

Interpolación espacial de datos de textura y materia orgánica para obtener mapas de características hidráulicas del suelo

Gutiérrez, A.¹, Fernández, M.M.¹, Nafría, D.A.¹

¹ Instituto Tecnológico Agrario. Junta de Castilla y León. Ctra. Burgos - Portugal km119, 47071, Valladolid, España.

Introducción

La presente comunicación aborda la creación de mapas continuos de toda Castilla y León de arcilla, limo, arena y materia orgánica a partir de muestras de suelo puntuales superficiales geo-referenciadas, mediante técnicas geoestadísticas.

Desde el año 2011 el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) ha recopilado, almacenado y puesto a disposición pública toda la cartografía edafológica existente en la Comunidad. Toda esta información ordenada y catalogada está disponible para su descarga en la web <http://suelos.itacyl.es>.

Sin embargo, toda esta cartografía recopilada no ofrece información directa sobre textura, pH o materia orgánica de la capa arable. Estas variables son básicas desde el punto de vista agronómico. Para solventar esta situación, se crea la Base de Datos de Muestras Puntuales de Suelo de Castilla y León.

Para la interpolación de estos datos puntuales, se optó por técnicas puramente geoestadísticas tipo Kriging -bien Ordinary Kriging, bien Universal Kriging- que permiten estimar el valor de una variable en localizaciones no visitadas. El resultado de estos procesos son mapas continuos de todo el territorio de Castilla y León con una resolución de 500 m.

Por último, como aplicación práctica de estos mapas interpolados, se crearon mapas de contenido de humedad a capacidad de campo, a punto de marchitez y capacidad de retención de agua mediante las fórmulas empíricas de edafotransferencia desarrolladas por Saxton et al., 2006. Estos mapas, al igual que los anteriores, tienen una resolución de 500 m.

Materiales

<http://suelos.itacyl.es>

Base de Datos de Muestras de Suelo

Base de datos de muestras de suelo geo-referenciada con más de 10.000 muestras procedentes de distintas fuentes tales como: AIMCRA¹, INEA², ASAJA-SO³, INES⁴, LUCAS⁵ y el propio ITACyL. De todas las muestras se conoce el contenido de arena, limo, arcilla y materia orgánica. Además, fueron sometidas a un proceso de depuración y no todas ellas entraron en el modelo de Interpolación. Esta base de datos así como toda la cartografía edafológica es accesible a través de Internet en la anterior dirección Web. Esta información es el punto de partida para la realización de este trabajo.

<http://atlas.itacyl.es>

Atlas agroclimático de Castilla y León

Todas las variables climáticas utilizadas para la interpolación de textura, se obtuvieron del Atlas Agroclimático de Castilla y León. Este Atlas fue fruto de la colaboración entre el ITACyL y la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Se trata de un compendio de mapas que describe el clima, la agricultura y la ganadería de Castilla y León. Toda su información es de acceso libre y gratuito a través de distintos medios: visor Web de visualización y consulta, servicios interoperables OGC y descarga directa de los datos.

<http://geoportal.itacyl.es>

Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)

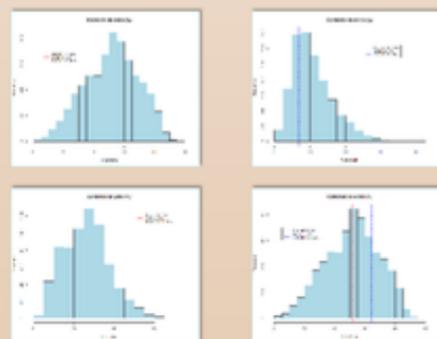
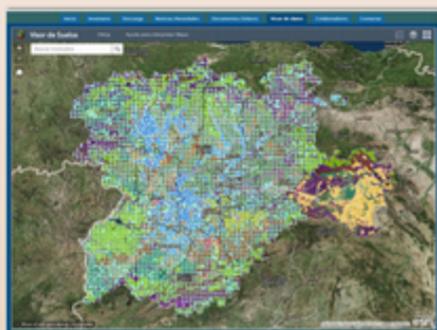
El Modelo Digital de Elevaciones (MDE) entró como variable explicativa en el modelo de interpolación. A partir de este MDE se derivaron una serie de índices que también entraron en el modelo. Estos índices son: pendiente, orientación y rugosidad.

El origen del MDE es el PNOA. El ITACyL, la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León y el Instituto Geográfico Nacional colaboran par la realización de este proyecto en Castilla y León.

¹Asociación de Investigación para la mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera. ²Instituto Nevares de Empresarios Agrarios. ³Asociación Agraria de Jovenes Agricultores de Soria. ⁴Inventario Nacional de Erosión de Suelos. ⁵Land Use/Cover Area frame Survey.

Metodología

ESTUDIO DE LOS DATOS



SELECCIÓN DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS (STEPWISE) Y AJUSTE DEL MODELO

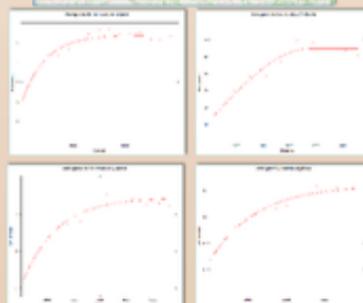
CLIMÁTICAS



MODELO DIGITAL ELEVACIÓN



AGRARIAS



Variable	Método de Interpolación	Nº de datos para la Interpolación	Nº de datos de Test	R ² CV-10 fold	R ² Test
Arcilla	Universal Kriging	6.304	620	8,48%	8,33%
Limo	Universal Kriging	6.304	620	7,57%	7,60%
Arena	Universal Kriging	6.304	620	12,17%	12,28%
Materia orgánica	Ordinary Kriging	6.950	675	0,48%	0,44%

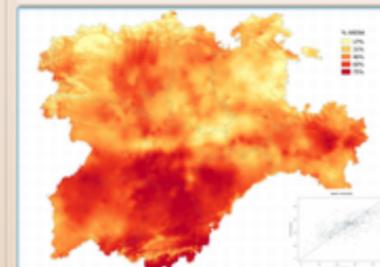
Conclusiones

- El proyecto Suelos de Castilla y León, que ha gestionado el ITACyL desde el año 2011, se ha convertido en la referencia para la recopilación, unificación y distribución de toda la información cartográfica edafológica de Castilla y León, hasta ahora dispersa.
- La base de datos de muestras de suelo geo-referenciadas almacena propiedades del suelo que son directamente aplicables desde un punto de vista agrícola y permite hacer estudios a nivel regional.
- Se han generado mapas continuos de textura y, a partir de estos, de propiedades hidráulicas del suelo para toda Castilla y León. En cuanto a las características texturales, los errores obtenidos tanto en la validación cruzada (10-fold) como con datos de test, hacen a estos mapas idóneos para caracterizar la tendencia general de las variables interpoladas a nivel regional. Estos mapas son de libre acceso en las páginas Web del Atlas Agroclimático y del proyecto Suelos de Castilla y León.
- En lo que se refiere a las características hidráulicas, no se ha podido realizar una validación de los mismos. En este sentido, es necesario recalcar que estos valores se han calculado mediante fórmulas empíricas de edafotransferencia que están sujetas a incertidumbre. No obstante, los mapas generados también parecen reflejar la tendencia general de estas variables a nivel regional.
- La utilización de métodos geoestadísticos pone de manifiesto la necesidad de una rigurosa y fiable georreferenciación de los puntos de muestra ya que de lo contrario, la correlación espacial no sería caracterizada correctamente y los mapas obtenidos tendrían una mayor incertidumbre.

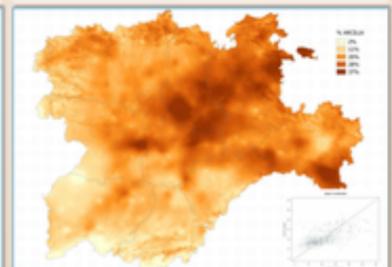
Resultados

INTERPOLACIÓN

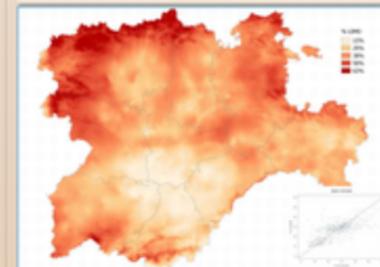
ARENA



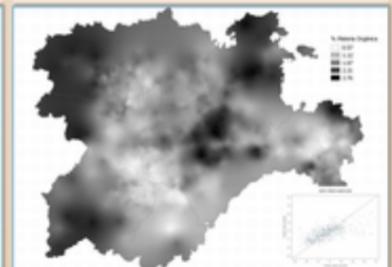
ARCILLA



LIMO

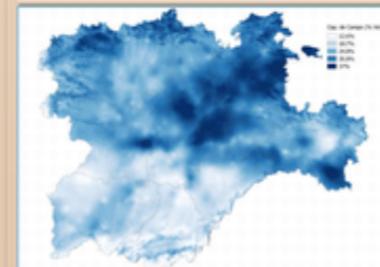


MATERIA ORGANICA

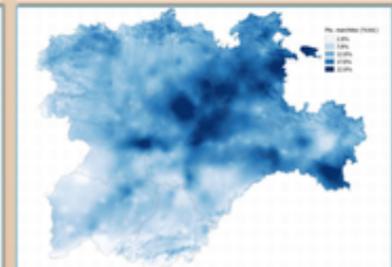


APLICACIÓN DE LAS FUNCIONES DE EDAFOTRANSFERENCIA

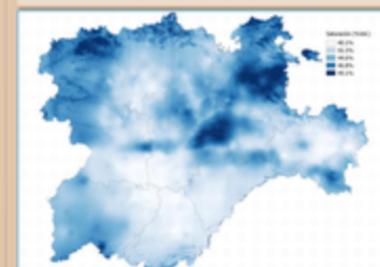
CAPACIDAD DE CAMPO



PUNTO DE MARCHITEZ



SATURACIÓN



PERMEABILIDAD

