Cuánto fósforo aplico?

Ing. Agr. MSc. César E. Quintero,
Lic. Edaf. Graciela N. Boschetti.
Facultad de Ciencias Agropecuarias UNER. E-mail:cquinter@arnet.com.ar

Habitualmente recomendamos realizar un análisis de suelo previo a la siembra, para estimar los requerimientos de fertilizante. Los índices químicos de disponibilidad de fósforo (como Bray) fueron elaborados procurando que se correlacionen adecuadamente con el P absorbido por las plantas o con el rendimiento de las mismas, pero no con el requerimiento de fertilizantes. Los índices químicos son eficientes para evaluar la disponibilidad o la capacidad de suministro de P para las plantas por parte del suelo en términos relativos, pero no la cantidad que el suelo puede fijar o retener en formas no disponibles y por lo tanto cuánto de lo aplicado queda para la planta. Por esto es que la dosis requerida depende más del suelo y de su capacidad de retención de P que de la disponibilidad medida por medio de un extractante.

En el caso del fósforo, la mayoría de los laboratorios en la región pampeana, evalúan su disponibilidad por el método de Bray. Este método ha sido calibrado para los cultivos mas importantes de la región, permitiéndonos hacer una interpretación válida de los resultados. Así es que en términos generales, podemos decir que valores por debajo de 5 mg/kg son muy bajos, entre 5 y 10 bajos, entre 10 y 20 medios y por encima de 20 adecuados. Los ensayos realizados nos permiten sostener que, para la mayoría de los cultivos, existe una alta probabilidad de respuesta a la fertilización cuando la disponibilidad de P-Bray es inferior a 10-15 ppm. Sin embargo no disponemos de herramientas apropiadas para el cálculo de la dosis a aplicar en cada caso. Así es que hemos resuelto esto aplicando dosis más altas de fertilizante en los suelos con menor disponibilidad de P, lo cual parece lógico. Pero, no deberíamos tener en cuenta el poder de retención o de fijación de fósforo que tienen los suelos?

Son todos iguales los suelos que tiene el mismo valor de P (Bray) ?

La capacidad buffer de P o poder amortiguador del suelo tiene un efecto directo sobre la cantidad de fertilizante que pasará a formas no disponibles para las plantas. En suelos de media a alta capacidad buffer, como los suelos rojos de Misiones o norte Corrientes, un 70% del P aplicado puede pasar rápidamente a formas no lábiles y poco disponibles para las plantas. Suelos franco limosos a franco arcillosos tienen baja capacidad de retención de P quedando un 40 a 50 % del P aplicado fácilmente disponible para las plantas, mientras que en los suelos de texturas gruesas, solo un 30 a 40 % pasa a formas no lábiles. Esto puede ser fácilmente interpretado a partir de la figura 1. Allí se puede observar que, dependiendo del tipo de suelo, la cantidad de fertilizante que hay que aplicar para alcanzar un determinado valor de P disponible, es diferente.

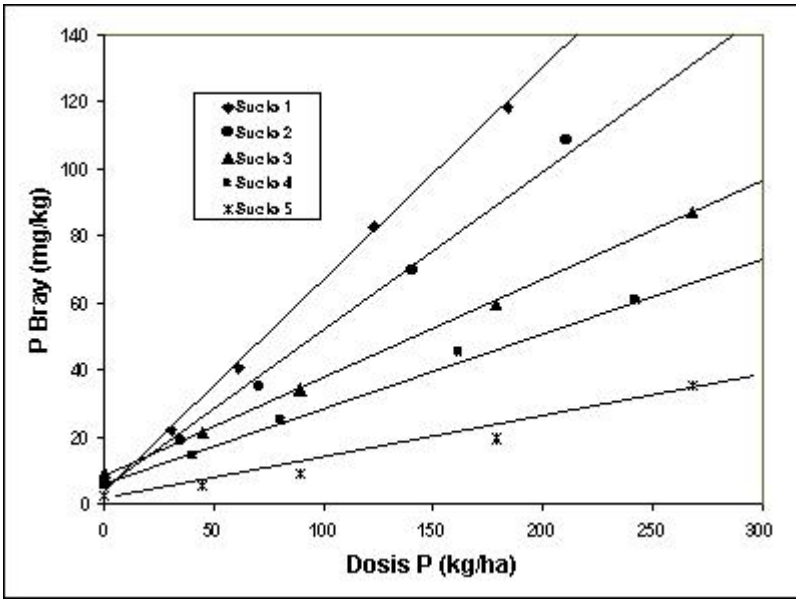

Figura 1. Relación entre la dosis de fósforo aplicado y el fósforo disponible por el método de Bray.

La inversa de la pendiente de las rectas expresa los kilos de fertilizante que se requieren para lograr un incremento en el fósforo disponible de una unidad, valor que podríamos denominar como Dosis Equivalente (De). Indica cuanto aumenta en ppm, un suelo ante el agregado de un kg de P/ha . Esta pendiente o dosis equivalente, esta estrechamente relacionada con las características del suelo que hacen a su poder de fijación (contenido de arcillas, óxidos libres, etc) o medidas del poder regulador (buffer, Figura 2). El Indice de Retención de P es una medida sencilla de el Poder regulador de un suelo.

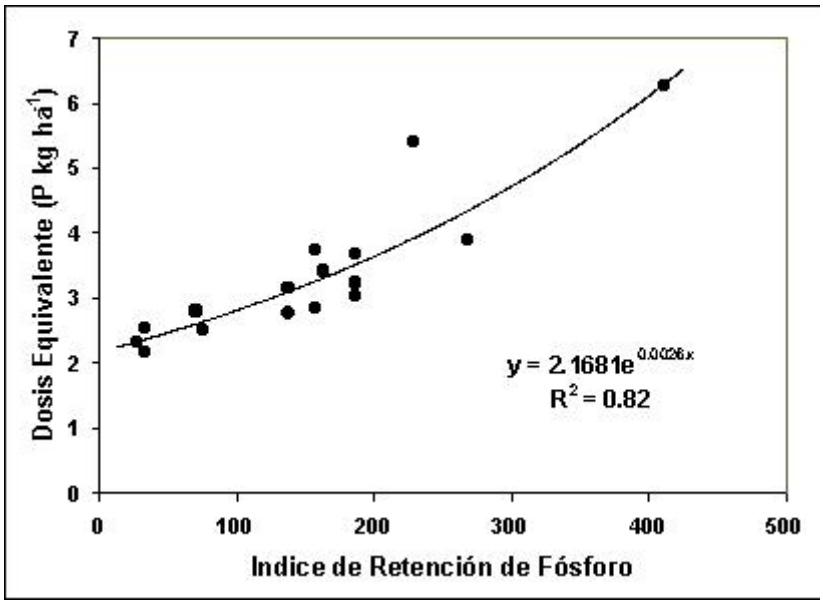

Figura 2. Relación entre el poder regulador (Buffer) del suelo y la dosis equivalente, para conjunto de suelos de la Argentina.

A mas disponibilidad, requerimientos menores

Se ha demostrado que la respuesta del cultivo al agregado de fertilizante disminuye cuando el P disponible aumenta. Es decir que a medida que aumenta la disponibilidad de P en el suelo, la eficiencia de utilización del fertilizante por las plantas disminuye. En una experiencia realizada en la UBA, se encontró que alrededor del 50 % del P absorbido por

plantas de soja, creciendo en un suelo muy deficiente, provenía del fertilizante; mientras que las que crecieron en suelos bien provistos, más del 80 % del P absorbido provino del suelo. Sin embargo las cantidades absorbidas proveniente del fertilizante, en términos absolutos, fueron en todos los casos similares. Esto pone en evidencia también que los estimadores de la disponibilidad de P en el suelo son muy eficientes para evaluar la capacidad de aprovisionamiento desde el suelo a las plantas pero no nos dicen nada del aprovechamiento del P proveniente del fertilizante.

Se puede decir finalmente que los métodos de Bray u Olsen resultan apropiados para valorar la disponibilidad de P para las plantas, pero no son eficientes por sí solos para orientarnos acerca de cuánto fertilizante aplicar. Son métodos de gran versatilidad mostrando muy buenas relaciones con el rendimiento y el P absorbido por las plantas para un conjunto de suelos y rendimientos muy diferentes. Sin embargo para hacer recomendaciones de fertilización requieren de alguna determinación o índice que evalúe el poder de retención de fósforo o capacidad amortiguadora del suelo.

Conociendo el Indice de Retención de Fósforo podemos estimar la dosis equivalente. Por lo tanto, la dosis a aplicar de P en kg/ha, será igual a la diferencia entre el P considerado como meta u óptimo (valore esperado) y el disponible a la siembra (Valor actual) , multiplicada por los kg/ha requeridos para aumentar 1 ppm (ó mg/kg) de P Bray (Dosis equivalente).

Dosis a aplicar = (Valor esperado - Valor actual) x Dosis equivalente

Por ejemplo, si el cultivo a implantar requiere de una disponibilidad de fósforo de 25 ppm (alfalfa) para obtener un buen rendimiento, y analizando el suelo a la siembra, obtenemos un valor de fósforo disponible de 10 ppm y un valor del índice de retención de P de 150; podemos estimar la dosis equivalente (que es 3,2 kg P/ha). Es decir que la cantidad de P requerida para que ese suelo llegue a 25 ppm es de (25-10) x 3,2 = 48 kg/ha, esto representa unos 240 kg/ha de fosfato diamónico o superfosfato. Esta cantidad permite que toda la masa del suelo en sus primeros 15 cm llegue a 25 ppm de disponibilidad y presupone una aplicación al voleo incorporando el fertilizante. Si la aplicación es en bandas, en la línea de siembra o al costado, la cantidad a aplicar se podría reducir a la mitad en términos generales, debido a que se reduce el contacto del fertilizante con el suelo, pero también hay que considera que el volumen de suelo que aumenta su disponibilidad de P es menor que en el caso que se aplique al voleo. Esto es especialmente recomendado cuando el nivel de fertilidad es bajo y el poder de retención del suelo es medio a alto.

Este procedimiento permite la estimación de la dosis a aplicar teniendo en cuenta la disponibilidad del nutriente en el suelo junto con la naturaleza de los sedimentos que lo constituyen. De esta manera es probable que realicemos recomendaciones mas acertadas y que podamos responder mejor a la pregunta de titulo ¿Cuanto fósforo aplico?.