

Modelación Aplicada del Océano

Curso Básico - CROCO

Andrés Sepúlveda

Departamento de Geofísica
Universidad de Concepción

22 Enero 2021

- Hoy: **Casos Idealizados**

Casos Idealizados

- CROCO está pensado como un modelo de circulación oceánica para estudiar la escala regional y costera, no global (NEMO).
- CROCO está construido con distintos componentes de las ecuaciones hidrodinámicas divididos en módulos, que podemos activar según nuestro interés.
 - ▶ define UV_ADV
 - ▶ define UV_COR
 - ▶ define SOLVE3D
 - ▶ define NONLIN_EOS
- Además tenemos módulos que nos permiten generar la grilla, condiciones de borde, y condiciones iniciales de forma analítica
 - ▶ define ANA_GRID
 - ▶ define ANA_INITIAL
 - ▶ NS_PERIODIC
 - ▶ SPONGE
- Combinando estas componentes podemos crear una configuración orientada a estudiar un proceso, no una zona.
- Pruebas para modelos nuevos (ASOM).

Casos Idealizados

Existen en CROCO 26 caso idealizados (simplificados). Estos consisten de configuraciones orientadas a estudiar procesos.

- BASIN
- CANYON
- EQUATOR
- INNER SHELF
- RIVER RUNOFF
- PLUME
- GRAVITATIONAL / OVERFLOW
- SEAMOUNT
- SHELF FRONT
- EQUATORIAL ROSSBY WAVE
- THACKER
- UPWELLING
- BAROCLINIC VORTEX
- INTERNAL TIDE
- INTERNAL TIDE (COMODO)
- BAROCLINIC JET
- PLANNAR BEACH
- RIP CURRENT
- SANDBAR
- SWASH
- TANK
- ACOUSTIC WAVE
- GRAVITATIONAL ADJUSTMENT
- INTERNAL SOLITON
- KELVIN-HELMOLTZ INSTABILITY
- HORIZONTAL TRACER ADVECTION

Casos Idealizados

Configuración

- Usar script **create_run.bash**
- Se modifica el **cppdefs.h**
- Se compila con **jobcomp**
- Archivos **.in** en subdirectorio **TEST_CASES**.
- Códigos para graficar en **TEST_CASES**.
- Algunos casos requieren una etapa de preprocesamiento (**make_**) y/o archivos auxiliares. Ver archivos en directorio **TEST_CASES**.

[https://croco-ocean.gitlabpages.inria.fr/croco_doc/model/
model.test_cases.html](https://croco-ocean.gitlabpages.inria.fr/croco_doc/model/model.test_cases.html)

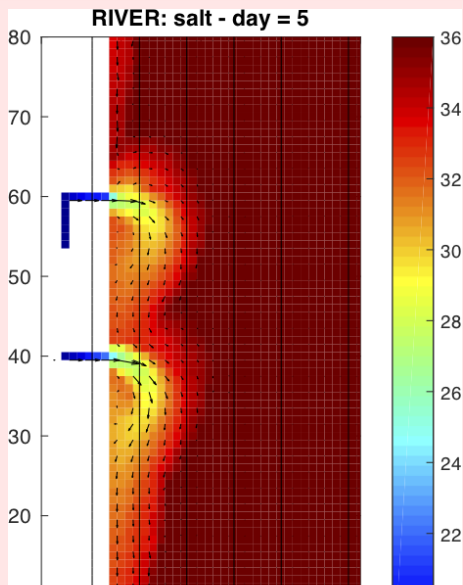
Casos Idealizados

RIVER

- Ejemplo simple de cómo agregar un río.
- ```
define PSOURCE
define ANA_PSOURCE
define ANA_GRID
define ANA_INITIAL
```
- ```
# undef  FLOATS
# ifdef  FLOATS
#   define RANDOM_WALK
#   ifdef RANDOM_WALK
#     define DIEL_MIGRATION
#     define RANDOM_VERTICAL
#     define RANDOM_HORIZONTAL
```
- Interesante: construir un canal para el río.
- ¿Muy sencillo? Palma Matano, JPO 2010 (!)

Casos Idealizados

RIVER



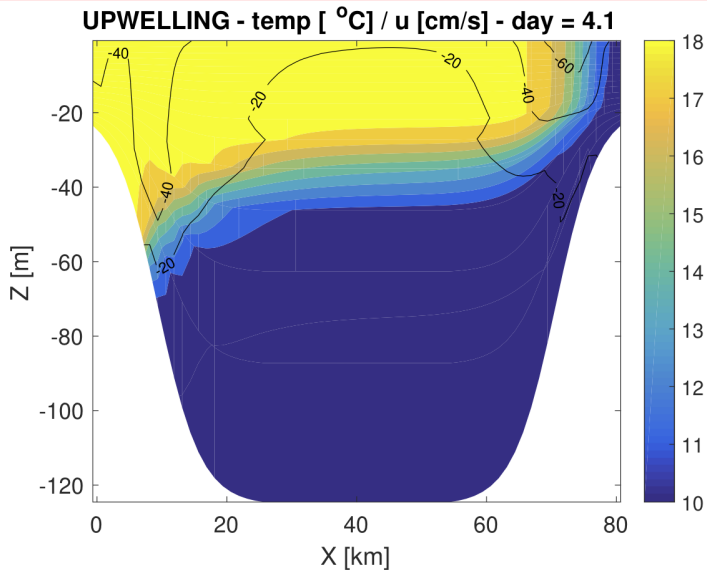
Casos Idealizados

UPWELLING

- Proceso de interés clásico.
- No "activa" la surgencia.
- ```
define SOLVE3D
define UV_COR
define UV_ADV
define ANA_GRID
define ANA_INITIAL
```
- ```
# define LMD_SKPP
# define LMD_BKPP
# define LMD_RIMIX
# define LMD_CONVEC
# define EW_PERIODIC
```
- Estudiar el efecto de la parametrización de la turbulencia.
- ¿Hundimiento correcto? - Foro ROMS_RUTGERS (!)

Casos Idealizados

UPWELLING

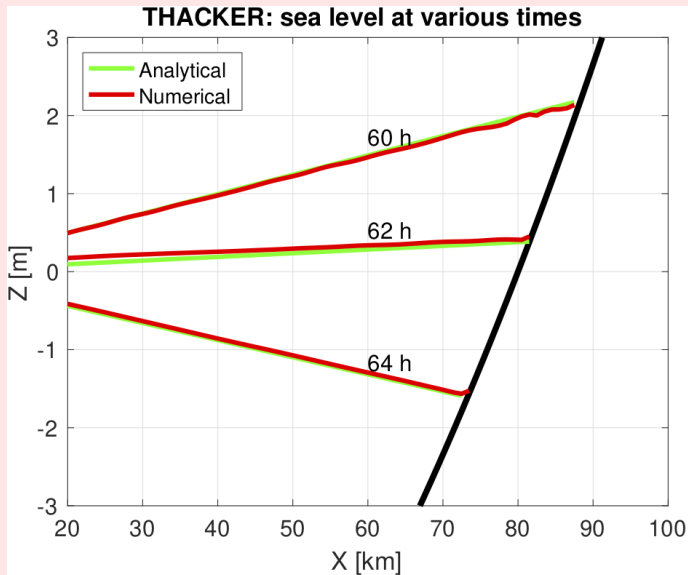


THACKER

- Verificación del código para celdas secas/mojadas (**WET_DRY**) en CROCO.
- ```
define THACKER_2DV
define SOLVE3D
define UV_COR
define UV_ADV
undef UV_VIS2
define WET_DRY
```
- Thacker, W., (1981), Some exact solutions to the nonlinear shallow-water wave equations. J. Fluid Mech., 107.
- Interesante: Comparación de solución numérica con solución analítica.

# Casos Idealizados

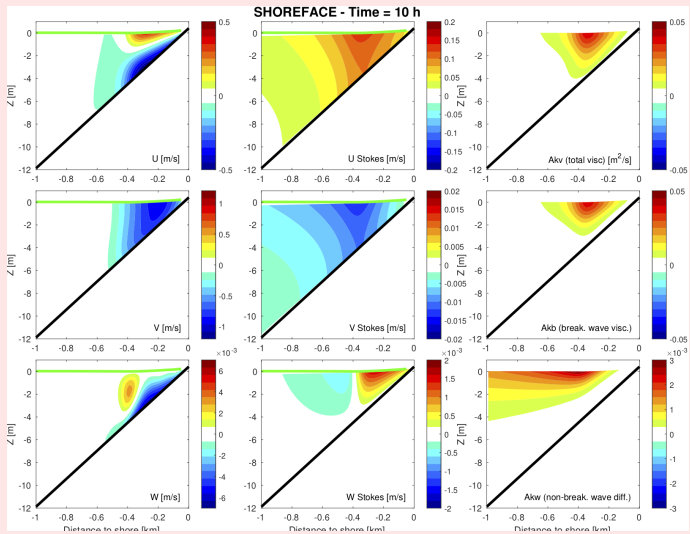
## THACKER



## PLANAR BEACH

- Presenta formulación 3D para interacción corriente-oleaje (WCI).
- ```
# define WET_DRY
# define MRL_WCI
# ifdef MRL_WCI
# undef WAVE_OFFLINE
# ifndef WAVE_OFFLINE
#   define WKB_WWAVE
#   define WKB_OBC_WEST
#   define WAVE_FRICTION
#   undef WAVE_ROLLER
#   undef MRL_CEW
```
- Uchiyama, Y., McWilliams, J.C. and Shchepetkin, A.F. (2010): Wave-current interaction in an oceanic circulation model with a vortex force formalism: Application to the surf zone. Ocean Modelling Vol. 34:1-2, pp.16-35.

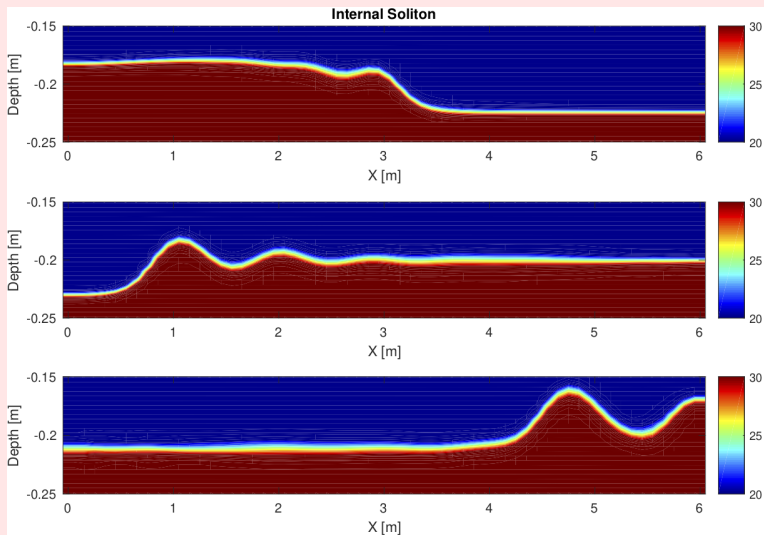
PLANAR BEACH



INTERNAL SOLITON

- Un tópico clásico: solitones en la interfaz de fluidos.
- Atenúa la restricción de Boussinesq.
- ```
define NBQ
undef XIOS
define UV_VIS2
define SOLVE3D
define NEW_S_COORD
define UV_ADV
define TS_HADV_WENO5
define TS_VADV_WENO5
```
- Horn, D.A., J. Imberger, & G.N. Ivey, (2001). The degeneration of large-scale interfacial gravity waves in lakes. *J. Fluid Mech.*, 434:181-207

## INTERNAL SOLITON



## KELVIN-HELMOLTZ INSTABILITY

- Un caso clásico, las inestabilidades de Kelvin-Helmoltz.
- Aplicación de código no-Boussinesq.
- Esquemas precisos de advección.
- ```
# define NBQ
# define NBQ_PRECISE
# define TS_HADV_WEN05
# define TS_VADV_WEN05
# define UV_HADV_WEN05
# define UV_VADV_WEN05
# define W_HADV_WEN05
# define W_VADV_WEN05
```


Casos Idealizados

KELVIN-HELMOLTZ INSTABILITY

