

# Tutorial 06 LiveCROCO: Anidado - AGRIF

## 1. Propósito

En este tutorial revisaremos como realizar una simulación del dominio de Benguela incluyendo un subdominio anidado y los archivos importantes para este tipo de simulaciones.

## 2. Creando el directorio de trabajo ANIDADO\_AGRIF

El ejemplo más sencillo de CROCO es la configuración llamada BENGUELA\_LR que corresponde a un dominio de la zona de surgencia de Benguela de baja resolución (de ahí el LR : *Low Resolution*). Esta configuración es la que viene por defecto en el código de CROCO y lo que haremos es similar a lo descrito en Penven et al. (2001).

El primer paso es editar el archivo `create_config.bash` con las instrucciones para crear un nuevo directorio de trabajo que llamaremos `ANIDADO_AGRIF`

```
1 cd Desktop
2 nano create_config.bash
```

Ahora tiene que modificar esta sección para colocar los directorios correctos

```
1 #
2 # Name of the configuration directory defined by the user
3 #
4 MY_CONFIG_NAME='ANIDADO_AGRIF'
5 #
6 #
```

y después ejecute la instrucción

```
1 ./create_config.bash
```

## 3. Configuración REGIONAL con AGRIF

### 3.1. Activando AGRIF

Primero agregaremos la opción de anidamiento AGRIF a la física del modelo.

Primero editamos el `cppdefs.h`

```
1 cd ANIDADO_AGRIF
2 nano cppdefs.h
```

donde cambiamos

```
1 /* Nesting */
2 # undef AGRIF
3 # undef AGRIF_2WAY
```

a

```
1 /* Nesting */
2 # define AGRIF
3 # define AGRIF_2WAY
```

Ahora compilamos el modelo

```
1 ./jobcomp
```

### 3.2. Creando archivos iniciales

Primero copiamos los archivos iniciales del dominio de Benguela, que será el dominio de mayor resolución. Para esto nos cambiamos al directorio **ANIDADO\_AGRIF/CROCO\_FILES**

```
1 cd ANIDADO_AGRIF/CROCO_FILES
```

y traemos los archivos

```
1 wget http://mosa.dgeo.udec.cl/LiveCROCO/Tutorial06/ArchivosIniciales/croco_clm.nc
2 wget http://mosa.dgeo.udec.cl/LiveCROCO/Tutorial06/ArchivosIniciales/croco_grd.nc
3 wget http://mosa.dgeo.udec.cl/LiveCROCO/Tutorial06/ArchivosIniciales/croco_frc.nc
4 wget http://mosa.dgeo.udec.cl/LiveCROCO/Tutorial06/ArchivosIniciales/croco_ini.nc
```

## 4. AGRIF - Usando Octave

La forma más fácil de hacer un anidado con AGRIF es usar la interfaz gráfica **nestgui**, pero esta no funciona en Octave, así que llamaremos directamente a las funciones que esta interfaz gráfica activa.

```
1 octave-cli
```

Dentro de Octave las instrucciones a usar, desde el directorio de trabajo **ANIDADO\_AGRIF** son:

```
1 oct_start
```

para generar el dominio anidado hacemos

```
nested_grid('./CROCO_FILES/croco_grd.nc', ...
 './CROCO_FILES/croco_grd.nc.1', ...
 30,40,5,20,3,'etopo2.nc',0,.25,4,75,1,100,4,4)
```

donde las opciones correspondían a:

```
nested_grid(parent_grd,child_grd,imin,imax,
 jmin,jmax,refinecoeff,topofile,newtopo,rtarget,
 nband,hmin,matchvolume,hmax_coast,n_filter_deep
 ,n_filter final)
```

Recuerde que el coeficiente de refinamiento es usualmente 3 ó 5. Esto generará un gráfico auxiliar

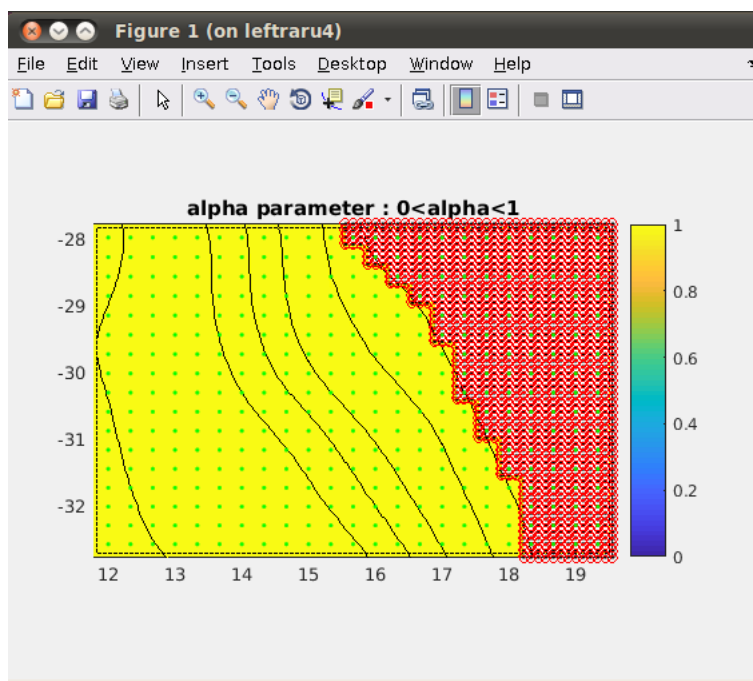


Figura 1:

Repetimos la operación para la condición de borde atmosférica, en este caso el archivo **croco\_frc.nc** por lo que hacemos:

```
nested_forcing('./CROCO_FILES/croco_grd.nc.1',
 './CROCO_FILES/croco_frc.nc',
 './CROCO_FILES/croco_frc.nc.1')
```

donde las opciones correspondían a

```
nested_forcing(child_grd,parent_frc,child_frc)
```

y

```
nested_initial('./CROCO_FILES/croco_grd.nc.1',
 './CROCO_FILES/croco_ini.nc',
 './CROCO_FILES/croco_ini.nc.1',0,0,0,0,0)
```

donde las opciones correspondían a

```
nested_initial(child_grd,parent_ini,child_ini,...
 vertical_correc,extrapmask,biol,bioebus,pisces)
```

Por último, tenemos que crear el archivo **AGRIF\_FixedGrids.in** usando el editor **nano**. Debe contenerlos parámetros de anidamiento usados al crear el dominio anidado.

```
1 1
2 30 50 5 20 3 3 3 3
3 0
```

Este archivo es un simple archivo de texto que se puede crear a mano. En nuestro directorio CROCO\_FILES deben estar los archivos

```

1 croco_clm.nc croco_frc.nc.1 croco_grd.nc.1 croco_ini.nc.1
2 croco_frc.nc croco_grd.nc croco_ini.nc

```

Si no logró crear los archivos anidados, bájelos del directorio

```

1 http://mosa.dgeo.udec.cl/LiveCROCO/Tutorial06/ArchivosAnidado

```

Note que no hicimos un archivo tipo **CLM** para el subdominio anidado pues las condiciones de borde oceánica serán provistas por el dominio grande. Existen rutinas para crear, opcionalmente, crear ese archivo en caso que quiera lanzar la simulación del subdominio de forma independiente. Esto suele ser útil para asegurarnos que esa configuración es estable.

## 5. Lanzando la simulación anidada

Tenemos entonces los archivos de entrada para el dominio mayor y para el subdominio. Tenemos también el archivo ejecutable **croco** compilado con las opciones **AGRIF** y **AGRIF\_2WAY**.

### 5.1. Archivos .in

Debemos verificar que los archivos *croco.in* y *croco.in.1* tengan las opciones correctas. En este caso, como el coeficiente de refinamiento entre el dominio y el subdominio es de **3**, el paso de tiempo **ds[sec]** del subdominio debe ser **1/3** y que el número total de pasos de tiempo **NTIMES** sea el triple en *croco.in.1* que en *croco.in*

La configuración del **croco.in** debe ser

```

1 time_stepping: NTIMES dt[sec] NDTFAST NINFO
2                 720      3600      60      1

```

y la configuración del **croco.in.1** debe ser

```

1 time_stepping: NTIMES dt[sec] NDTFAST NINFO
2                 2160     1200      60      1

```

### 5.2. Lanzando la simulación

Para lanzar la simulación hacemos

```

1 ./croco croco.in

```

es importante que el archivo **croco.in.1** y el **AGRIF\_FixedGrids.in** estén en el mismo directorio. El texto que sale en pantalla debería ser como el texto siguiente

1	STEP	time[DAY]	KINETIC_ENRG	POTEN_ENRG	TOTAL_ENRG	NET_VOLUME	trd
2	0	0.00000	0.000000000E+00	4.8967504E+01	4.8967504E+01	4.3570087E+15	0
3	STEP	time[DAY]	KINETIC_ENRG	POTEN_ENRG	TOTAL_ENRG	NET_VOLUME	trd
4	0	0.00000	0.000000000E+00	3.1807147E+01	3.1807147E+01	5.2479553E+14	0
5	1	0.01389	1.762946462E-05	3.1807054E+01	3.1807071E+01	5.2478762E+14	0
6	2	0.02778	4.264555148E-05	3.1807348E+01	3.1807390E+01	5.2477248E+14	0
7	1	0.04167	4.487043759E-05	4.8963800E+01	4.8963845E+01	4.3570170E+15	0
8	3	0.04167	6.203543300E-05	3.1808094E+01	3.1808156E+01	5.2476364E+14	0
9	4	0.05556	7.700344442E-05	3.1808740E+01	3.1808817E+01	5.2475885E+14	0
10	5	0.06944	8.872448631E-05	3.1809222E+01	3.1809311E+01	5.2475321E+14	0
11	2	0.08333	1.155264952E-04	4.8964332E+01	4.8964448E+01	4.3569822E+15	0
12	6	0.08333	1.115093169E-04	3.1809666E+01	3.1809778E+01	5.2474855E+14	0
13	7	0.09722	1.445438104E-04	3.1809928E+01	3.1810073E+01	5.2474733E+14	0
14	8	0.11111	1.839170443E-04	3.1810116E+01	3.1810300E+01	5.2475102E+14	0
15	3	0.12500	2.171388830E-04	4.8965197E+01	4.8965414E+01	4.3569738E+15	0
16	9	0.12500	2.329789522E-04	3.1810258E+01	3.1810491E+01	5.2475780E+14	0

note la primera columna, hay 3 pasos del modelo chico

1	0	0.00000	0.000000000E+00	3.1807147E+01	3.1807147E+01	5.2479553E+14	0
2	1	0.01389	1.762946462E-05	3.1807054E+01	3.1807071E+01	5.2478762E+14	0
3	2	0.02778	4.264555148E-05	3.1807348E+01	3.1807390E+01	5.2477248E+14	0

por cada uno del modelo grande

1	1	0.04167	4.487043759E-05	4.8963800E+01	4.8963845E+01	4.3570170E+15	0
---	---	---------	-----------------	---------------	---------------	---------------	---

Cuando el la simulación termine, encontrará en el directorio CROCO\_FILES los archivos de salida del dominio grande

1	croco_avg.nc	croco_his.nc	croco_rst.nc
---	--------------	--------------	--------------

y los del subdominio

1	croco_avg.nc.1	croco_his.nc.1	croco_rst.nc.1
---	----------------	----------------	----------------

## 6. Trabajo Avanzado

- Realice una simulación para un dominio de su interés con un subdominio anidado.
- Haga un anidamiento telescópico.
- Haga un anidamiento de dos subdominios.

## 7. Conclusión

En este tutorial aprendió mas detalles de los archivos **cppdefs.h** y las modificaciones que hay que hacer para hacer una simulación de AGRIF sin tener que usar la interfaz **nestgui**.

Para más información:

Andrés Sepúlveda (asepulveda@dgeo.udec.cl)

Contribuciones de:

Marcela Contreras

Mauro Santiago

Si le sirvió este tutorial mande una postal a:

Dr. Andrés Sepúlveda

Departamento de Geofísica

Casilla 160-C

Correo 3

Concepción

Chile

## 8. Referencias

Debreu, L., P. Marchesiello, P. Penven, and G. Cambon, 2012: Two-way nesting in split-explicit ocean models: algorithms, implementation and validation. *Ocean Modelling*, 49-50, 1-21.

Penven, P., Roy, C., Brundrit, G. B., De Verdière, A. C., Fréon, P., Johnson, A. S., Lutjeharms J. R. E. & Shillington, F. A. (2001). A regional hydrodynamic model of upwelling in the Southern Benguela. *South African Journal of Science*, 97(11-12), 472-475.