

## **Demostración de Utilización de SSToolbox y sus posibles aplicaciones agronómicas con ejemplos prácticos**

*Autor: Tomás Gotthold  
Agrimax S.A.*

### **I. Introducción:**

#### **A. ¿Que es SSToolbox?**

Software GIS para generación, procesamiento y manejo de información georreferenciada, análisis de la misma y generación de recomendaciones de manejo agronómico. Además, provee una interfase entre las distintas herramientas asociadas con la agricultura georreferenciada: monitores de rinde, aplicadores VRT, etc.

Las posibilidades de complejidad de análisis son casi ilimitadas, por lo tanto el operador debe plantearse claramente sus objetivos para determinar las necesidades operativas del software a emplear.

#### **B. SSToolbox dentro de la familia de productos de SST Development Group: Toolbox, Toolbox-lite, Toolkit y Field Rover**

1. ¿Para qué sirve cada uno y a quien está destinado?
2. Política de SST Development Group con respecto a los upgrades, apoyo técnico y desarrollos futuros

#### **C. Componentes de SSToolbox y sus funciones específicas:**

1. Farm Crawler: Motor de Base de Datos
  - a. Base de datos jerárquica: país, cliente, establecimiento, lote (el lote es la unidad de análisis básica)
  - b. Importación, exportación y manipulación de datos
  - c. Replicación de datos (ventajas y desventajas: seguridad vs. requerimientos de espacio en disco rígido)
  - d. Generación de grupos determinados por el usuario (ej.: todos los lotes de soja, o todos los lotes bajo riego)

2. Field Rover: Módulo para toma de datos a campo con GPS agronómico (NMEA 0183)
  - a. Navegación en tiempo real
  - b. Diccionario de atributos definido por el usuario:
    - Datos puntuales, vectores y polígonos
    - Datos alfanuméricos, numéricos, booleanos y temporales (fechas)
  - c. Navegación sobre imágenes georreferenciadas à Único en el mercado que permite hacer esto
  - d. Navegación sobre planimetría de base
3. SSToolbox: visualización y análisis de dato ArcView, rutinas específicas para el agro (desde cálculo de superficies hasta automatización de manipulación de datos y georreferenciación de imágenes)
4. Surfer: Software que corre desde SSToolbox. Se utiliza para la interpolación de datos, generación de grillas, etc. El usuario no necesita aprender a oprimirlo ya que las rutinas de Surfer se corren desde la interfase de SSToolbox.
5. Statistica: Paquete de análisis estadístico que se utiliza para análisis más complejo. Los archivos de SSToolbox se importan con suma facilidad a este paquete que permite efectuar análisis multivariantes como ser: regresiones lineales, regresiones no lineales, árboles de clasificación, series temporales, etc. En un futuro próximo este paquete podrá operarse desde la interfase de SSToolbox sin necesidad de exportar, importar, etc.

## **II. Trabajando con SSToolbox:**

- a. Navegación dentro de la base de datos
- b. Importación de datos de rinde de distintas fuentes
- c. Asociación automatizada de datos de puntos de muestreo con atributos obtenidos mediante análisis de laboratorio
- d. Visualización y agrupación de datos por distintos métodos: tendencias naturales de la distribución de valores, cuantiles, desvíos

standard de la media, superficies (areas) equivalentes, intervalos equivalentes, etc.

- e. Interpolación de información: 8 interpoladores distintos
  - Comparación con otros sistemas que interpolan mediante caja negra: ¿el mapa generado refleja lo que ocurre en el lote? ¿Se asemeja la grilla , o mapa de contornos suavizados a las tendencias que veía en el mapa de puntitos?
- f. Utilización de Imágenes Aéreas digitales o imágenes satelitales georreferenciadas como fuentes adicionales de información
- g. Generación de rutas de muestreo: Grillas, puntos, rutas, offset de puntos
- h. Generación de recomendaciones de fertilización: Equation Editor de SSToolbox
- i. Exportación a controladores: Varios Formatos
- j. Análisis de correlación bivariada
  - Rinde vs. atributos topográficos y de física de suelo
- k. Análisis de variabilidad de una Superficie
- l. Consultas (queries), clasificaciones, etc
  - *¿Hay respuesta a aplicación de más fertilizante en producción de maíz bajo riego complementario?*
- m. Generación de mapas
  - Mapas planimétricos a nivel establecimiento y lote
  - Mapas de rinde
  - Mapas de suelos

### **III. Utilización de SSToolbox en combinación con otros paquetes para ampliar el espectro del análisis:**

- a. Generación e Importación de datos topográficos
  - i. Toma de datos altimétricos a campo: densidad necesaria de puntos, precisión asociada, post-procesamiento de fase, etc.
  - ii. Interpolación de Modelo Digital de Elevación:
    - Algoritmo interpolador
    - Resolución de célula necesaria

para caracterizar  
correctamente la  
morfología del  
terreno.

iii. La grilla contra la curva de nivel:

- Representaciones raster vs. vector
- Algebra de mapas

b. Análisis Digital de Terreno: Geomorfometría

i. ¿Qué son y para qué sirven los atributos de terreno?

- El mundo no es una tabla, el agua corre del punto más alto al más bajo del terreno.
- Muestreo en grilla vs. Muestreo estratégico por posición de paisaje: los números (\$) y la representabilidad.
- Hay muchos trabajos de Universidades de EEUU que han demostrado tanta variabilidad dentro de 1 ha. como en el lote entero.

ii. Síntesis de los atributos más útiles: pendiente, dirección de flujo superficial, area de aporte, curvaturas, distancia a divisoria de agua, potencial de escurrimiento, Índice Topográfico Compuesto.

iii. ¿Cómo se derivan los atributos de terreno y qué información nos proveen?

- Pendiente local y dist. a divisoria de aguas:  
Predisposición a erosión
- Posiciones más húmedas,  
posiciones más secas

- Aspecto y Evapotranspiración
- Líneas preferenciales de drenaje superficial del excedente hídrico y delineación de hoyas
- Posiciones de erosión, posiciones de deposición

c. Desarrollo de modelos de variabilidad continua de suelos

- i. Determinaciones de muestreos estratégicos: Utilización del Índice Topográfico Compuesto
- ii. ¿Qué se debe medir a campo? Datos físicos, datos químicos, horizonación, etc.
- iii. Análisis Exploratorio de Datos (Statistica): Matrices de puntos, Forward Stepwise Regressions.

d. Análisis multivariado de correlación entre variables ambientales y rendimiento

e. El ecosistema es un sistema abierto y en cada lote va a haber una interrelación específica de factores abióticos, bióticos y prácticas e manejo, que van a determinar el ambiente productivo.

#### **IV. Conclusiones:**

- a. Importancia de trabajo Interdisciplinario
- b. Necesidad de capacitación
- c. Importancia de trabajar con un sistema versátil
- d. Necesidad de Integración de información para poder obtener conclusiones válidas en forma más rápida sobre factores que controlan ambiente productivo.
- e. Importancia de cantidad y calidad de información a obtener para poder obtener conclusiones válidas
- f. Delineación de Zonas de Manejo por posición de paisaje.
- g. ¿Cuándo estoy listo para la aplicación del VRT?
- h. Hay mucho camino por recorrer: con el diseño adecuado de experimentación y métodos acertados de análisis puede llegar a ser menos tortuoso.
- i. Distintos ambientes tienen distintos factores limitantes y por lo tanto se van a adaptar algunas metodologías y otras no.

Agrimax S.A.: Pinto 17 (2700) Pergamino  
Tel: 02477 - 421532 / 441088  
Fax: 02477 - 423618  
e-mail: [agrimax@netdigital.com.ar](mailto:agrimax@netdigital.com.ar)  
web: <http://www.netdigital.com.ar/agrimax>

