

IV CONGRESO

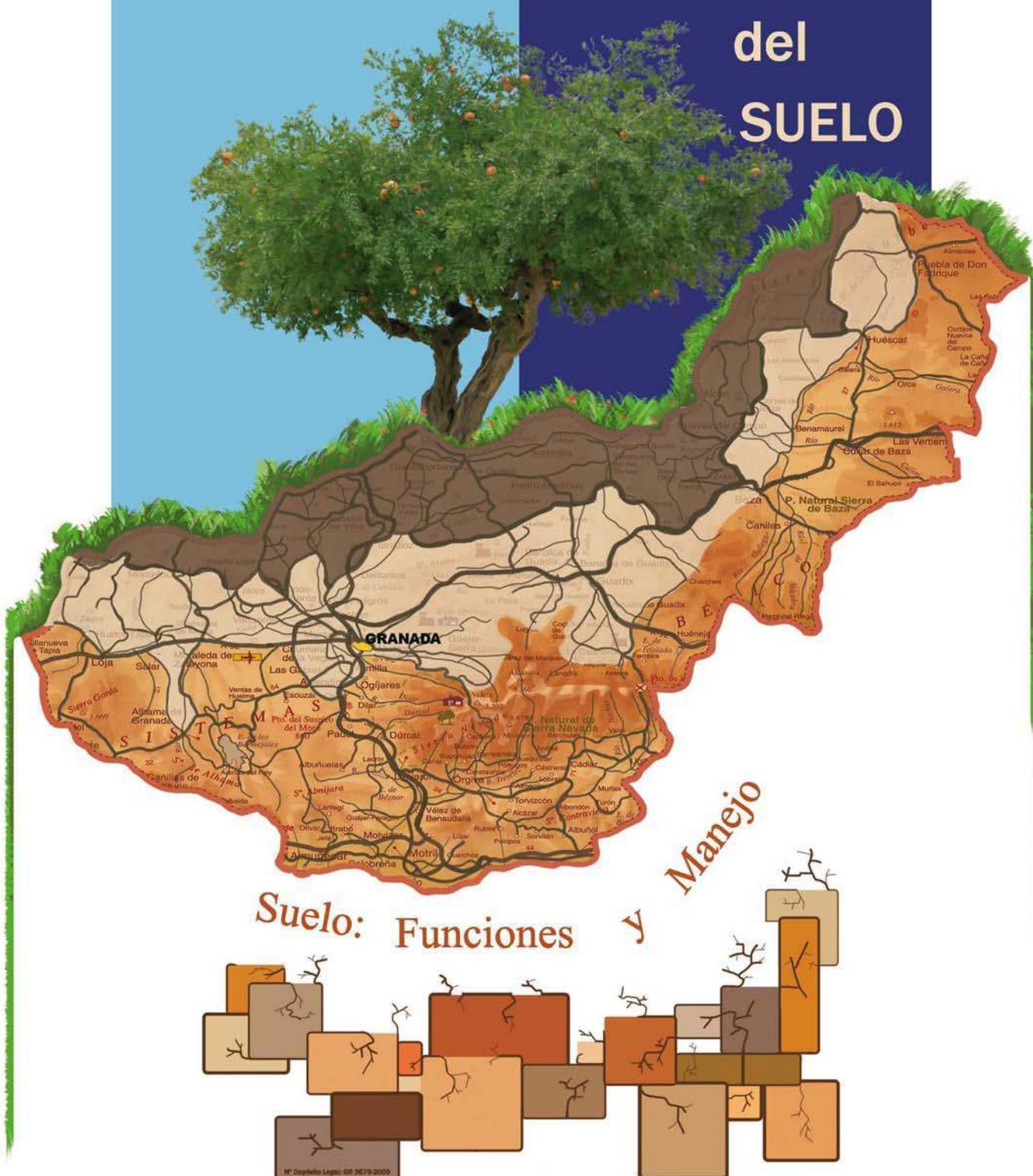
IBÉRICO

de la

CIENCIA

del

SUELO



Suelo: Funciones y Manejo

Granada del 21 al 24 de septiembre de 2010

LIBRO DE ACTAS

Realizado por: Luz Villanueva Martínez

ORGANIZAN:



UGR

Universidad
de Granada



PATROCINAN:



GOBIERNO
DE ESPAÑA



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA



CSIC

COLABORAN:



Patronato de la Alhambra y Generalife
CONSEJERÍA DE CULTURA



SIERRA
NEVADA
PARQUE NACIONAL
PARQUE NATURAL



CAJA RURAL
DE GRANADA



cetursa
sierra nevada s.a.



VERTEX
technics



Gomensoro
www.gomensoro.net



iesmat



LECO



IV CONGRESO IBÉRICO
DE LA CIENCIA DEL
SUELO

IV CONGRESO IBÉRICO DE LA CIENCIA DEL SUELO

El suelo: funciones y manejo

Editores: Copicentro Granada
Granada 21 a 24 de septiembre de 2010
ISBN: 978 84-15026-39-6
Depósito Legal: Gr-3675-2010
© Sociedad española de la ciencia del suelo

MAPAS DE SOLOS HD* – EXCESSO TECNOLÓGICO OU *TERRA INCOGNITA* POR EXPLORAR?

ALEXANDRE, CARLOS¹

¹ Departamento de Geociências e Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrâneas, Universidade de Évora.

RESUMEN

Os mapas de solos são um dos produtos das Ciências do Solo com maior interesse para a sociedade. Constituem uma síntese de conhecimento sobre os solos específicos de uma dada área ou região e sobre o solo em geral, nomeadamente, através da classificação adoptada na representação cartográfica. Contudo, a diversidade dos solos e a maior ou menor complexidade dos sistemas taxonómicos não facilitam a interpretação destes mapas por parte de não especialistas. Os mapas interpretativos de características particulares ou de índices agregados do terreno procuram dar uma resposta mais directa às necessidades específicas dos utilizadores do solo. Tanto os mapas pedológicos como os mapas interpretativos são, tradicionalmente, mapas coropletos, que representam áreas contíguas com uma aparente homogeneidade relativamente aos atributos representados. As metodologias clássicas de prospecção e de caracterização do solo não permitiram, em Portugal e em muitos outros países, mais do que uma razoável cobertura regional ou nacional de levantamentos semi-detalhados e de reconhecimento (escalas < 1:25.000), sendo muito escassas as áreas com cartografia detalhada e muito detalhada, por exemplo, à dimensão da exploração agrícola (escalas > 1:25.000). Este panorama pode vir a alterar-se com o desenvolvimento, nos últimos anos, de tecnologias que permitem a elaboração de mapas de solos isopletos (ou de isolinhas) com uma elevada resolução – definida pela dimensão que o pixel (ou célula da malha adoptada) representa no terreno. Dado que a área mínima representada é definida pelo pixel, os mapas digitais de solos (isopletos) são como uma versão HD (high definition) por comparação com os mapas de solos clássicos (coropletos) à mesma escala. Este tipo de mapas depende de tecnologias de recolha de dados numéricos que têm evoluído a par e passo com os processadores e a informática em geral. Recorrem à detecção remota, tal como a fotointerpretação nos métodos clássicos mas, agora, utilizando métodos numéricos, plataformas físicas muito variadas (desde satélites a mini aeronaves telecomandadas) e com muito maior abrangência do espectro de radiação electromagnética (em resolução multi e hiperespectral). Estes avanços tecnológicos proporcionam maior discriminação nos dados recolhidos sobre alguns factores de

formação do solo (principalmente vegetação, relevo e litologia) e sobre o próprio solo, pelo menos da sua camada superficial. As tecnologias de georreferenciação (principalmente o GPS) desempenham um papel fulcral, permitindo o registo geográfico preciso de todos dados recolhidos e permitindo até a realização de levantamentos topográficos detalhados a baixo custo. A aplicação de tecnologias de detecção próxima, em especial as baseadas nas propriedades electromagnéticas do solo (resistividade com corrente contínua (DCR), indução electromagnética (EMI), radar (GPR) e outras) tem revelado também um enorme potencial para a prospecção detalhada do solo. No âmbito da agricultura de precisão, a comercialização de maquinaria capaz de elaborar mapas de produtividade no momento da colheita, tornou possível a obtenção expedita de sínteses cartográficas com informação de grande relevância, não só sobre as culturas mas, indirectamente, também sobre o próprio solo. O desenvolvimento de métodos e de aplicações informáticas para interpolação espacial (métodos geoestatísticos e outros), em conjugação com a estatística multivariada, possibilitam um estudo mais abrangente das relações entre os dados recolhidos e os parâmetros edáficos mais relevantes. Por último, as bases de dados e os sistemas de informação geográficos (SIG) constituem ferramentas indispensáveis para a gestão do manancial de informação gerado e para a sua representação cartográfica. Apresentam-se alguns exemplos das tecnologias referidas aplicadas a solos agrícolas do Alentejo. O relevo ondulado predominante nesta região contribui, só por si, para uma grande variabilidade espacial do solo em curtas distâncias. Apesar disso, tal como em muitas outras regiões, a prática comum considera as parcelas agrícolas como áreas uniformes. Os exemplos apresentados incidem no estudo da variabilidade espacial do solo intra-parcela e nas suas implicações para o manejo dos solos, recorrendo à caracterização morfológica e analítica do solo, levantamentos topográficos por GPS e prospecção geoelectrica por indução electromagnética. A profusão de novas tecnologias capazes de gerar mapas de solos isopletois cria novos desafios às Ciências do Solo. O mais imediato consiste na pesquisa das relações entre os atributos cartografados (por exemplo, sinais detectados por sensores) e as principais propriedades do solo (textura, humidade, salinidade, espessura efectiva, contrastes na constituição dos horizontes, etc.). Por outro lado, em agricultura de precisão, é questionável a o investimento em maquinaria sofisticada, com capacidade para se adaptar à variabilidade espacial do solo, se não existir informação detalhada sobre este recurso. Uma abordagem para ultrapassar esta limitação consiste na pesquisa de correlações entre os atributos cartografados e a produtividade das culturas, ou outra

variável de resposta do sistema em causa. Com este atalho procura-se a mesma funcionalidade dos mapas interpretativos de solos, compensando a falta de uma prospecção clássica de solos pela elevada densidade de amostragem que as novas técnicas de detecção permitem. Neste contexto de novas metodologias de cartografia (directa e indirecta) do solo verificam-se algumas alterações relativamente à abordagem clássica, em especial na cartografia à dimensão da exploração agrícola e da paisagem: (i) aumento da informação espacial de elevada resolução, expressa por parâmetros quantitativos relacionados com propriedades do solo; (ii) diminuição da importância dos métodos clássicos de levantamento e caracterização do solo; (iii) inversão da sequência clássica da cartografia de solos – elaboração de mapas equivalentes aos mapas interpretativos sem os correspondentes mapas pedológicos. Apesar da aparente diminuição da importância da prospecção de solos, os mapas HD colocam ainda outros desafios às Ciências do Solo: aproveitar a vantagem dos sistemas de detecção de elevada resolução para desenvolver novas perspectivas de conhecimento do solo, nomeadamente, melhorar a descrição, compreensão e previsão da sua variabilidade espacial à dimensão da paisagem, integrar esse conhecimento em novos mapas pedológicos e, também, na gestão de sistemas agrícolas, florestais ou ambientais, possibilitando uma gestão mais adaptável aos condicionalismos da variabilidade espacial do terreno.

*HD – *high definition*

Palabras clave: Mapas de solos, coropletos, isopletos, mapas digitais, agricultura de precisão.

CONFERENCIAS INVITADAS	
J. AGUILAR. Gestión y manejo de los suelos de Andalucía	9
MARIA DO CARMO HORTA Comportamento do fósforo nos agro-ecossistemas	39
CORNEJO, J Uso de enmiendas orgánicas y formulaciones de organoarcillas para reducir el transporte de herbicidas en el suelo	41
ALEXANDRE, CARLOS Mapas de solos HD* – Excesso tecnológico ou <i>terra incognita</i> por explorar?	51
CARLOS DORRONSORO Aznalcóllar hoy: La contaminación de los suelos a los doce años del vertido	55
CALIDAD DE SUELOS	
ADROVER FIOL, M., VADELL ADROVER, J. Niveles de metales pesados en suelos agrícolas desarrollados sobre diferentes materiales en Porreres (Mallorca)	79
LÓPEZ-FANDO, C., GONZÁLEZ-PRIETO, S., DÍAZ-RAVIÑA, M. Efectos de diferentes sistemas de laboreo sobre las propiedades bioquímicas y el contenido de materia orgánica de un suelo de la región central	86
MELERO, S., PANETTIERI, M., MADEJÓN, E., GÓMEZ MACPHERSON, H., MORENO, F., MURILLO, J.M. Influencia del laboreo con vertedera y chisel en parcelas manejadas bajo no laboreo en condiciones de secano	93
GARCÍA-MARTÍNEZ, A.M., RODRÍGUEZ-MORGADO, B., REVILLA, E, SANTA-MARIA, C., BAUTISTA, J., TEJADA, M., ARAGÓN CRUZ, C., PARRADO. J. Conversión de lodos de depuradora en nuevos productos funcionales de aplicación edafológica ambiental	105
FONSECA, F., MARTINS, A., FIGUEIREDO, T. DE Efeitos da preparação do terreno para instalação de povoamentos florestais na modificação espacial e vertical de propriedades físicas e químicas do solo	119
SORIANO DISLA, J.M., MELÉNDEZ PASTOR, I., NAVARRO PEDREÑO, J., GÓMEZ LUCAS, I. Relación entre color, materia orgánica y salinidad de suelos agrícolas como indicadores edáficos de calidad	129
AMORÓS ORTIZ-VILLAJOS, J.A., GARCÍA NAVARRO, F.J., SÁNCHEZ JIMÉNEZ, C.J., PÉREZ DE LOS REYES, C., JIMÉNEZ BALLESTA, R. Estudio geoquímico de elementos mayoritarios de una secuencia de suelos rojos en la mancha occidental	137