

CIRCULACION INDUCIDA POR EL VIENTO

Modelo de Munk

Estudie el comportamiento del modelo de Munk para diversos parámetros del coeficiente de fricción lateral (a partir de valores del número de Ekman horizontal, E_{v1} , dados).

Realice las siguientes simulaciones:

Simulación	$E_{v1} = A_h$
1	0.025
2	0.015
3	0.010
4	0.005
5	0.001

Para todas las simulaciones, utilice los siguientes parámetros:

im	102	% number of grid points in the zonal direction
jm	52	% number of grid points in the meridional direction
ds	0.1	% grid step
dt	0.05	% time step
Ro	0.0	% Rossby number
eps	0.0	% non-dimensional coefficient representing bottom friction
Bh	0.0	% non-dimensional coeff. of horizontal bi-harmonic mixing
gamma	0.0	% coeff. of "intermediate slipping" used as boundary cond.
nst	1	% start time step number
nend	10000	% end time step number
nlpt	10000	% frequency (time steps) for saving output
MCF	0	% matrix (0) or column (1) output
ncrit	4000	% number of steps allowed to do the relaxation (sub. helm)
pcrit	0.1	% criterium to stop the relaxation
BFP	1	% Beta (BFP=1) or F plane (BFP=0)
GYR	1	% Simple Gyre (GYR=1) or Double Gyre (GYR=2)
HEM	-1	% North Hemisphere Gyre (HEM=1) or South Hemisphere Gyre (HEM=-1)

1. Grafique la energía cinética total de la cuenca (adimensional) en función del número de iteración temporal para cada simulación (en un mismo gráfico). ¿A qué se deben las diferencias?

2. Calcule para cada simulación el número de iteraciones necesario para alcanzar el estado estacionario. Utilice el siguiente criterio:

Busque el mínimo paso temporal k tal que se cumpla

$$|E_{cinetica}(i)| < 1 \quad \text{para todo } i > k$$

siendo

$$E_{cinetica}(i) = [(E_{cinética}(nend) - E_{cinética}(i)) / E_{cinética}(nend)] * 100$$

3. Grafique, para cada simulación, las isolíneas de la función corriente y la vorticidad relativa dimensionales en el espacio real de la cuenca, asumiendo las siguientes dimensiones para la cuenca:

Longitud zonal: $L_x = 1000 \text{ Km}$

Longitud meridional: $L_y = 500 \text{ Km}$

Describa las diferencias entre cada simulación y compare (cualitativamente) los campos de función corriente y de vorticidad del modelo de Munk y de Stommel. ¿Qué rasgo aparece en el modelo de Munk ausente en el modelo de Stommel?

4. Estime, para cada simulación y a la latitud central de la cuenca, el transporte total meridional de la corriente de borde oeste (en Sverdrups), el transporte total meridional (en Sverdrups) y la extensión zonal (en Km) de la corriente de borde oeste.

¿Cómo varía el transporte de la corriente de borde oeste para los distintos valores del coeficiente de fricción lateral? ¿Qué sucede con el ancho de la corriente de borde oeste?

5. Al alcanzar el estado estacionario, la ecuación del modelo de Munk se reduce a:

$$\frac{\partial \psi'}{\partial x'} - \nabla' \times \tau' - A_h \nabla'^2 \zeta' = 0$$

Estime para la simulación 1 todos los términos de la ecuación. Grafique un corte zonal a la latitud central de la cuenca de cada uno de los términos (en un mismo gráfico). Explique el significado físico de cada uno de los términos.

¿Qué términos predominan en la corriente de borde oeste? ¿Qué términos predominan en el interior de la cuenca? ¿Cómo se denomina este último balance?