

# CARACTERIZACIÓN DE UN SUELO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN HUERTO FRUTAL

**Jorge Carrasco J.** <sup>(1)</sup>

*Dr. Ingeniero Agrónomo,*

**Alejandro Antúnez B.** <sup>(2)</sup>

*Ingeniero Agrónomo, Ph.D,*

**Gamaliel Lemus S.** <sup>(1)</sup>

*Ingeniero Agrónomo M.S.*

<sup>(1)</sup> INIA- Rayentué

<sup>(2)</sup> INIA- La Platina

## 1. INTRODUCCIÓN

La observación y el reconocimiento de un terreno previo a la plantación de huertos frutales, es una práctica indispensable para asegurar un adecuado establecimiento y desarrollo de las plantas. El propósito básico es observar si existen las condiciones adecuadas del suelo para el desarrollo de las raíces de las plantas, y una adecuada aireación del suelo e infiltración del agua en el perfil del suelo (Carrasco *et al.*, 2010).

La manera de conocer la aptitud de un suelo es por medio de la observación de calicatas (Foto 1), técnica de prospección empleada para facilitar el reconocimiento y estudio directo del suelo que se desea estudiar y, por lo tanto, es el método de exploración que normalmente entrega la información más confiable y completa. En huertos frutales, se recomiendan excavaciones de al menos 1,5 metros de profundidad, por un metro de ancho, y un metro largo (Carrasco *et al.*, 2008). Esta excavación, efectuada con la amplitud indicada, permitirá la inspección del suelo, a través de una inspección visual de sus paredes y toma de muestras de suelo en las distintas estratas. Lo relevante del tamaño de la excavación es poder disponer de un espacio suficiente para trabajar en su interior, facilitando la correcta evaluación del suelo. El nú-

mero de calicatas a abrir en un predio depende de la variabilidad del suelo, siendo lo habitual abrir tres a cuatro calicatas cada cinco hectáreas de terreno a plantar, las cuales deberían distanciarse entre sí a unos 50 a 70 metros (Carrasco *et al.*, 2010).

Existe la opción de construir las calicatas con una retroexcavadora, lo cual facilita una rápida disponibilidad de ella, para iniciar los trabajos de observación y estudio de terreno. Es importante que una vez terminada la calicata bajo esta forma, para una mejor observación, las paredes de ella se deben afinar con pala y picota, para eliminar la compactación que ocasiona en ellas el corte de la pala de la retroexcavadora (**Foto 1**). Sin embargo, tiene una mayor ventaja el que una calicata se construya manualmente, porque la facilidad o dificultad que se pudo encontrar en su construcción, es un elemento importante para inferir presencia o ausencia de impedimentos físicos del suelo que pueden influir en el movimiento del agua en el perfil, cuando se inician los riegos (Carrasco *et al.*, 2010).



**Foto 1.** La observación del perfil de suelo en una calicata, permite establecer la presencia de algún impedimento físico y definir el tipo de labores de manejo del suelo.

Otro uso importante de las calicata es la evaluación de del manejo del agua en un huerto establecido, siendo posible observar la profundidad a la cual el agua está infiltrando luego de un evento de riego o precipitación. Este chequeo ayuda a evaluar distintas medidas de manejo del riego como ajustar el tiempo o frecuencias de riego si el agua no está alcanzando el volumen de suelo en que se ubican las raíces de un frutal (Carrasco *et al.*, 2010).

## 2. CRITERIOS A CONSIDERAR EN LA OBSERVACIÓN DEL SUELO A TRAVÉS DE UNA CALICATA

### 2.1. Profundidad efectiva del suelo

La profundidad efectiva, es una de las propiedades del suelo más importante, puesto que determina el máximo volumen de un suelo, del que las plantas pueden extraer agua y nutrientes.

El único medio seguro para conocer la profundidad efectiva del suelo, se basa en la observación directa del perfil y de la distribución de raíces en profundidad. La profundidad efectiva puede estar limitada por varias causas:

- a. Presencia de un sustrato rocoso, coherente y duro (horizonte R). Esta situación es frecuente en zonas de pendientes pronunciadas, en zonas de montaña.
- b. Presencia de horizontes cementados por formaciones calcáreas. Estas son frecuentes en suelos maduros, muy evolucionados, desarrollados a partir de materiales carbonatados. Algunas costras calcáreas, pueden romperse fácilmente con una labor de subsolado, pero otras son tan gruesas y duras que constituyen una limitación a la profundidad efectiva (Parra *et al.*, 2002).
- c. Presencia de horizontes arcillosos subsuperficiales mal aireados. Esta condición edáfica puede diagnosticarse por la presencia de colores oscuros y manchas grises, y es frecuente en terrenos planos de mucha edad, en donde llegan a formarse horizontes Bt muy arcillosos e impermeables, especialmente si en ellos abundan los elementos gruesos. En este caso la solución efectiva es establecer un sistema de drenaje artificial del suelo, antes de efectuar la plantación, o bien establecer ésta en el terreno preparado con camellones. Otra forma, es aliviar el problema, de forma transitoria, con el subsolado mediante el arado topo. En este caso el subsuelo de textura arcillosa, le

confiere a éste propiedades expansivas, y hace que las galerías abiertas por el subsolado, se cierren al cabo del tiempo de haber hecho la labor, con lo que se acaban los beneficios de la misma (Parra *et al.*, 2002).

- d. Presencia de una capa freática. Esta condición se da en las cercanías de cauces fluviales, y en terrenos de bajo relieve. La única forma de remediar esta situación pasa por el drenaje artificial del terreno.

La profundidad del suelo representa la capa de suelo donde pueden desarrollarse las raíces del frutal a establecer, sin encontrar obstáculos naturales como piedras, napas freáticas o compactación de suelos. Para conocer la profundidad efectiva del suelo, es necesario construir una calicata hasta llegar encontrar dificultades evidentes para el establecimiento de raíces. Para la mayor parte de los cultivos frutales, a mayor profundidad efectiva del suelo, mayor desarrollo tendrán las raíces, facilitando la plantación de especies con mayor crecimiento (Carrasco *et al.*, 2010).

Según los estudios agrológicos del CIREN, por ejemplo suelos de las series de suelo Pocuro, en la Región de Valparaíso; Buin y Maipú, en la Región Metropolitana; Graneros y O'Higgins, en la Región de O'Higgins (CIREN, 1996a; CIREN, 1996b); y, Talca y Bramaderos, en la Región del Maule, presentan suelos cuyas profundidades efectivas son superiores a los 100 cm., lo cual los hace muy adecuados para el establecimiento de especies frutales.

## 2.2. Compactación y pie de arado

En una calicata, es posible encontrar compactación de suelos, capas compactadas o pie de arado, que dificultan la infiltración del agua en el perfil del suelo. La compactación de suelo se define "como la modificación en el volumen y la estructura de los poros" (ver capítulo 2).

Una forma práctica, para comprobar la existencia de compactación de suelos en una calicata, es utilizando un cuchillo con punta, que se utiliza sosteniéndolo con la mano y ejerciendo presión con la punta de

él en las paredes de ella, evaluando la resistencia que opone el suelo a la penetración de la punta aguzada de éste. Si existiese pie de arado, comúnmente ubicado en una profundidad entre los 25 y 40 cm. aproximadamente, con bastante seguridad se detectará al percibir una mayor resistencia del suelo a ser penetrado por la punta del cuchillo. Paralelamente, es conveniente observar en las paredes de la calicata, además, la presencia o ausencia de raíces de malezas, las cuales al crecer en profundidad, repentinamente siguen su crecimiento lateralmente antes de profundizar hasta los 25 o 40 centímetros, lo que confirmaría el problema de la existencia de algún impedimento físico que dificulta su crecimiento en profundidad, como lo es el pie de arado o compactación de suelos (Carrasco *et al.*, 2010).

Un horizonte de un suelo compactado, presentará típicamente una estructura “laminar”, donde la estructura del suelo o terrones muestreados en ese horizonte, se alinean en torno al eje horizontal con mayor amplitud que en el eje vertical (**Foto 2**).



**Foto 2.** Forma característica de un terrón muestreado en un horizonte compactado. Obsérvese la amplitud del eje horizontal, con relación al eje vertical.

El paso regular del tractor y los equipos de laboreo en un terreno agrícola, causa la formación de un “pie de arado” a una cierta profundidad en el perfil del suelo, impidiendo el desarrollo de raíces en profundidad. Una de las principales causas de ese pie de arado de los suelos, es la rueda de los tractores agrícolas, que ejercen altas presiones concentradas superficialmente sobre el suelo y que se transmiten a través del perfil, en profundidad, causando la compactación en el subsuelo (ver capítulo 2). Este efecto se suma al causado por los arados de discos y vertedera en las labores de inversión de suelos (Carrasco *et al.*, 2010).

El tráfico de los equipos agrícola y máquinas de laboreo, tienen un efecto directo sobre la estructura, destruyendo los agregados y aumentando la compactación por un efecto de presión sobre el suelo, que se traduce en incrementos de la densidad aparente con una disminución de la porosidad. La mayoría de los especialistas en manejo de suelo, establecen que el deterioro de la estructura en los suelos agrícolas, por compactación, es consecuencia del laboreo convencional (Carrasco *et al.*, 2010).

### 2.3. Mal drenaje

Los problemas de mal drenaje o presencia de una estrata impermeable, como también la profundidad efectiva del suelo, no son detectables a través de la observación de la superficie del suelo, por lo cual la observación del subsuelo a través de una calicata adquiere relevancia. Los problemas de drenaje interno se evidencian a partir de la profundidad donde comienza la saturación de agua en una calicata (**Foto 3**), comprobándose con la existencia de raíces muertas en esa profundidad. Es importante no plantar frutales, en esas condiciones, debido a que la mayoría de las especies no prosperará comercialmente (Carrasco *et al.*, 2010).

La plantación de un huerto frutal será posible sólo si antes se habilita el suelo con un sistema de drenes, que permita evacuar los excesos de agua del perfil del suelo, o plantar “acamellonando” el suelo. Esta labor, consiste en la formación de camellones de corte transversal formando un trapecio isósceles (ver capítulo IV) en lo que será la hilera de plantación, que se construye principalmente en suelos poco profundo, cuando se quiere ganar unos centímetros de mayor profundidad para

el desarrollo de las raíces del frutal (Carrasco *et al.*, 2008). Además, en suelos de textura franco arcillosa a arcillosa, se construyen como una medida de control preventivo de enfermedades al nivel de las raíces de las plantas, por acumulación de aguas que se pudiesen generar.



**Foto 3.** Calicata que muestra problemas de drenaje en el subsuelo. Obsérvese el espejo de agua que indica acumulación de esta. Santa Inés, La Laguna, San Vicente de Tagua-Tagua. Región de O'Higgins.

## 2.4. Textura

Aunque existen laboratorios que entregan la caracterización textural precisa de cada suelo, se puede hacer una aproximación bastante certera en la calicata misma (Carrasco *et al.*, 2010).

Al tomar una muestra de suelos de la pared de una calicata, si es de textura arenosa nos encontraremos con que un suelo arenoso es muy suelto aún en húmedo, que al apretarlo con las manos difícilmente se formará una masa uniforme (**Foto 4**), y que al introducirlo en un recipiente con agua se deshará fácilmente. Los suelos arenosos, van a tener problemas de retención de agua y nutrientes, debido a un alto porcentaje de macroporos existente en su estructura (Carrasco *et al.*, 2010).



**Foto 4.** Forma práctica de determinar en forma aproximada la textura de un suelo en terreno, desagregando una muestra de suelo húmedo en la palma de la mano.

Un suelo de textura arcillosa, se reconoce en una calicata al tomar una muestra del mismo con la mano, apreciándose compacta y fácilmente moldeable, quedando restos adheridos de ese suelo a la palma de la mano, no siendo fácil separarlo de ella. Al introducir la muestra de suelo moldeada en una fuente de agua, difícilmente se va a deshacer. Los suelos arcillosos siempre van a retener más agua, por su alto porcentaje de microporos, favoreciendo las condiciones para que las raíces de un frutal se vean afectadas en su crecimiento.

En suelos arcillosos se dan las condiciones para el desarrollo de enfermedades ocasionadas por hongos del suelo que causarán daños en las plantaciones establecidas, especialmente cuando la temperatura ambiental le es favorable. Los organismos que afectan las raíces de los frutales crecen bien en suelos pesados y mal drenados.

A modo de referencia, es conveniente señalar que un suelo arcilloso sin piedras, puede llegar a retener hasta 220 mm por metro cuadrado de suelo, mientras que un suelo arenoso puede retener sólo 40 mm de humedad aprovechable, en la misma profundidad y condición (Carrasco *et al.*, 2010). Estas grandes diferencias, representan también distintas condiciones de aireación del perfil de suelo, porque un suelo arcilloso presenta un mayor porcentaje de microporos, que favorecen una ma-



yor retención de humedad, a diferencia del suelo arenoso, que posee mayor porcentaje de macroporos, que favorece una mayor aireación.

Del punto de vista de la textura, los mejores suelos son los francos, que poseen una adecuada relación entre arenas, limo y arcilla. Se caracterizan por poseer una buena retención del agua y elementos nutritivos, lo que significará el no tener posteriores problemas derivados de asfixias radicales por saturación de agua, o percolación del agua de riego (Carrasco *et al.*, 2010).

### 3. BIBLIOGRAFÍA

- CIREN, 1996 a.** Estudio Agrológico de la VI Región. Tomo 1. Descripción de suelos y símbolos. Publicación CIREN N° 114. Santiago, Chile, 232 p.
- CIREN, 1996 b.** Estudio Agrológico de la VI Región. Tomo 2. Descripción de suelos y símbolos. Publicación CIREN N° 114. Santiago, Chile, pp. 1-232.
- Carrasco, J.; J.F. Pastén; J. Riquelme. 2008.** Manejo de suelos para plantación y replante. p. 45-69. En: Lemus, G. y J. Donoso (ed). "Establecimiento de Huertos frutales". Boletín INIA N° 173. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Rengo, Chile.
- Carrasco, J.; Antúnez, A.; Lemus, G., 2010.** Conozca como es el suelo antes de establecer un huerto frutal. Revista Tierra Adentro. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. N° 88. Enero-Febrero. pp. 28-30.
- Parra. M.A., Fernández- Escobar, R., Navarro, C., Arquero, O. 2002.** Los suelos y la fertilización del Olivar cultivado en zonas calcáreas. Ediciones Mundi-prensa. Junta de Andalucía. Madrid. España. pp 258.