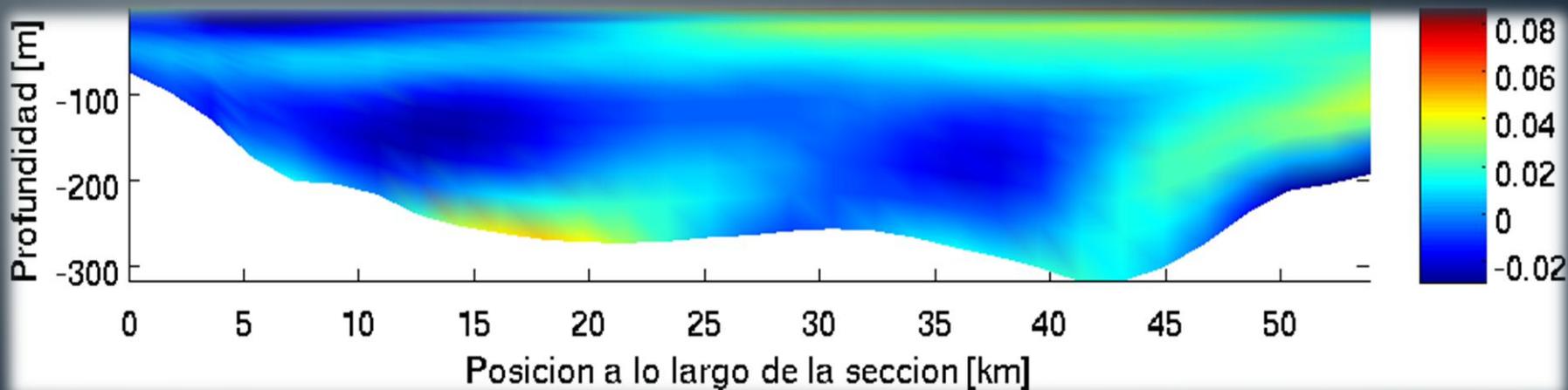
Salinidad Superficial del Mar



Corte Vertical Salinidad, Pichicolo

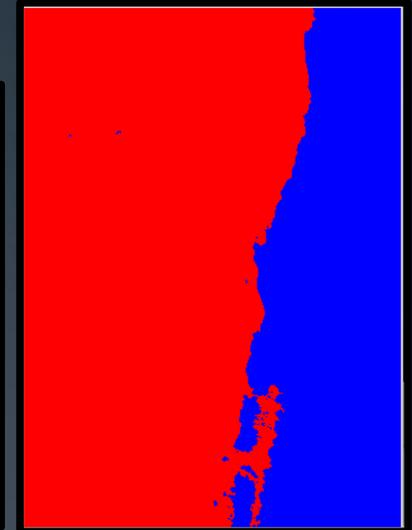
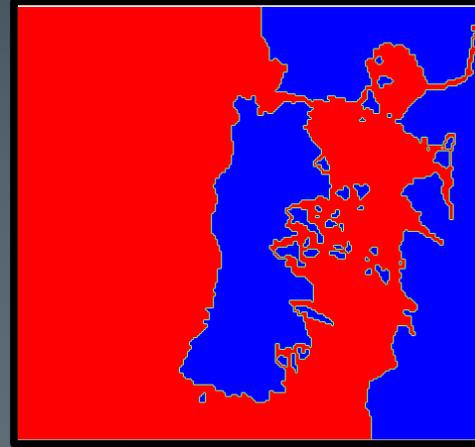


Corte Vertical Corriente Sur-Norte, Pichicolo

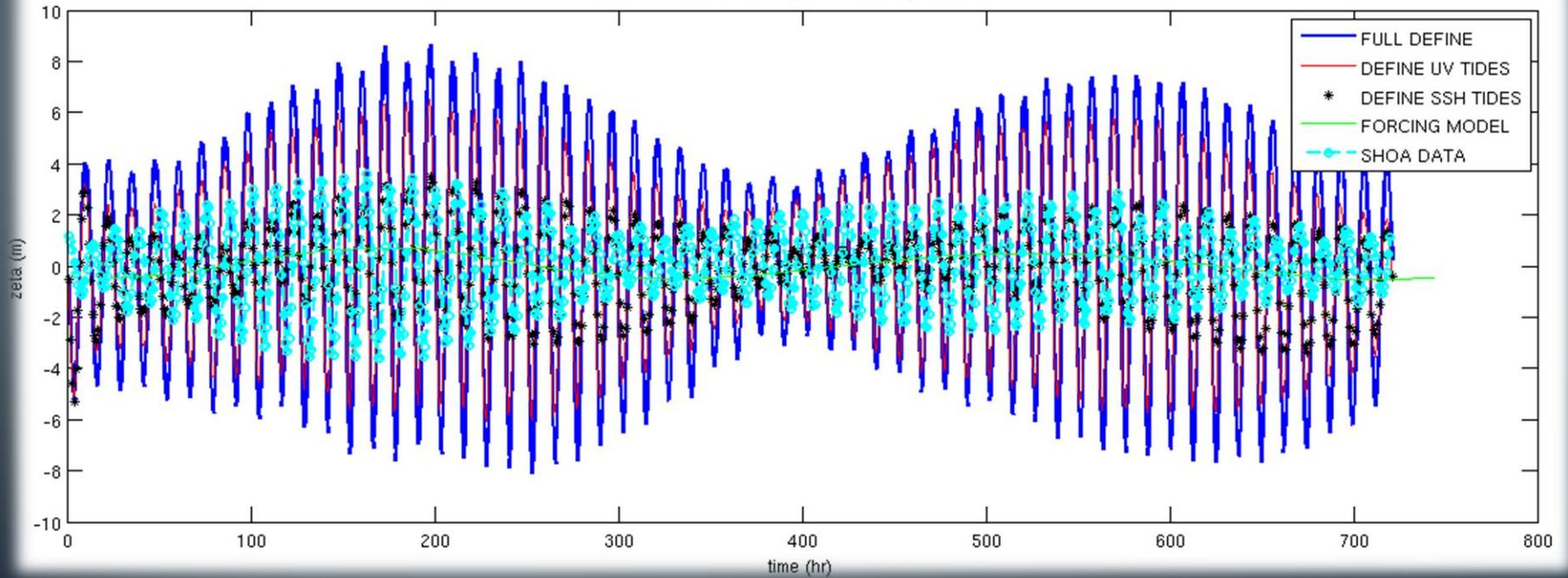


Problemas de aliasing

Anomalías del Nivel de Mar, Puerto Montt

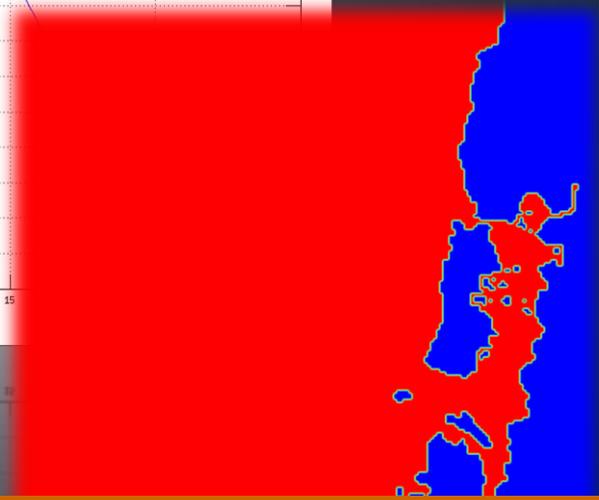
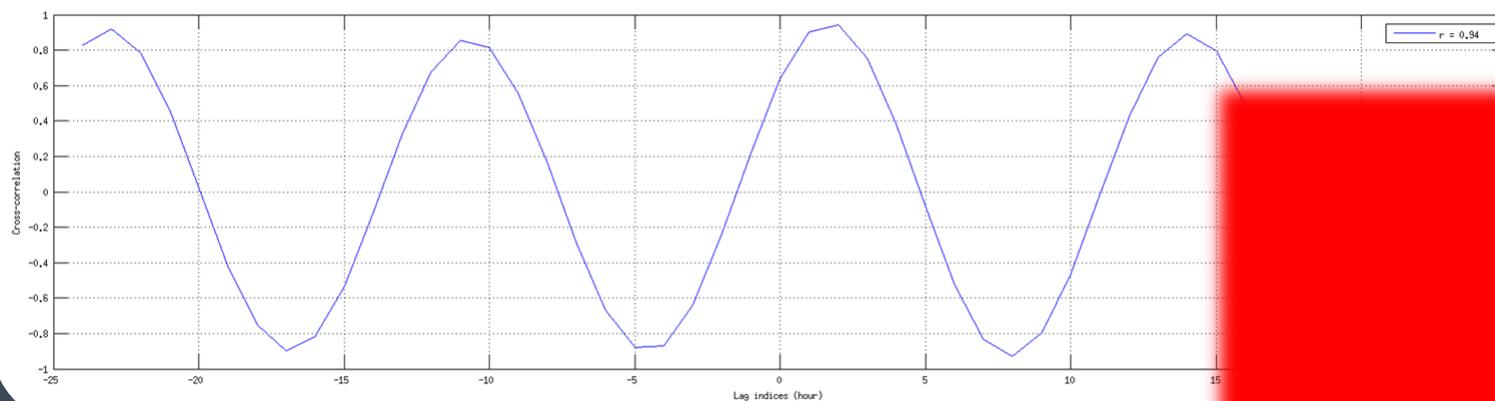
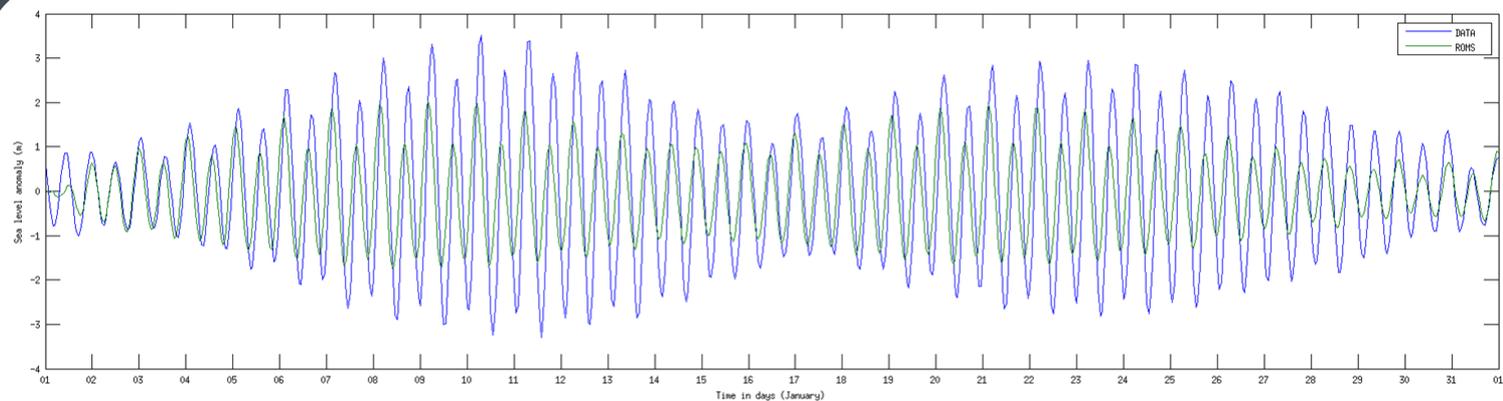


ROMS sea level anomaly. Puerto Montt, April 1993



Forzamiento con modelo de salidas horarias

Anomalías del Nivel de Mar, Puerto Montt



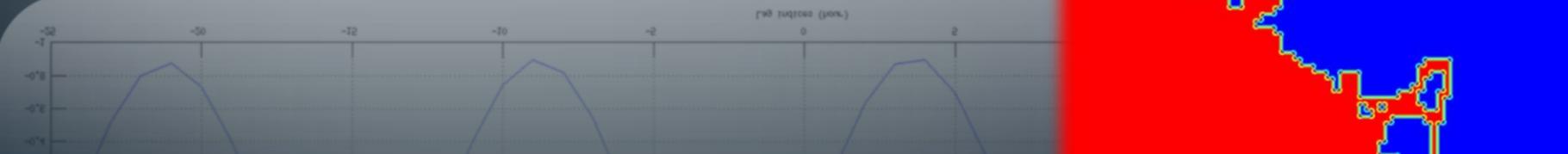
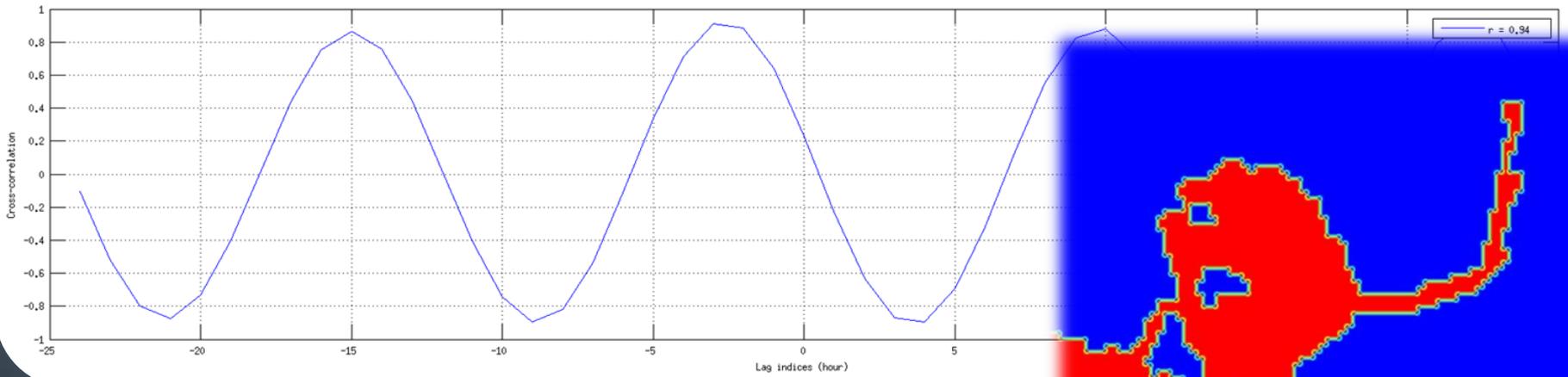
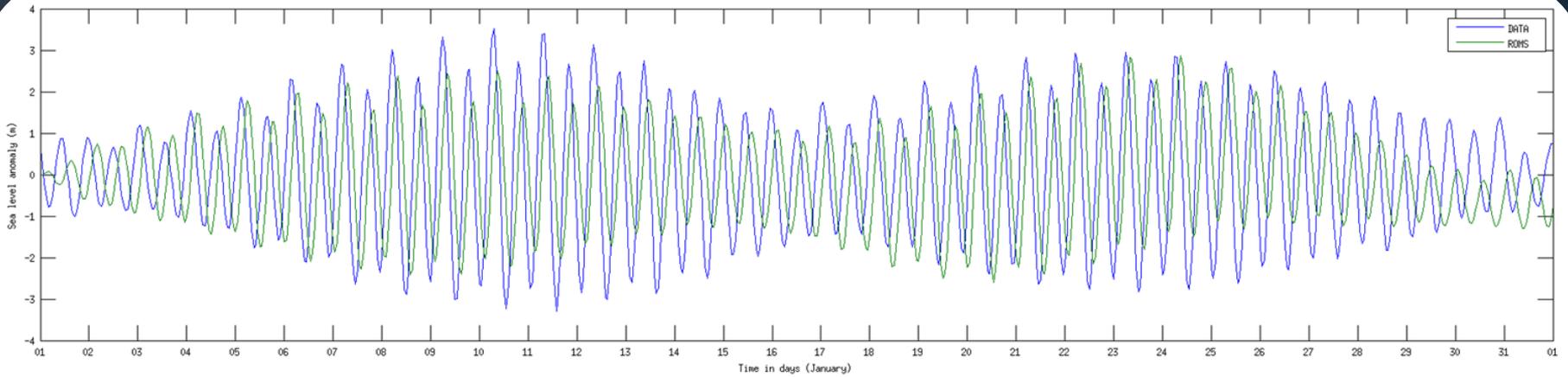
ROMS2ROMS

4km-diario

1 km-diario

300m diario

Anomalías del Nivel de Mar, Puerto Montt



Validación

- Información satelital (TSM, NM). Protocolo multi-dominio para evaluar el desempeño del modelo hidrodinámico en el tiempo, espacio y en el dominio de la frecuencia.
- Información hidrográfica. Estructura horizontal y vertical
 - CTDO (T, S, D, diagramas TS)
 - ADCP (componente horizontal/vertical de corrientes)

Cruceros CIMAR Fiordos, otros proyectos (información hidrográfica y ADCP)

Descarga de ríos (escala diaria): Puelo, Petrohué, Cochamó y Canutillar.

Acoplamiento biofísico

(fase posterior)

Acoplamiento del modelo biológico al modelo hidrodinámico de la región. Las salidas del modelo hidrodinámico (ROMS): campos de velocidad, temperatura y salinidad. El modelo basado en el individuo mantendrá la grilla nativa de ROMS y se utilizarán las salidas del modelo hidrodinámico como forzante del modelo biológico. Las partículas dentro del modelo tendrán movimiento pasivo o activo dependiendo del estado de desarrollo de las larvas a modelar.

Condiciones realistas

- Distribución espacial y densidad de partículas
- Distribución vertical (liberación, boyantez y asentamiento)
- Distribución temporal (patrón histórico de actividad reproductiva)
- Duración del período larval y edad de asentamiento (criterios de éxito de asentamiento)
- Definición de áreas de asentamiento exitoso
- Supervivencia (criterio específico ambiental)
- Condiciones ambientales de oferta de alimento

Agradecimientos

- Programa de Atracción de Capital Humano Avanzado al Sector Productivo Chileno



- Departamento de Geofísica, Universidad de Concepción (Dr. A. Sepúlveda, O Artal)



- Departamento de Ingeniería, Universidad de Concepción (Dr. C. Meier, estudiantes tesistas)

