

A MODO DE INTRODUCCIÓN: DEMANDAS Y DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN DE SUELOS

Jaime BOIXADERA LLOBET^{1,2}, Carmen HERRERO ISERN¹, José AGUILAR RUIZ³

(1) Sección de Evaluación de Recursos y Nuevas Tecnologías. DARP. Generalidad de Cataluña

(2) Departamento de Medio Ambiente y Ciencia del Suelo. Universidad de Lleida.

(3) Dpto. Edafología y Química Agrícola. Universidad de Granada

PLANTEAMIENTO

En el momento de organizarse el IV Congreso de la Ciencia del Suelo en Lleida, se planteó dedicar una de sus sesiones a revisar qué necesidades de información de suelos había en nuestra cambiante sociedad y cómo se estaba abordando por parte de todos la cobertura de dicha información. Se buscaba aprovechar la ocasión brindada por el Congreso para reflexionar sobre el tema. Para ello se invitó a un grupo de destacados especialistas a exponer sus puntos de vista sobre aspectos muy concretos, invitando al mismo tiempo al resto de la comunidad edafológica española a que contribuyera con sus trabajos dentro de una sesión denominada "Información de suelos para el siglo XXI".

La razón de este planteamiento obedece a diversos motivos. Información de suelos se tomó en el sentido amplio del término, comprendiendo todos los campos de la Ciencia del Suelo. Por causas que sería prolijo aquí analizar casi todos los trabajos recibidos fueron de un ámbito mucho más restringido.

En los albores del siglo XXI estamos asistiendo a múltiples cambios en las actividades y demandas de la sociedad en lo que se refiere a los suelos. Por un lado se da una concentración

y especialización de la actividad agraria en determinados espacios, mientras que otros muchos espacios agrarios sufren un proceso de extensificación, marginalización o aun de total degradación; parece deseable que ambos procesos -intensificación por un lado, extensificación, por otro- no conlleven un proceso de degradación del suelo con pérdida de sus funciones (Teller *et al.*, 1995) e incluso la desaparición de este escaso y no renovable recurso.

La sociedad, urbana en un porcentaje cada vez mayor, exige al suelo no sólo la tradicional función productiva, que no se debe menospreciar, sino también un papel clave en un medio ambiente de mayor calidad; el reciclaje a través de los sistemas agrarios de materiales con valor orgánico es un ejemplo claro pero cabría añadir también aspectos de calidad alimentaria, de agua o estéticos.

Todos estos hechos han trastocado profundamente los papeles que hasta ahora ha venido desempeñando la Ciencia del Suelo, y ello no únicamente en España, sino en todos los países desarrollados. Las respuestas que debe ofrecer son, por tanto, distintas, lo que ha llevado a replantearse muchas cosas de modo que en bastantes ocasiones se habla de la necesidad de nuevos paradigmas para la Ciencia del Suelo.

El resultado de esta reflexión es este número especial de la revista *Edafología* que, una vez acabada la revisión y edición de los trabajos presentados, se pone a la consideración del lector. A la vista del mismo se constata que la pretensión inicial quizás fuera excesiva, dadas las dificultades encontradas para reunir un conjunto de trabajos capaces de responder las preguntas planteadas; sirve sin embargo también para ver hasta que punto se pueden ofrecer respuestas.

INFORMACIÓN DE SUELOS, CARTOGRAFÍA Y SU USO

Los trabajos reunidos en este número especial giran en torno a lo que han sido actividades típicas de la Comisión V de la SECS y ello es así porque transferir la dimensión espacial de las propiedades del suelo ha sido siempre el camino básico para el uso de la información de suelos, sea del tipo que sea. Se ha añadido la necesidad del componente tiempo como resultado de la intensidad de nuestras actuaciones.

Actualmente se habla mucho de la llamada "crisis de la cartografía de suelos". Sin entrar en un análisis pormenorizado de sus causas se puede decir que son de índole muy diversa, y que no afectan a todos los países por igual; sirva de ejemplo en este punto la gran actividad que está teniendo lugar actualmente en el norte de Italia (Calzolari y Previtali, 1996; Joannas y Tartaglia, 1997). Entre dichas causas se puede citar:

- cambios tecnológicos (Burrough, 1993) que afectan a la demanda y tratamiento de la información de suelos: modelos de simulación, SIG, bases de datos.

- las demandas de información de suelos que generan los conflictos de uso del suelo (King y Thomasson, 1996, Bouma *et al.*, 1996) han suscitado nuevas exigencias (necesidades) de la cartografía de suelos existentes. Estas exigencias rebasan los objetivos para lo que los mapas de suelos habían sido concebidos cuan-

do por ejemplo se desea aplicar a ellos modelos de simulación; un buen ejemplo es el mapa de suelos 1:1M de la UE (King *et al.* 1995). Ello en ciertos casos ha producido decepción, frustración y un innecesario descrédito entre los usuarios.

- problemas de comunicación con los usuarios debido al empleo de una terminología en exceso especializada para ellos.

- poca atención en los contenidos de los mapas de suelos a la información que realmente determina el uso del suelo y excesivo interés en aspectos de génesis.

- existencia de un número muy reducido de mapas de suelos, y aún menos a escalas de un cierto detalle, lo que crea frustración en los usuarios y desinterés en los políticos.

- la incapacidad de asimilar por muchos cartógrafos de suelos los nuevos desarrollos aparecidos en geoestadística y nuevas tecnologías.

- y la más grave que es la pérdida de un núcleo mínimo de especialistas conocedores de los principios básicos de la especialidad de cartografía de suelos; esta amenaza no es exclusiva de España sino que pesa sobre otros muchos países europeos (Jones y Thomasson, *com. pers.*; Nachtergaele, 1990).

La crisis de la cartografía de suelos ha originado numerosas reflexiones sobre el tema (Ibáñez *et al.*, 1994) llegando incluso a plantear un nuevo paradigma en esta especialidad (Hudson, 1992). Las propuestas metodológicas sobre cartografía de suelos que están apareciendo actualmente son de índole muy diversa; algunas no reflejan los avances tecnológicos - como p.ej. el nuevo Soil Survey Manual (SSDS, 1993), otras muestran avances mucho más prometedores, pero están lejos del camino que se adivina (Legros 1996, Gunn *et al.*, 1988).

Sobre el estado de la cartografía de suelos a nivel mundial o europeo se puede consultar a Zinck (1994), Hodgson, (1991), Le Bas y Jamagne (1996), Heineke *et al.*, (1998); para el caso español es interesante revisar los trabajos de Mudarra (1994), Herrero *et al.*, (1991) y Boixadera e Ibáñez (1996) que ofrecen una

visión sintética del estado de la cuestión en España.

Por otro lado la teledetección ha ofrecido una abundancia y riqueza de datos cuyo potencial está lejos de haber sido explorado. Los sistemas de información geográfica (SIG) ofrecen unas posibilidades inmensas de uso. Pero hay una dificultad nacida de la compartimentación del conocimiento: los cartógrafos de suelos rara vez saben de SIG y teledetección y al revés.

USO DE LA INFORMACIÓN DE SUELOS

El aumento de la capacidad tecnológica ha llevado a mayores agresiones sobre el medio. Ello ha planteado crecientes necesidades de información para la gestión del medio físico y biológico, con lo que ha crecido el interés en la información de suelos. Se produce entonces la paradoja de que los usuarios potenciales de otros campos distintos de la Ciencia del Suelo no han encontrado satisfactorio el uso de los mapas de suelos. Ello es debido a diversas causas ya antes mencionadas y a las que hay que añadir la necesidad reciente de disponer de datos de suelos de un mismo punto a lo largo del tiempo.

Actualmente el desarrollo tecnológico ha hecho cambiar el concepto de mapa papel al de base de datos de suelos; este cambio no es únicamente un cambio de soporte o de organización de los datos sino que trastoca todo el concepto de lo que fue la cartografía de suelos. Se pasa de un modelo estático, producto acabado y cerrado a un producto dinámico que hay que mantener vivo; ello cambia la organización de los trabajos requiriéndose fórmulas que permitan la actualización permanente de las bases de datos.

También el concepto de mapa de suelos con finalidad universal es cuestionado. El círculo vicioso a que se llega en la cartografía tradicional se rompe con la incorporación de la teledetección y las nuevas tecnologías a la cartografía de suelos por la riqueza de datos que permite reunir.

El uso de la información contenida en los

mapas de suelos —en forma de soporte papel o como base de datos en soporte magnético— es uno de los grandes desafíos de la Ciencia del Suelo. Ello va ligado a una disponibilidad de información —en términos de cantidad y calidad— de accesibilidad a la misma, de cultura general y de valoración del recurso suelo, pero también de que la Ciencia del Suelo sea capaz de dar respuesta a las preguntas planteadas: sostenibilidad de los sistemas agrarios, aplicación de residuos, degradación del suelo, destrucción del mismo por cambio de uso, etc.

El desarrollo de los SIG posibilita en gran medida la comunicación con otros usuarios al ser posible presentar, con bajo coste y esfuerzo, la información contenida en el mapa de suelos (o base de datos) en la forma que desee el usuario; no obstante sigue siendo precisa la presencia del edafólogo para preparar dicha información. El trabajo de Añó *et al.* (este número) tiene la virtud de reunir dos aspectos conceptuales muy interesantes (vulnerabilidad y capacidad) partiendo de la experiencia acumulada; hacen falta más esfuerzos en esta línea, pero atendiendo también a los desarrollos de la evaluación de suelos en el campo internacional (Rossiter, 1996).

Las bases de datos, que en el caso de los suelos están ligadas a sistemas de información geográfica, han sido un futuro largamente anunciado que es ya presente. Aparecen en su ejecución una serie de dificultades, algunas previstas, otras inesperadas, mientras que las expectativas e interés de uso crecen; los productores de información pueden encontrar en el tema un interesante punto de reflexión cara a su acceso y explotación, facilitada por las modernas herramientas informáticas y de comunicación. Todo ello debería considerarse en planes tan ambiciosos como el Plan Nacional de Cartografía Temática Ambiental (MOPTMA-ITGE, 1996).

LOS TRABAJOS DEL CONGRESO

El trabajo de Macías (este volumen) “In-

formación de suelos y evaluación de impacto ambiental: Situación actual y perspectivas de futuro" trata un tema de gran importancia como son las evaluaciones de impacto ambiental y qué papel juega en ellas la información de suelos y el que se espera que tengan en un futuro, ya que se prevén cambios significativos en un plazo no demasiado largo.

Un tema apasionante lo constituye el denominado "cambio global". Hasta que punto se precisa información de suelos para dar respuesta a las cuestiones planteadas es lo que desarrollan Ibáñez y Espejo en "La información de suelos en los estudios de cambio global", facilitando un gran volumen de datos básicos. A un nivel más cercano a lo que el hombre de la calle percibe de los suelos se sitúan los hilos conductores de las ponencias "Procesos de erosión: Necesidades de información de suelos para su cuantificación y control" y "El efecto de las prácticas agrarias en la contaminación de las aguas por nitrato". En ambos casos la pregunta subyacente es cómo la Ciencia del Suelo puede responder a unas cuestiones urgentes.

King et al., (este volumen) plantean el estado de la construcción de una base de datos de suelos de la Unión Europea con el uso de moderna tecnología. Jones (este volumen) en su trabajo revisa cuáles son los caminos de acceso a las bases de datos de suelos en el contexto europeo; la importancia de los conceptos presentados va mucho más allá de los aspectos de procedimiento ya que ello afecta a los planteamientos de política científica y de ejecución de inventarios básicos de recursos.

Las comunicaciones presentadas, hoy representadas por un número menor de trabajos, ofrecen buenos ejemplos de problemas concretos, sin un enfoque global, de información de suelos y de la dificultad de generar respuestas válidas a los usuarios actuales.

Varias de ellas presentan los efectos sobre las propiedades del suelo según el tipo de uso; es un primer paso para situar en su contexto los trabajos de monitorización que se están iniciando. Este es un punto en el que también debería-

mos tomar buena nota: los procesos a monitorizar han de ser los de interés en nuestro contexto ambiental y no otros que tienen un bajo impacto en nuestro país (Vanmechelen et al., 1997).

Otro aspecto clave es el uso de la información existente para distintas interpretaciones y su uso para comunicarse con usuarios no especialistas. Hay dos magníficos ejemplos de ello.

Finalmente queremos agradecer el esfuerzo y el trabajo preciso de la Sra. Mireia Paniello (Sección de Evaluación de Recursos y Nuevas Tecnologías. DARP) en la preparación de la edición del presente número.

REFERENCIAS

- Boixadera, J. e Ibáñez, J.J. (1996). Soil survey and soil databases. p. 99-105. En: C. Le Bas y Jamagne, M. (eds.) Soil databases to support sustainable development. JRC-EC-INRA EUR 16371 EN. Orleans. 149 pp.
- Bouma, J., Booltink, H.G. y Finke, P.A. (1996). Use of soil survey data for modelling solute transport in the vadose zone. Soil Sci. Soc. Am. J. 25: 519-526.
- Burrough, P (1993). The technologic paradox in soil survey: new methods and techniques of data capture and handling. ITC Journal 1993-1: 15-22.
- Calzolari, C. y Previtali, F. (1996). Soil mapping and soil databases: recent progress. p 71-75. En: C. Le Bas y M. Jamagne (eds.) Soil databases to support sustainable development. JRC-EC-INRA EUR 16371 EN Orleans. 149 pp.
- Gunn, R.H., Beattre, J.A., Reid, R.E. y van der Greaff, R.H.M. (1988). Australian Soil and Land Survey Handbook. Guidelines for conducting surveys. Inkata Press. Melbourne. 300 pp.
- Heincke, H. et al. (1998). Land information systems: Development for planning the sustainable use of land resources. Proceedings Hannover Workshop BGR-JRC. (In press).

- Herrero, C., Porta, J. y Boixadera, J. (1991). Fuentes de información territorial y catastro de rústica. p. 47-62. En: J. Boixadera y J. Porta (cord.): Información de Suelos y Evaluación Catastral: Método del Valor Índice. CGCy CT. Ministerio de Economía y Hacienda 3. 151 pp.
- Hodgson, J.M. (ed.) (1991). Soil survey. A basis for european soil protection. Soil and groundwater research report 1. CEC. EUR 13340 EN. Luxembourg. 214 pp.
- Hudson, B. D. (1992). The soil survey as a paradigm – based science. *Soil Sci Soc. Am. J.* 56: 836-841.
- Ibáñez, J.J., García Álvarez, A. y Boixadera, J. (1994). Current paradoxes in soil survey. Meeting of SIWG on SISD. JRC-EC. Hannover. 23 pp.
- Joannas, G. y Tartaglia, P. (1997). I Suoli della Pianura Crenionese Centre Orientale. Progetto Carta Pedologica. Milan. 109 pp + 1 mapa.
- King, D. y Thomasson, A.J. (1996). European Soil Information Policy for Land Management and Soil Monitoring. JRC-EC. Report EUR 16393 EN. Luxembourg. 22 pp.
- King, D., Jones, R.J.A. y Thomasson, A.J. (eds.) (1995). European Land Information Systems for Agro-Environmental Monitoring. JRC. EUR 16232 EN. Luxembourg. 286 pp.
- Le Bas, C. y Jamagne M. (eds) (1996). Soil databases to support sustainable development. JRC-EC INRA. EUR 16371 EN. Orleans. 149 pp.
- Legros, J.P. (1996). Cartographies des sols. De l'analyse spatiale á la gestion des territoires. Col. Gerer l'Environnement n° 10. Presses Pol. et Universitaires Romandes. Laussane. 321 pp.
- MOPTMA-ITGE (1996). Plan nacional de cartografía temática medio ambiental. Manual de procedimientos. Norma Técnica para la elaboración del Plan Nacional de Cartografía Temática Medio Ambiental. Cartografía de Suelos 1:50.000 (Inédito)
- Mudarra, J.L. (1994). Referencias históricas de la cartografía de suelos y perspectivas de futuro. Conferencia de clausura del XXI Curso Internacional de Edafología. Doc. mimeografiado. Sevilla.
- Nachtergaele, F. (1990). Soil surveyors: an endangered species?. *Soil Survey Horizons.* Winter 1990: 83-92.
- Rossiter, D. (1996). A theoretical framework for land evaluation. *Geoderma* 72:165-190.
- Soil Survey Division Staff (1993). Soil Survey Manual Handbook 18. USDA. Washington. 435 pp.
- Teller, A. et al. (1995). Soil En: D. Stanners y P. Bourdeau (ed.). Europe's environment. The Dobris Assessment. European Environment Agency. Copenhagen. 146-171.
- Vanmechelen, L., Groenemans, R. y Van Ranst, E. (1997). Forest soil condition in Europe. Results of a large scale soil survey. EC-UN/ECE Bruselas. 261 pp.
- Zinck, A. (ed.) (1994). Soil survey: Perspectives and strategies for the 21st century. ITC pub. number 21. FAO-ITC. Enschede. 132 pp.