

# Sistema de Información del Museo Nacional de Suelos del INIA

Juan C. Rey<sup>1</sup>

Fernando Granados<sup>1</sup>

Félix Carreño<sup>2</sup>

Aixa Arria<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Investigadores. INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Aragua, Venezuela. E-mail: jcreyb@reacciun.ve;

<sup>2</sup> Jefe de la División de Sistemas de Información y Comunicaciones. Gerencia General. INIA. <sup>3</sup> Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay, Aragua. Venezuela.

El suelo es el medio sobre el cual se desarrolla toda la actividad del hombre. Por esta razón, la información acerca de la localización, extensión y calidad de los suelos es uno de los requerimientos principales para la planificación de un manejo sostenible de los recursos naturales (Dumanski 1993). Recopilar estos datos no es una labor muy sencilla, sobre todo si se tiene en cuenta que Venezuela posee una gran diversidad de suelos, gracias a la amplia variedad de climas y tipos de vegetación que han actuado sobre materiales de diferentes edades geológicas, desarrollados sobre distintas posiciones topográficas (Mogollón y Comerma 1994).

El proceso de descripción de suelos tienen como finalidad recabar información que sea útil para diversos fines; sin embargo, por muy buena y detallada que sea la descripción de un perfil de suelo, ésta nunca será suficiente para ilustrar ciertas características del perfil y su entorno, como el color de los horizontes, la textura, inclusiones y paisaje donde está ubicado. Por tal motivo, se ha implantado el uso de representaciones visuales de los perfiles de suelo: pinturas, fotografías, macro y micromonolitos de suelos (Méndez 1986; Torres 1992).

## Museo Nacional de Suelos del INIA

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en la actualidad cuenta con un Museo Nacional de Micromonolitos de Suelos, representativo de todo el país y colectados desde los años 50 hasta la fecha. Este museo tiene más de 600 micromonolitos de suelos y 11 macromonolitos de 20 estados de Venezuela. Fue fundado en la década de los 50 y conducido hasta el año 1995 por el doctor Fernando Granados; está ubicado específicamente en la Unidad de Recursos Agroecológicos del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), perteneciente al INIA, en el área universitaria (UCV), Maracay, estado Aragua.

## ¿Qué es un micromonolito?

Un *micromonolito* es la representación pequeña de un perfil de suelo acompañada por información referente al perfil (horizontes y caracterización) e información relativa al sitio de colección de las muestras (Figura 1).



Figura 1. Micromonolito de Suelos.

Cada micromonolito de suelo que se encuentra en el museo contiene información acerca de los siguientes aspectos:

- **Información general del perfil:** serie, clasificación del suelo, número de perfil, localización del perfil, municipio, estado, distribución espacial, datos climáticos (temperatura, precipitación, evaporación), vegetación original, material parental, clase de tierras, drenaje, relieve, unidad de mapeo, uso actual, limitaciones, descriptor y fecha de colección.

- **Información de horizontes:** descripción de campo (número de horizontes, identificación, profundidad, caracterización) e información de laboratorio resultante del análisis de calicata (no presente en todos los micromonolitos) y de rutina (sólo para los micromonolitos más recientes).
- **Información visual:** micromonolito con pequeñas muestras representativas de cada horizonte del perfil de suelo y fotos de la calicata y el paisaje.

A través del Convenio CONICIT-INIA se ha venido ejecutando desde 1998 un proceso de inventario, organización y reclasificación de la información del museo. Los resultados de este proceso indican que el museo posee 615 micromonolitos, de los cuales 65% posee su planilla de descripción de campo original y 57% tiene su información de laboratorio. Por otra parte, también se ha realizado la reclasificación de los micromonolitos, basándose en la taxonomía de suelos del Soil Survey Staff (1994).

El proceso de actualización de los micromonolitos ha contado con el apoyo y asesoría de expertos en clasificación de suelos: Juan Comerma, Jesús Viloria y Francisco Ovalles. Es importante indicar que el museo posee muestras de las diez clases u órdenes de suelos presentes en el país: entisoles, inceptisoles, molisoles, alfisoles, ultisoles, aridisoles, histosoles, spodosoles, oxisoles y vertisoles, constituyéndose en el centro de consulta más importante del país en el área de suelos (ver Cuadro).

### Sistema de Información del Museo de Suelos del INIA (SIMIS)

La información de suelos de Venezuela contenida en el Museo de Suelos del INIA es bastante voluminosa y de un valor incalculable para actividades relacionadas con la investigación, planificación y docencia. De allí surgió la inquietud por desarrollar un Sistema de Información del Micromonolitos de Suelos (SIMIS) que permite la organización, actualización y consulta rápida y eficiente de la información de suelos del museo.

**Cuadro. Número de micromonolitos y órdenes de suelos predominantes por estado.**

Estado	Nº total de micromonolitos	Órdenes principales de suelos
Anzoátegui	22	Ultisoles, oxisoles, inceptisoles y vertisoles
Apure	13	Entisoles e inceptisoles
Aragua	34	Inceptisoles, molisoles y entisoles
Barinas	31	Inceptisoles, entisoles, alfisoles y ultisoles
Bolívar	18	Oxisoles y ultisoles
Carabobo	24	Inceptisoles
Cojedes	15	Entisoles, inceptisoles y alfisoles
Falcón	8	Aridisoles
Guárico	32	Vertisoles y alfisoles
Lara	16	Aridisoles
Mérida	32	Histosoles y ultisoles
Miranda	44	Inceptisoles, alfisoles y ultisoles
Monagas	30	Ultisoles e inceptisoles
Nueva Esparta	8	Histosoles y entisoles
Portuguesa	139	Entisoles, inceptisoles y mollisoles
Sucre	28	Entisoles e inceptisoles
Táchira	39	Ultisoles e inceptisoles
Trujillo	12	Entisoles y ultisoles
Yaracuy	35	Alfisoles, inceptisoles y entisoles
Zulia	35	Inceptisoles, vertisoles, alfisoles y ultisoles
<b>TOTAL</b>	<b>615</b>	

El desarrollo del SIMIS se ha llevado a cabo por medio del Convenio CONICIT-INIA N° 97000255, siguiendo la metodología de Montilva (1990), en la cual se estipula el desarrollo de las siguientes fases: 1) diseño preliminar; 2) diseño detallado; 3) construcción del sistema; 4) validación del sistema; y 5) implantación del sistema.

El diseño preliminar permitió establecer el contexto del sistema (sistema ampliado, personal, usuarios y situaciones problemáticas) y los requerimientos funcionales de información, atributos y restricciones. El producto principal del diseño preliminar es el modelo propuesto para el nuevo sistema de información, el cual se puede visualizar en la Figura 2.

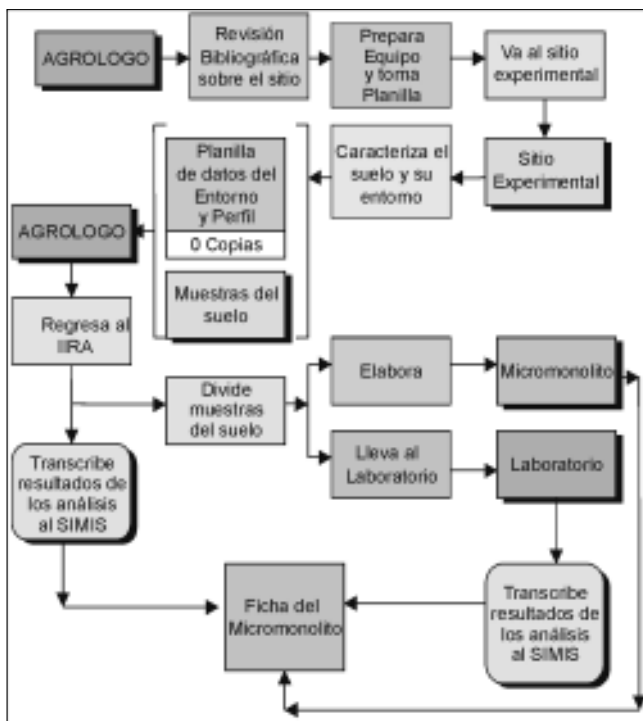


Figura 2. Modelo propuesto para el SIMIS.

El diseño detallado del SIMIS abarca el diseño de datos, de entradas y salidas, de programas y procedimientos, el ensamblaje del paquete de diseño y la planificación de pruebas. Los productos principales del diseño de datos son: el modelo entidad-relación (Figura 3), en el cual se establecen

las entidades de datos del sistema y las relaciones que existen entre ellas y el diseño de la base de datos. La base de datos del SIMIS cuenta con 74 tablas, tres principales donde se recaban todos los datos de los micromonolitos y 71 auxiliares de codificación de la data. A través del software de programación Visual Fox Pro 5.0 (Microsoft Corporation, 1996) se diseñaron las pantallas de entrada al sistema; estas pantallas usan un sistema de menú interactivo para facilitar el ingreso de información.

Los programas y procedimientos que contiene el SIMIS se pueden dividir en programas de ingreso de datos, programas de manejo y análisis de datos y programas de recuperación de datos. Los procedimientos de análisis ya se han diseñado y constan en la obtención de promedios ponderados, basados en la profundidad de datos del suelo y la elaboración de gráficos de variables de suelo, en relación con la profundidad (funciones de profundidad).

Todo lo mencionado anteriormente se ensambló en un documento denominado **paquete de diseño**, el cual se usó como documento base para la construcción del sistema.

Finalmente fueron seleccionados 50 micromonolitos de los 615 del museo, con los cuales se realizaron pruebas del ingreso de la información, de consulta, de análisis de datos y de reportes en papel. Actualmente el SIMIS se encuentra en las fases de validación e implantación en la sede del Museo Nacional de Suelos del INIA.

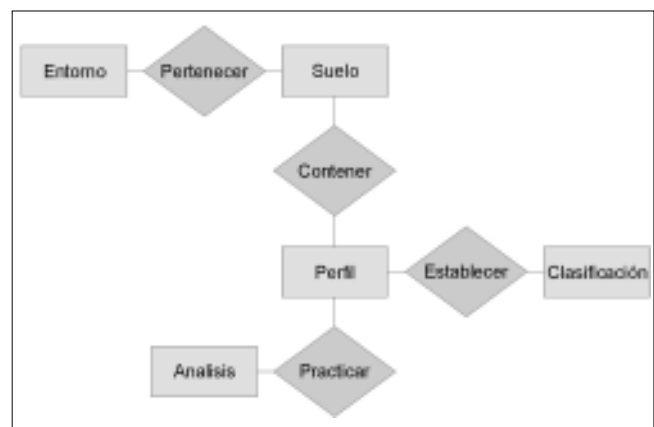


Figura 3. Modelo entidad – relación del SIMIS

## Beneficio e impacto del Museo Nacional de Suelos del INIA y del SIMIS

El beneficio e impacto del Museo Nacional de Suelos del INIA y del SIMIS está relacionado directamente con los usuarios de la información de suelos. Estos usuarios se pueden clasificar de acuerdo con las necesidades y uso de la información en las siguientes categorías: investigadores, planificadores, extensionistas, docentes y estudiantes.

Los investigadores utilizan la información del museo para realizar estudios de clasificación y correlación de suelos, de relaciones suelo-paisaje, relaciones suelo-vegetación, variabilidad de suelos, génesis de suelos y para la selección de sitios experimentales.

La información de suelos puede ser usada por planificadores para hacer inferencias sobre sus potencialidades y limitaciones, lo cual sería muy útil en el proceso de la toma de decisiones acerca del uso más adecuado de la tierra.

Los extensionistas necesitan estos datos para suministrar información a los productores acerca de los suelos y establecer algunas recomendaciones para mejorar la eficiencia en el proceso productivo.

Docentes de distintos niveles: bachillerato, técnico y universitario (pregrado y postgrado) requieren la información de los micromonolitos para explicar conceptos del efecto de factores y procesos formadores de suelo, relaciones suelo-paisaje, variabilidad espacial de suelos, suelos más repre-

sentativos de Venezuela, efecto de prácticas de manejo sobre los suelos y realizar una labor de concientización en relación con el suelo, para promover su conservación.

Por medio del museo los estudiantes cuentan con un grupo de datos de suelos como fuente de documentación, para la ejecución de proyectos de investigación y revisiones bibliográficas.

## Bibliografía consultada

- Dumanski, J. 1993. Strategies and opportunities for soil survey information and research. ITC Journal. 1: 36-41.
- Méndez, M. 1986. Colección de monolitos de suelo de la planicie lacustrina de la depresión del Lago de Valencia. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía, UCV. Maracay, Ven. 123 p.
- Microsoft Corporation. 1996. Visual Fox Pro. Edición Profesional. Sistema de programación de bases de datos relacionales. Versión 5.0.
- Mogollón, F. y J. Comerma. 1994. Suelos de Venezuela. Editorial Ex Libris. Caracas, Ven. 313 p.
- Montilva, J. 1990. Desarrollo de sistemas de información. Textos Avedes. 5ta. Reimpresión. Editorial Venezolana, Mérida, Ven.
- Soil Survey Staff. 1994. Keys to soil taxonomy. United States Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Sixth edition. Washington, DC. USA. 306 p.
- Torres, S. 1992. El centro de información y referencia de suelos del Instituto de Edafología de la Facultad de Agronomía. Facultad de Agronomía. Instituto de Edafología. UCV. Maracay, Ven. 7 p. (Mimeografiado).

