



ISSN 1668-2637

Unión Europea  
línea Presupuestaria B7-6200



# CIOMTA

Centro de Investigación, Observación y  
Monitoreo Territorial y Ambiental

- ▶ TELEDETECCION Y SIG, OCUPACION DEL SUELO  
CLASIFICACION SUPERVISADA CON SAC-C
- ▶ IMPLEMENTACION DEL MODELO CROPSYST PARA  
LA SIMULACION DEL RENDIMIENTO DE CULTIVOS
- ▶ DATOS METEOROLOGICOS,  
SU CONTROL Y TRATAMIENTO

- ▶ DATOS METEOROLOGICOS  
DE LA RED DEL CIOMTA
- ▶ ESTRUCTURACION DE BASE DE DATOS Y  
SISTEMA INTEGRADO
- ▶ DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA  
LA GESTION AGRICOLA EN LA PROVINCIA  
DE SANTA FE

## 02

BOLETIN INFORMATIVO DE PUBLICACIÓN TRIMESTRAL - AÑO 1 Nº 2 JUNIO 2004

## ESTRUCTURACION DE BASE DE DATOS Y SISTEMA INTEGRADO

MAURIZIO ROMANI \*

Podemos decir que el **CIOMTA**, debido a la gran extensión del área de estudio que constituye su razón de ser, las tareas específicas y a la vez diversas que desarrollan cada una de sus áreas y las diferentes fuentes y tipos de información que debe manejar a diario, se convierte en una organización compleja desde el punto de vista de la gestión de los sistemas de información.

Por esta razón, y a fin de avanzar en el cumplimiento de los objetivos presentes y futuros del proyecto, haciendo frente a los requerimientos que vayan surgiendo en la labor cotidiana; se decidió encarar el desarrollo de un sistema integrado que se convierta en la principal herramienta de trabajo del Centro. Dicho sistema integrará los distintos componentes de software existentes (base de datos, **SIG**, modelos de simulación, sistema de publicación), a fin de lograr una administración centralizada de datos, que de esta manera no se manejarán en forma aislada y podrán ser compartidos por todos los integrantes del proyecto, favoreciendo de esta manera la integración de las distintas áreas y disciplinas.

El corazón del sistema integrado es una base de datos Oracle en la cual se almacenan todos los datos, ya sea de entrada y salida. La misma ha sido diseñada incluyendo el concepto fundamental de **GRID** de **ESRI**. Este tipo de estructura de datos, típica del mundo **SIG**, permite la conexión de información alfanumérica al territorio, además del uso directo de dichas infor-

maciones desde un ambiente **SIG**, **COMO ASÍ TAMBIÉN DESDE UN** programa para correr modelos de análisis ambiental.

La entidad elemental de esta estructura es la celda, identificada por un valor numérico, una resolución espacial definida por el usuario, y las coordenadas del centroide, es decir el punto central de la celda. Desde un punto de vista lógico, la celda es un polígono de forma cuadrada que representa una porción del territorio de referencia, mientras que físicamente se trata de un registro de una tabla de la base de datos, específicamente llamada grille (malla). Debido a la gran extensión total del área de estudio y la resolución de trabajo, se tiene un número muy elevado de registros, así que para optimizar la gestión de las consultas y los recursos de hardware, se introdujo otra entidad geográfica elemental, llamada zona. Lógicamente se trata de un área de análisis, de trabajo, enmarcada en un polígono cuadrado o rectangular, que no es más que un conjunto de celdas de la grille. La entidad física sin embargo es un registro de una tabla llamada *workzone*, identificada por su clave numérica, su nombre y las coordenadas geográficas de los límites (esquinas superior izquierda e inferior derecha). Por lo expresado anteriormente para que una celda pueda ser procesada debe si o si pertenecer a una zona.

Diferentes tipos de informaciones están organizadas, de acuerdo al modelo relacional de base de datos, en distintas secciones, las cuales son consultadas con un lenguaje propio de ba-



\* Doctor en Ciencias Agrarias, Responsable Técnico del Área de SIG, Base de Datos y Administración de Red del IBIMET-CNR sede Florencia, Italia.

se de datos (SQL). Sin embargo, en cada sección existe una tabla especial construida utilizando metodologías SIG de overlay (sobreposición) que permiten el spatial join (unión basada en su posición espacial) entre informaciones alfanuméricas y la grilla de referencia. Esto permite extraer las informaciones y su utilización en modalidad geográfica.

La base de datos incluye informaciones de tipo edafológica (atlas de suelos de la República Argentina INTA 1:500000 y mapa de suelos mundial FAO), morfológicas (modelo de elevación del terreno, pendiente y exposición, generado en el CIOMTA), meteorológica (series históricas de datos diarios, horarios de las estaciones de la red del SMN, INTA y CIOMTA), de cultivos (parámetros culturales, fenológicos, morfológicos y de variedades, utilizado por el modelo de simulación conectado al sistema), datos de salida de los modelos y los metadatos geográficos de las capas SIG utilizadas para construir los mapas de salida y para las operaciones de join.

Actualmente alrededor de la base de datos, se está desarrollando una estructura software capaz de manejar las informaciones de forma tanto clásica como geográfica. En su versión actual el SIG utilizado es ArcGIS de ESRI, con el cual se manejan las entidades geográficas (grille, zonas y capas de vinculación de información) y las salidas de los modelos. En cuanto a los modelos, actualmente se está utilizando Cropsyt (Stockle et Nelson, Department of Biological Systems, Washington State University), el cual simula crecimiento de cultivo, utilizado en varias partes del mundo como herramienta en el análisis de impacto de sistemas agrícolas en el territorio y viceversa.

#### COMPONENTES DE SOFTWARE DEL SISTEMA INTEGRADO



La principal característica que posee todo este desarrollo es que el sistema es abierto y modular, lo que permite la adhesión y modificación de sucesivos componentes sin necesidad de modificar su estructura básica, variando sencillamente las informaciones en la base de datos.

La interfaz general diseñada para aplicar modelos permite seleccionar un modelo en particular, una zona de trabajo (entre las existentes).

De la zona de trabajo seleccionada se extraen informaciones y se construyen los archivos de entrada para el modelo de simulación escogido. Es importante aclarar que los modelos se corren para cada celda de la zona y los resultados arrojados se almacenan en las tablas de la base de datos diseñadas para este fin. Debido a que las salidas son valores por cada celda, o sea de tipo XYZ, es muy fácil representarlos como imágenes de tipo raster, las tablas de referencia al territorio pueden ser importadas en ArcGIS y utilizadas para construir mapas, para imprimir o publicar en internet y convertirse en una herramienta de análisis del territorio.

En su versión actual el sistema esta destinado a correr el modelo Cropsyst sobre series históricas de datos meteorológicos, abarcando zonas agrícolas de interés, con el objetivo de individualizar la influencia de cambio climático sobre sistemas agrícolas seleccionados; sin embargo se tiene previsto agregar un sistema de weather generator (generador de previsión meteorológica) y brindarle la capacidad de predicción sobre el comportamiento de los sistemas agrícolas. ■ <<<