

Evolución de las distintas formas de Fertilización de los suelos (Junio 2017)

Carlos Sierra Bernal

Ing Agr. M Sc.

carlos.sierra.bernal@gmail.com

<https://fertilizacion.cl/>

La agricultura se inició cuando el hombre pasó de nómada a sedentario, esto ocurrió posiblemente varios miles de años antes del inicio de la era cristiana. Anteriormente el hombre primitivo obtenía sus alimentos exclusivamente de la recolección de frutos y de la pesca y de la caza. De esta forma, el comienzo de la agricultura representó un enorme avance que permitió el desarrollo y formación de tribus, asentamientos, poblados y posteriormente ciudades.

Las actividades mas tempranas de presencia de la agricultura se ubican en la Mesopotamia, en lo que hoy es principalmente Irak. Existen registros desde hace 2.500 años a. de C. de la obtención de altos rendimientos de cebada en aquellas fértiles tierras ubicadas entre los ríos Tigris y Eufrates. Algunos historiadores griegos de la antigüedad como Herodoto han dejado relatos sobre la feracidad de los suelos de la Mesopotamia.

Con el paso del tiempo, el hombre observó que al cultivar continuamente los suelos, estos disminuían su capacidad productiva. La práctica de incorporar restos vegetales y animales al suelo para restablecer la fertilidad se desarrolló seguramente a partir de estas observaciones, pero realmente se desconoce absolutamente cuando se inició esta práctica agronómica de la fertilización. Existen diversos relatos fechados por insignes griegos entre 900 a 1.000 años antes de Jesucristo que señalaban el uso de estiércol en los viñedos. Incluso ellos ya reconocían la importancia del estiércol de los distintos animales y aves. Algunos romanos ya eran capaces de distinguir la diferencia de los distintos tipos de estiércoles, igualmente los antiguos romanos ya destacaban la importancia de algunas leguminosas como las habas, los tréboles y la alfalfa para mejorar el suelo.

El uso de las enmiendas y/o fertilizantes según el griego Teofrasto sugería la mezcla de diferentes clases de tierras para “remediar defectos y dar mayor fuerza al suelo”. También ya los antiguos agricultores griegos y romanos reconocían que las tierras de color negro eran mejores para producir cereales. La época griega, entre los años 800 y 200 a de C. fue la edad de oro pues muchos hombres de este período demostraron un gran talento no igualado durante muchos siglos, sus escritos sobre cultura y agricultura fueron copiados por los romanos y todo este conocimiento dominó gran parte de la cultura de occidente por mas de 1.500 años.

Después de la caída de Roma hubo pocos aportes al desarrollo de la agricultura, sin embargo a mediados del siglo XIII fue publicada una colección de prácticas agronómicas por Crescenzi, muchos investigadores sostienen que este fue el fundador de la moderna agronomía, pero sus manuscritos al parecer pertenecen a los escritores de los tiempos de Homero. En el siglo XVI algunos escritos señalan la importancia de las cenizas de las plantas y reiteran la importancia del estiércol como material mejorador del suelo. Cabe destacar que el uso de huesos molidos, cenizas y estiércoles fueron las principales fuentes fertilizantes durante varios siglos. Por otra parte, durante este mismo siglo XVI Bacon y van Helmont publican estudios más acabados que señalan la importancia del agua para los vegetales, llegando este último a señalar que el agua era el único alimento de las plantas.

Cabe señalar, que estos estudios fueron hechos en tiempos que aún no se sabía nada de la nutrición mineral y de la fotosíntesis. Durante el siglo XVII varios investigadores ingleses desarrollaron diversos experimentos tratando de entender el comportamiento de las plantas. Algunos ya detectaron en aquellos tiempos la importancia de los nitratos para alcanzar un mejor crecimiento de los vegetales, otros llegaron a señalar que las raíces de las plantas eran capaces de ingerir pequeñas partículas de suelo, por eso era necesario preparar muy bien la tierra. En el siglo XVIII destacan los estudiosos agrícolas Baker, Young y Home ingleses que realizaron diversos estudios en el campo y en macetas y evaluaron muy diversas fuentes “fertilizantes” como brea, conchas de ostras, aceite, estiércol de ave y carbón de leña entre otros. Estos investigadores llegaron a proponer diversas teorías como aquella que señalaba que las plantas contenían fuego en estado de fijación o también denominado flogisto. Durante esta época también se postuló que las plantas absorbían directamente el humus del suelo y este constituía su principal alimento. Sin embargo, el siglo XIX será fundamental en el avance del conocimiento de los factores que explican el crecimiento de las plantas, diversos químicos y estudiosos agrícolas destacan en esta época, entre ellos Boussingault, de origen francés, que visitó nuestro país a mediados del siglo XIX y colectó siete muestras de suelo, desde la zona central hasta la zona sur, reportando posteriormente que el azoe (nitrógeno) se incrementaba de norte a sur del país. Se puede afirmar que estas fueron las primeras muestras de suelo de nuestro país analizadas químicamente. Sin embargo, la teoría del humus seguía predominando, hasta que el científico alemán Liebig con sus famosos experimentos, descubrió que el carbono contenido en las plantas provenía del dióxido de carbono del aire y que el hidrógeno y oxígeno provenían del agua. También a mediados del siglo XIX los experimentos de largo plazo realizados en Rothamsted en Inglaterra, hicieron una enorme contribución al conocimiento de la importancia de los fertilizantes y de las rotaciones de cultivos. A fines del siglo XIX y principios del siglo XX la importancia del nitrógeno y especialmente del salitre chileno y también de las guaneras del norte (guano rojo y guano blanco) como fuente de fósforo fue un enorme aporte para la agricultura de occidente y para mejorar la economía de nuestro país. Sin embargo, a principios del siglo XX científicos alemanes lograron sintetizar la urea, también llamado salitre sintético, esto generó un incremento notable del uso del nitrógeno a nivel mundial permitiendo un enorme impacto en la productividad de los suelos y en la producción de alimentos. Sin embargo, como analizaremos más adelante, esto contribuyó de manera significativa al intenso deterioro del suelo.

A mediados de la década de los años 60 en nuestro país se inició un consumo sostenido de fertilizantes denominados comodities especialmente salitres y guanos de las covaderas del norte, que ya se consumían en gran escala desde principios del siglo XX en adelante, pero además comenzaron a ingresar fosfatos como el superfosfato triple y superfosfato normal, además posteriormente comenzaron a ingresar al país los fosfatos amoniacales y otra gran gama de productos como el nitrato de calcio, el muriato de potasio y el sulphomag. Hasta fines de la década de los años 80 los fertilizantes se comercializaban no mezclados, lo que permitía al agricultor elaborar sus propias mezclas de acuerdo a los requerimientos de sus campos y potreros. Pero a partir de fines de los años 80 se inició la comercialización de mezclas físicas. Esto facilitó al agricultor el trabajo de mezclar los fertilizantes en el campo y esta técnica fue rápidamente adoptada. Además, tuvo un impacto positivo porque permitió nivelar hacia arriba los contenidos de fósforo y potasio. Sin embargo, el uso indiscriminado de la fertilización con mezclas incrementó de manera desuniforme los contenidos de nutrientes en los suelos, generando en muchos casos niveles excesivos de fósforo y potasio además y más grave aún se produjo el desgaste paulatino del contenido de materia orgánica, afectando así la fertilidad física y biológica del suelo. Esto por su parte, comenzó a afectar el desarrollo radicular de frutales y cultivos, lo que se tradujo en una menor eficiencia de recuperación de los nutrientes disponibles y de una menor capacidad de absorción de agua desde el suelo, debido a la menor capacidad de exploración del sistema radicular y a la menor capacidad de retención de humedad aprovechable por el suelo.

Posteriormente aparecieron los fertilizantes complejos, que corresponden a mezclas químicas, en las cuales cada gránulo contiene nitrógeno, fósforo y potasio. Este tipo de fertilizante presenta un buen comportamiento en suelos con más de un nutriente deficitario y además presenta la ventaja que la distribución de los nutrientes es más homogénea, pues permite a la raíz de la planta detectar concentraciones más uniformes de los tres macronutrientes. Sin embargo, este tipo de fertilizantes presenta el problema de un mayor costo.

La masificación del riego localizado permitió el desarrollo y comercialización de los fertilizantes sólidos altamente solubles y con muy bajo residuo, adecuados para ser usados en riego por goteo. A pesar de su mayor costo, justificado por la mayor pureza en su fabricación, estos han permitido mejorar ostensiblemente la nutrición de cultivos y frutales

Por otra parte, el desarrollo de los fertilizantes nitrogenados con inhibidores de la nitrificación permitió masificar el uso de estos nitrogenados, caso de la urea de entrega lenta y la línea de los Entec. Este tipo de fertilizantes han sido un importante aporte tecnológico para mejorar la eficiencia de recuperación del nitrógeno aplicado debido a los problemas de falta de raíces derivado del grave problema físico y biológico de los suelos, generado por la pérdida de materia orgánica. Esta tecnología ha permitido mantener concentraciones de nitrógeno como amonio más altas en la zona de raíces, evitando su lixiviación por la aplicación excesiva de riego, permitiendo así mejorar la nutrición nitrogenada. Sin embargo, el exceso de fertilizantes amoniacales afecta la absorción de calcio, magnesio y potasio debido a la competencia con el amonio, este fenómeno es muy importante en riego localizado.

Otra línea de fertilizantes que ya tienen bastantes años en el mercado y que es importante destacar son la línea de los tiosulfatos de calcio, potasio y amonio, fertilizantes de reacción ácida muy adecuados para suelos alcalinos, especialmente de la zona centro norte.

En la actualidad han estado ingresando los fertilizantes en mezclas de nutrientes al estado líquido. Las ventajas de estos es su fácil manipulación y además le permite al agricultor evitar posibles problemas de precipitación en el estanque de inyección.

El mensaje más relevante es no olvidar que los suelos presentan un grave deterioro físico y biológico, producto del uso indiscriminado de fertilización mineral, y que es momento de iniciar la recuperación del suelo incorporando enmiendas mejoradoras del suelo.

El problema es que las cantidades requeridas por la mayoría de los suelos es muy alta, para lograr un rápido y significativo mejoramiento de su condición física y biológica, pero se debe tomar conciencia de este problema e iniciar su implementación, agregando restos de poda, rastrojos de cultivos y otras enmiendas orgánicas, como ácidos húmicos.

La activación de la fertilidad biológica y un buen desarrollo de raíces es la prioridad agronómica más importante en la actualidad.

Finalmente cabe señalar, que importantes instituciones internacionales como el Consorcio de Centros Internacionales de Investigación Agrícola (CGIAR) con sede en Holanda, ha señalado que la seguridad alimentaria mundial debe considerar como un eje prioritario el mejoramiento de los suelos del mundo.