

Estrategia de seguimiento y monitoreo del nivel nutricional de un huerto para alcanzar altas producciones de manera sustentable

Carlos Sierra Bernal

Ing Agr. M Sc.

carlos.sierra.bernal@gmail.com / cel: 997781241

<https://fertilizacion.cl/>

Antecedentes Generales.- Los suelos de nuestro país y especialmente los del norte chico, presentan una gran variabilidad espacial, debido a su topografía y condición geomorfológica. La mayoría de los suelos son delgados, pedregosos y pueden presentar contenidos de carbonatos muy variables. El parámetro de suelo menos variable espacialmente es el pH y el más variable es el nitrógeno disponible. La disponibilidad de nutrientes es mayor en la capa arable del suelo y disminuye notablemente en profundidad, zona en la que normalmente se ubican las raíces más activas de los frutales, aun cuando esto depende de la especie.

Esto genera una gran desuniformidad en la productividad de cada árbol y además una producción variable entre años. Por otra parte, en la actualidad en los frutales más rentables se aspira a obtener altos rendimientos de fruta y de buen calibre. Para lograr esto, y bajo estas condiciones edáficas, se requiere primero que nada un óptimo manejo del riego y en paralelo un óptimo manejo de la fertilización para así alcanzar una adecuada nutrición de las plantas.

El óptimo manejo del riego, permite desarrollar un sistema radicular vigoroso que permita explorar el suelo en profundidad y lateralmente. Sin embargo, en muchos casos los suelos presentan condiciones físicas muy variables y más bien de pobre condición. El exceso de riego ha sido una práctica constante en los últimos 10 años y esto se explica por el mal manejo histórico de los suelos, en el sentido que se ha practicado cero labranza sin manejo de residuos, lo que ha generado una intensa compactación del suelo. Esta compactación afecta el crecimiento de raíces y además obliga al agricultor a aplicar mayores tasas de riego, para permitir el mojado en profundidad del perfil del suelo. Sin embargo, esta práctica a su vez genera falta de oxígeno afectando así también el crecimiento radicular de las plantas, esto determina finalmente un escaso crecimiento de raíces. La incorporación de los portainjertos en el caso de las vides ha mejorado esta situación, pero en muchos casos se mantiene la práctica de regar en exceso, lo que igualmente afecta la productividad y calidad de la fruta cosechada.

El mejoramiento físico del suelo pasa por mejorar la fracción biológica del suelo, esto determina un proceso lento, que puede tomar varios años. La clave para mejorar la condición física del suelo es aplicar un manejo de cero labranza pero con manejo de residuos en superficie, como restos de poda

repicados y además la incorporación constante de carbono al suelo ya sea como ácidos húmicos y /o materia orgánica sólida.

Cinco factores principales definen la productividad final de un huerto. El suelo, la planta, el riego, el manejo agronómico general y el clima.

El muestreo de análisis de suelo y foliar que se realiza tradicionalmente tiende a obtener muestras “representativas” de los cuarteles lo cual no es lo mas adecuado, porque se mezclan arboles de buen vigor y producción con arboles de menor vigor. Lo que se debe hacer es un muestreo dirigido.

Por todas las razones señaladas, para disminuir la variabilidad de los datos de análisis de suelos y plantas se requiere establecer áreas de muestreo bien definidas en cuanto a las características de vigor y productividad de los arboles. De acuerdo a lo señalado para muestreo foliar se recomienda:

1.- En cada cuartel o área de mayor o menor productividad identificar o marcar 10 arboles de 5 hileras intercaladas de la misma variedad de manera permanente.

2.- Elegir áreas de cuarteles muy definidas en cuanto a buen vigor, vigor medio y con bajo vigor, estas áreas pueden estar asociadas a condición de suelo o manejo del riego u otro factor de manejo. Esto no significa sacar finalmente tres muestras, es recomendable sacar mas de una muestra de vigor bajo, medio o alto, de otros sectores del predio, porque esta diferencia de vigor puede deberse a distintos factores como deficiencia de algún nutriente, descarga de goteros o problemas de suelo lo que determina carencia de raíces.

3.- Idealmente muestrear todos los cuarteles del predio, para conocer bien la variabilidad espacial del campo. Incluso es recomendable identificar mas de un sitio o área de muestreo por cuartel, si el vigor de las plantas lo amerita.

4.- En el caso de las especies perennes es recomendable muestrear foliarmente todos los arboles marcados en tres épocas, en octubre, en pleno crecimiento de diciembre y en la época normal de muestreo de marzo. Otra alternativa puede ser muestrear los arboles solo en dos épocas.

5.- Las especies de hoja caduca puede ser mas recomendable muestrear los arboles en dos épocas, en pleno crecimiento de primavera y al estado de pinta, caso de las vides y otros frutales como nogales y almendros en octubre y enero. El muestreo de octubre permite corregir problemas de la temporada de fertilización al suelo.

6.- Muestrear el suelo de las hileras de plantas marcadas a fines de invierno, o en épocas de baja intensidad de fertilización.

7.- A fines de primavera y con frutos en crecimiento estimar rendimiento de los sectores bajo monitoreo.

8.- En el caso de vides y de otros frutales determinar si la baja productividad se debe a bajo numero de frutos o racimos por planta o al calibre de los frutos cosechados.

I.- Muestreo y tipo de analítica de suelos

1.- Profundidad de muestreo 35 cm, puede variar según la especie. Idealmente sería recomendable muestrear el suelo a 2 profundidades, 0-25 y 25-50 cm o mas profundo en el caso de especies con arraigamiento mayor.

2.- Eliminar los primeros 5 cm de suelo. Colectar como mínimo 16 submuestras por muestra.

3.- Solicitar análisis de fertilidad completa considerando macro y micronutrientes, cationes intercambiables, cal activa, nitrógeno total, disponible, materia orgánica, pH, Ce. El tipo de analítica está definido por la región, de Santiago al sur es interesante considerar el análisis de la capacidad de intercambio catiónico efectiva que incluye el análisis de aluminio de intercambio, además de los cationes (CICE), lo que permite estimar la saturación de aluminio del suelo. De Santiago al norte es recomendable analizar la presencia de caliza activa y/o total. Cuando la salinidad del suelo es mayor de 4 dS/m, es recomendable hacer un análisis mas detallado de la salinidad del suelo.

4.- Caracterización física en cuanto a textura, considerando tipos de arenas (gruesa, media y fina) constantes hídricas, humedad aprovechable, densidad aparente y porosidad.

5.- Solicitar cationes solubles y macronutrientes en pasta saturada, además de cloruros, sulfatos, bicarbonatos y boro soluble, este corresponde al análisis de salinidad que se debe hacer en pasta saturada.

6.- Este tipo de analítica solo se requiere cada 2 o 3 años, aun cuando esto depende de la intensidad del manejo del suelo.

7.- Todo este tipo de analítica permite estimar el poder suministro de nutrientes del suelo y sus factores limitantes.

II.- Muestreo de hojas para análisis foliar.

1.- Época de muestreo y tipo de tejido, en 2 épocas octubre y enero.

2.- Hojas sanas y maduras, el tipo de hoja dependerá de la especie.

3.- Tomar las muestras a la mitad de la altura del árbol

4.- Colectar hojas ubicadas a la sombra y hojas mas expuestas al sol.

5.- Evitar tomar hojas de ramillas tipo chupones.

6.- Solicitar análisis completos de hojas de macro y micronutrientes, incluidos azufre, sodio, cloruros, molibdeno y níquel. Para mejorar el diagnóstico se puede considerar el perfil metabólico del nitrógeno.

7.- Este tipo de analítica se requiere hacer por lo menos 3 años seguidos.

8.- Idealmente se requiere el análisis de suelo respectivo de cada análisis foliar.

III.- Estudio agrologico de los suelos

Consiste en abrir y analizar calicatas en cada sector de monitoreo con las plantas marcadas. Esto permite principalmente verificar calidad del sistema radicular y condición física del suelo, para definir el posible uso de enmiendas:

- 1.- Evaluar cantidad, extensión y calidad de raíces en cuanto a grado de suberización, potencial daño por nematodos o por exceso de humedad, esto se reconoce por el color superficial muy negro de las raíces.
- 2.- Verificar profundidad efectiva del suelo y de arraigamiento de las plantas.
- 3.- Establecer condición de la estructura, pedregosidad, presencia de moteados, duripanes como ter-tel u otros impedimentos físicos como compactación.
- 4.- En suelos con escasa pedregosidad se puede monitorear el grado de compactación con penetrómetro de vástago largo o clavando el suelo en profundidad en la calicata con un cuchillo.
- 5.- En las calicatas se analiza reacción al HCl, para verificar presencia de carbonatos de manera visual ya sea de sodio, calcio o magnesio. Cuando la efervescencia forma globos grandes implica la presencia de carbonato de sodio, si la efervescencia forma globos pequeños es signo de carbonato de calcio. El carbonato de magnesio se reconoce porque las partículas son extremadamente insolubles y se solubilizan muy lentamente frente al ataque del ácido clorhídrico.

IV.- Manejo actual del suelo y de la fertilización y el riego

- 1.- Se debe analizar la frecuencia y tiempo de riego aplicado
- 2.- Se debe tener claro la precipitación del equipo, si el agua es salina se debe verificar la descarga de goteros, porque su obstrucción es muy fácil que ocurra. En aguas muy duras el ácido fosfórico no es adecuado para destapar goteros, lo ideal es usar ácido nítrico.
- 3.- Tipo de metodología usada para estimar el riego, balance hídrico o balance hidrológico idealmente una combinación de ambos métodos. Monitoreo de la humedad en calicatas y/o el uso de equipos con sensores del tipo FDR, que permiten hacer un muy buen diagnóstico del contenido de humedad en el perfil del suelo.
- 4.- Tecnología de uso de los fertilizantes: Se debe considerar el tipo de nutrientes a aplicar, dosis, época de aplicación y fuente fertilizante usada. Las dosis de nutrientes a aplicar dependerá de la calidad del sistema radicular, del nivel inicial de nutrientes del suelo y del rendimiento esperado. La fuente fertilizante especialmente nitrogenada dependerá de la especie frutal, de la textura del suelo y del contenido de otros nutrientes como potasio y magnesio. Para alto rendimiento, se deben monitorear todos los macro y micronutrientes en distintas épocas de crecimiento del frutal.
- 5.- Uso de enmiendas orgánicas (repicado de restos de poda) o inorgánicas, fuente, dosis y época de aplicación.
- 6.- Caracterización del huerto en relación a la variedad, portainjerto, marco de plantación.
- 7.- Rendimiento de las últimas dos temporadas especialmente de los cuarteles de los sectores a monitorear.

Mediante el conocimiento de toda esta información se puede determinar los factores limitantes, que afectan al huerto y de esta forma mejorar el manejo de manera localizada por cuartel. Es muy importante definir muy bien las áreas de muestreo de suelo y de planta, considerando una misma

variedad, y orientando el muestreo a generar una buena gradiente de vigor y productividad de las plantas, desde aquellas muy débiles hasta aquellas de gran vigor y producción de fruta.

Finalmente toda la información se debe analizar, buscando relacionar las condiciones físicas del suelo detectadas en el análisis agrológico, las condiciones químicas según los análisis foliares y los rendimientos de fruta obtenidos. Sin embargo, es muy importante destacar que el aspecto clave para lograr aislar y detectar bien los problemas nutricionales y de productividad del frutal es hacer un manejo optimizado del riego. Por lo tanto, esto significa que este mejoramiento puede tomar tres o mas años para lograr optimizar al máximo la productividad del huerto.

En cierto modo esta metodología es una calibración que permite relacionar los contenidos foliares con productividad de las plantas y la condición físico-química y biológica del suelo. Como se puede apreciar todo lo señalado, apunta a un manejo de agricultura de precisión, que bajo las condiciones de nuestro país es difícil de implementar de manera muy detallada, debido a la enorme variabilidad espacial de los suelos. Todo esto permite en el mediano plazo optimizar el uso de los recursos e incrementar la productividad, mejorando así la rentabilidad de la empresa agrícola.