

Simulación por elementos finitos de difusión de contaminantes en el Río Uruguay. Adaptividad

O.R. Faure

FRCU (UTN) Ing. Pereira 676
E3264BTD Concepción del Uruguay
e-mail: ofaure@frcu.utn.edu.ar

P. Morin

FIQ (UNL) e IMAL (CONICET) Güemes 3450
S3000GLN Santa Fe
e-mail: pmorin@math.unl.edu.ar

MNED 2005

RESUMEN. Se considera un modelo de dispersión de contaminantes coliformes fecales en un tramo del Río Uruguay. El modelo se basa en hipótesis de flujo turbulento y las ecuaciones resultantes son

$$\begin{cases} E_1 T_{xx} + E_2 T_{yy} + \mathbf{U} \cdot \nabla T + kT + F(x, y) = 0 & \text{en } \Omega \\ \frac{\partial T}{\partial \nu} = 0 & \text{en } \Gamma_1 \quad T = 0 & \text{en } \Gamma_2 \end{cases}$$

donde $E_i = E_i(x, y)$, $i = 1, 2$ son los coeficientes de dispersión en la dirección longitudinal y transversal respectivamente, $\mathbf{U} = \mathbf{U}(x, y)$ es la velocidad del río, k es el término de decaimiento y $F(x, y)$ es el término de fuente (puntual). La frontera del dominio Ω se divide en dos partes: Γ_1 corresponde a las márgenes del río y al extremo aguas abajo, mientras que Γ_2 representa al extremo aguas arriba de la región donde se considera el problema.

La ecuación resultante es elíptica con un término de convección dominante $\mathbf{U}(x, y)$, por lo que es conveniente generar mallas suficientemente finas cerca de la transición para evitar oscilaciones.

Por otra parte, los dominios considerados son de gran magnitud, y refinamientos globales generan sistemas con un número excesivo de grados de libertad. La adaptividad, por lo tanto, juega un rol fundamental, pues permite reducir la dimensión del sistema resultante.

Se expondrá acerca de los estimadores a posteriori y las estrategias de adaptación de mallas utilizadas. Estas últimas permiten evitar refinamientos inútiles debidos a oscilaciones espurias, típicas de los problemas de convección-difusión.

Finalmente, se presentarán resultados numéricos basados en datos reales, para diferentes geometrías y velocidades del río.