



DESARROLLO DE UNA BASE DE DATOS DE CALIBRACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELOS EN AUSTRALIA

Speirs SD^{1,*}, Conyers, MK¹, late Reuter DJ², Peverill KI^{3,*}, Norton RM^{4,*}

¹Industry and Investment NSW; ² Reuter and Associates; ³ K I P Consultancy Services; ⁴ IPNI Australia y Nueva Zelanda

* ken.peverill@bigpond.com; simon.speirs@industry.nsw.gov.au; rnorton@ipni.net;

INTRODUCCION

El análisis de suelos sigue siendo una de las herramientas más valiosas para evaluar los requerimientos de fertilizantes de los cultivos. La relación entre el análisis de suelos (generalmente tomados de la capa superficial) y la respuesta a los fertilizantes en términos de rendimiento relativo (RR) está sujeta a la influencia de las condiciones ambientales (i.e., precipitaciones, temperatura) y de manejo agronómico (i.e., labranza, fecha de siembra).

La manera tradicional para determinar los valores críticos de análisis de suelo es a partir de experimentos específicos para un año y tipo de suelo y carecen de potencia estadística para hacer estimaciones confiables. En muchos casos, los experimentos utilizados para definir los valores críticos son aquellos en los cuales se observan respuestas significativas, por lo que los sitios que no responden no están representados. Así, el grado de precisión es generalmente bajo cuando la calibración del análisis de suelos se basa en un amplio número de experimentos independientes, en distintos tipos de suelo durante muchos años y realizados por muchos científicos diferentes.

Para compilar datos existentes de análisis de suelos y de respuesta de los cultivos, se ha desarrollado una base de datos on-line de MySQL© (<http://www.mysql.com/>) con datos históricos de ensayos de respuesta a la fertilización en cereales, leguminosas y oleaginosas en diversas regiones de Australia. Los datos incluyen 5420 experimentos de campo de uno o varios nutrientes correspondientes a cinco décadas de investigación. Se compone de datos de nitrógeno (N) disponible (1709 experimentos), fósforo (P, 2281 experimentos), potasio (K, 356 experimentos) y azufre (S, 270 experimentos). Se aplicaron requisitos mínimos para los datos que incluyen el tipo de suelo del ensayo, el uso de un análisis de suelos realizado por un método reconocido, y que la estimación del rendimiento sin fertilizante (R_0) y el rendimiento máximo (R_{max}) puedan obtenerse a partir del rango de dosis utilizadas. Las respuestas de rendimiento en grano fueron ajustadas mediante funciones matemáticas de tipo Mitscherlich, cuadráticas o logísticas para estimar R_0 y R_{max} , y el porcentaje de RR como $100 * R_0/R_{max}$.

Utilizando los datos de los ensayos, los valores críticos de análisis de suelo se pueden derivar *on-line* a través de la herramienta *Better Fertilizer Decisions for Cropping Interrogator Tool* (BFDCIT), que fue desarrollada especialmente para el manejo, clasificación y búsqueda de información en la base de datos. Un usuario registrado y entrenado es capaz de filtrar los datos por atributos que incluyen tipo de cultivo, tipo de suelo, análisis de suelo, rendimiento y distribución de precipitaciones durante la campaña. Los criterios de respuesta a la fertilización se obtienen mediante el ajuste de una función entre el logaritmo natural del análisis del suelo y el arcoseno de la raíz cuadrada del RR. A partir de estas curvas, se pueden obtener los valores críticos de análisis de suelo y los límites de confianza para el 80%, 90% y 95% de RR. La curva de respuesta a la fertilización vs. el valor del análisis de suelo se presenta al usuario en pantalla con los valores indicados, así como los valores de correlación para la relación propuesta (Figura 1).

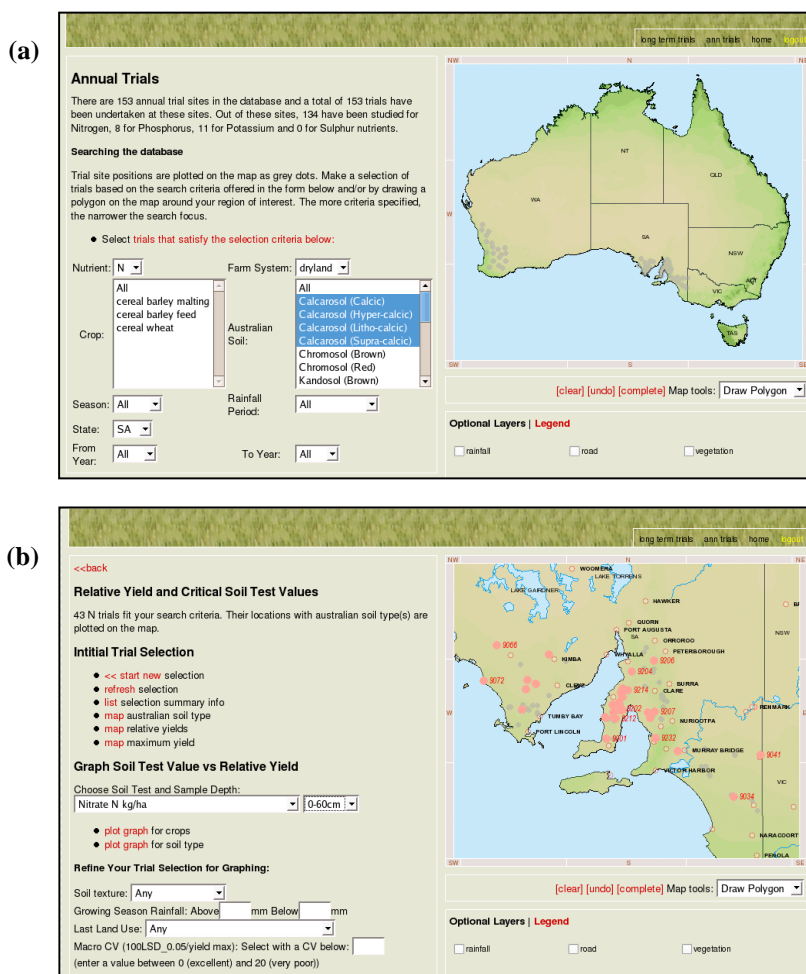


Figura 1. Ejemplo de la interfaz *on-line* del *Better Fertilizer Decisions for Cropping Interrogator Tool* (BFDCIT), en el primer (a) y segundo paso (b).

La herramienta BFDCIT permite a los usuarios de las industrias de granos y de fertilizantes mejorar las estimaciones de los valores críticos de análisis de suelo para sus situaciones particulares y así mejorar el manejo de los fertilizantes. La base de datos sustenta el programa *Fertcare* (http://www.fertilizer.org.au/default.asp?V_DOC_ID=1071) de la industria australiana de fertilizantes desarrollado para que los asesores puedan formular recomendaciones a los productores de granos. También ayuda a dirigir la investigación futura para estudiar las brechas de conocimiento actuales. El BFDCIT entró en servicio en marzo de 2012 y esta disponible en www.bfdc.com.au.

Además del desarrollo de la base de datos y la capacitación de los usuarios en la extracción e interpretación de la información, el grupo científico básico publicó una serie de trabajos científicos para documentar los procesos realizados y los resultados en cuanto a la confiabilidad y los valores críticos de los análisis de suelo. Una edición especial de *Crop and Pasture Science* (2013, Volumen 64, No. 5) se dedicó a la interpretación de análisis de suelos, así como también a los procedimientos y las lecciones aprendidas del proyecto.

El proceso de recopilación y la introducción de datos, fue muy lento y se basó en una gran cantidad de datos no publicados, proporcionados personalmente por investigadores de fertilidad de suelos, así como de información publicada. Se requirió de un gran aporte institucional, así como de la buena fe y la confianza entre las organizaciones y los investigadores sobre cómo se manejarían los datos

Una segunda cuestión importante que encontramos fue que la falta de metadatos estandarizados para sitios dentro de la base de datos hace que, generalmente, sea imposible aislar los efectos de los factores específicos de manejo o ambientales sobre los valores críticos estimados, y que por lo tanto sea mejor determinarlos mediante estudios específicos. La base de datos proporciona una guía pero, en general, incluso con este gran set de datos, no se puedan abordar cuestiones específicas tales como el impacto de la conservación de rastrojos en superficie o el efecto de la siembra directa.

Por último, la base de datos está dominada (60%) por las respuestas de trigo a N y a P, lo que significa que están disponibles relativamente pocos estudios de respuesta en leguminosas (excepto lupino de hojas angostas) u oleaginosas (excepto canola), especialmente para K y S. Por otra parte, los datos disponibles para los sistemas de cultivo y las variedades actuales son limitados. Sin embargo, la identificación de estas brechas de información se pueden utilizar para enfocar futuras investigaciones sobre los cultivos, los nutrientes, los suelos, las regiones y las prácticas de manejo para los que faltan datos.

La base de datos nacional BFDC y la herramienta BFDCIT conforman un enfoque que vale la pena examinar para aquellas naciones que tienen un legado de experimentos de respuesta a los fertilizantes, pero no han utilizado herramientas de "tecnología de la información" para compilar sus datos. En aquellos países que todavía están llevando a cabo muchos experimentos de respuesta a los fertilizantes, el enfoque descrito aquí para la normalización de los protocolos y el desarrollo de una base de datos y una herramienta como el BFDCIT, debe ser de gran valor para capturar beneficios a largo plazo de las inversiones actuales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la *Grain Research and Development Corporation* por la financiación del trabajo y a los numerosos científicos cuyos generosos aportes *ad-honorem* contribuyeron para el desarrollo de esta base de datos.

Para mayor información:

<http://www.youtube.com/watch?v=4bhuZV9Pop8>

Crop and Pasture Science, 2013, Vol. 64, No. 5. <http://www.publish.csiro.au/nid/40/issue/6651.htm>