DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA

Seminario de Matemática Aplicada

F. Navarrina

GMNI-UDC (Grupo de Métodos Numéricos en Ingeniería, Universidad de A Coruña)

"Un modelo numérico del comportamiento hidrodinámico y de la evolución de la salinidad en aguas poco profundas"

Se presenta un modelo numérico diseñado originalmente para analizar el comportamiento hidrodinámico y la evolución de la concentración de sal en rías y estuarios, aunque puede ser aplicado a otros fenómenos de transporte como la dispersión de la contaminación provocada por un vertido o el arrastre hidrodinámico de partículas en suspensión e incluso de seres vivos. Este modelo se desarrolló con el fin de predecir el impacto sobre el medio marino de algunas intervenciones humanas a gran escala (dragados, construcción de diques, rellenos, vertidos, desagües de presas, etc.) en áreas de gran riqueza pesquera y marisquera. La posiblidad de predecir los posibles efectos de este tipo de actuaciones es esencial para adoptar decisiones adecuadas, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista medioambiental, en relación con el mantenimiento y la mejora de las zonas costeras.

El modelo matemático subyacente consiste en un sistema de ecuaciones diferenciales acopladas, integrado por las ecuaciones hidrodinámicas de aguas poco profundas (que describen la evolución del calado y del campo de velocidades) y la ecuación de transporte por convección-difusión en aguas poco profundas (que describe la evolución del nivel de salinidad). Además, se tiene en cuenta el efecto de las mareas (incluyendo la posibilidad de que el fondo marino quede expuesto en las zonas intermareales), el caudal de agua dulce aportado por los ríos y la acción de los vientos, entre otros fenómenos importantes, para lo que se incluyen los correspondientes términos en las ecuaciones anteriores y se prescriben las condiciones de contorno adecuadas. El modelo numérico propuesto para resolver este problema es una formulación de Elementos Finitos de tipo Taylor-Galerkin de segundo orden, que no requiere la aplicación de técnicas de estabilización adicionales y que permite obtener resultados suficientemente precisos con un coste computacional aceptable.

Como ejemplo de aplicación se presenta un caso real: el análisis de los posibles efectos del dragado de los Lombos del Ulla, una formación de bancos de arena en la Ría de Arousa (Galicia, España), cuyo estudio requirió la realización de numerosas simulaciones para comparar los niveles de salinidad actuales con los correspondientes a las diferentes opciones de dragado.

Finalmente, cabe decir que este modelo contribuye a aumentar el conocimiento del medio marino, al mostrar la importancia relativa de los diferentes procesos que intervienen en la hidrodinámica de un estuario. Además, los resultados numéricos que proporciona pueden utilizarse en la práctica para otros propósitos (por ejemplo para predecir las migraciones de las colonias de moluscos en función de la evolución del nivel de salinidad y de las corrientes).

Organizado por el Departamento de Matemática Aplicada de la UCM, el Grupo MOMAT y el IMI

Fecha: 26 de noviembre de 2009, a las 13.00 horas

Seminario Alberto Dou (aula 209) - Fac. CC. Matemáticas