

# ¿Qué entendemos por un manejo adecuado del suelo?

PRIMERA PARTE



Productor frutícola, su asesor privado y la técnica de INTA realizando la observación de una calicata en la búsqueda del mejor manejo.

Esta respuesta merecería un... ¡depende! Tal cual acostumbramos los agrónomos. Pues bien, la cantidad de variables y situaciones que hay que abordar son numerosas, muy enlazadas entre sí y por lo tanto, no es posible responder en forma apresurada. Conviene que, antes de elaborar una posible respuesta, reveamos algunas nociones de la dinámica de los suelos y sus componentes.

Iniciaremos por recordar conceptos importantes, a veces de sentido común y otros no tanto.

Primero, podríamos decir que los sistemas agropecuarios son sistemas abiertos, es decir, intercambian materia y energía con el medio. Y si bien para algunos esto resultaría una obviedad, es importante recordar que cuando intervenimos en ellos, podemos romper los equilibrios parciales que se fueron dando, en busca de nuevos equilibrios, que entendemos nos favorecen más. Con esto, podemos aportar trabajo e insumos y/o retirar productos, pero decididamente modificaremos las relaciones y procesos que se están llevando a cabo naturalmente.

Cuanto más disturbamos estos agroecosistemas, en líneas generales, requerimos de más insumos externos

para mantener un equilibrio y obtener lo que estamos buscando. De esta manera, pasamos a tener sistemas muy demandantes en lo que a energía respecta bajo la forma de combustibles, labores, agroinsumos, horas hombre, etc.

Es importante aquí recordar que lo que entendemos por agroecosistema. Se entiende que el mismo es un conjunto de elementos y vínculos que se establecen y retroalimentan, donde están el suelo y el agua contenida en él y en la atmósfera, aportada por el riego y también por las precipitaciones, los cultivos implantados, la vegetación natural e introducida que existe dentro de nuestro cultivo, la microflora y micro y mesofauna que posibilita la disponibilidad de nutrientes y en algunos casos compite con nuestros cultivos, el clima que contribuye en las relaciones físico-químico-biológicas de nuestro ecosistema, y el hombre. Estos se enlazan a través de distintos ciclos de vida y se afectan mutuamente. Es decir, la vieja relación "suelo-planta-agua" + hombre. Sin embargo, donde se dan la mayoría de estos procesos es en el suelo, sustento de nuestros intereses productivos y fuente de nutrientes y agua que exportamos del sistema.

sigue >>

Es en este último, pero importante eslabón, donde me quiero detener a profundizar.

Solemos ver el suelo como un estado algo estático, inmutable, por ende no degradable o mejorable. Sin embargo, si lo observamos con detenimiento, podremos observar en él un conjunto de procesos, que actúan de forma constante, dinámicamente, produciendo cambios físicos, químicos y biológicos que dan entidad a este subsistema.

Para considerar el manejo de suelo que realizaremos, pensando en nuestra fruticultura, es vital conocer su composición y los fenómenos que en él ocurren, al menos a un nivel macro, ya que es obvia la necesidad de conservar la funcionalidad de un recurso que no es renovable, sea que lo tratemos desde un abordaje tradicional o conservacionista.

Como sabemos, los suelos están integrados en distintos porcentajes por componentes sólidos, líquidos y gaseosos, que se vinculan mutuamente.

- Los **sólidos minerales**, arenas, limos y arcillas en distintas proporciones, son la matriz que conforman los suelos. Ellas determinan el grado de compactación, de nutrición, de infiltración, capilaridad, estructuración, contenidos de sales, etc. Es importante conocer la realidad de nuestro predio en este aspecto, ya que influirá en las formas de manejo más adecuadas.
- La **materia orgánica**, es otro de los sólidos de importancia trascendental, por las funciones que cumple (agregación y estructuración, formación de porosidad, estabilización de la temperatura, aireación, retención de agua, corte de la capilaridad, disponibilidad de nutrientes, estabilización del pH, etc.), y por ser fuente de nutrientes. Es necesario resaltar que varía en su contenido, hasta un máximo

posible, determinado por el ambiente pero también por nuestro manejo.

- En los espacios (porosidad) que en su conformación dejan los sólidos, tenemos al agua formando una **solución con los nutrientes** disponibles para las plantas y el aire, aportando el oxígeno para la respiración de la micro flora y fauna, y también de las raíces. Ambos, aire y agua, se encuentran en una relación cambiante y alternada en el tiempo, debido al clima y al manejo. Este aspecto es importante considerarlo en ambientes secos como el nuestro y sistemas agrícolas bajo riego.

Además, es necesario considerar otro aspecto, ya que el suelo puede ser entendido como una composición interdependiente de dos fases, una abiótica (que se menciona arriba) y otra biótica, las cuales es ineludible conservar y promover, para resguardar los equilibrios naturales que rompemos con nuestra intervención. Dentro de lo que consideramos biótico, encontramos en los primeros centímetros desde las raíces nuevas de nuestros cultivos, pequeños animales como lombrices, insectos, miriápodos, etc., hasta microorganismos como hongos, bacterias, virus, protozoos, distintos nemátodos, etc. Todos cumplen sus ciclos de vida, por lo que necesitan nutrirse y respirar, para crecer, desarrollarse, reproducirse y morir. Cada población de cada especie cumple funciones en sí mismas y en relación a las demás, se encuentran en equilibrios muy inestables, expuestas frente a nuestro manejo. Con buenas condiciones, multiplican sus poblaciones reteniendo el nitrógeno, por ejemplo, que luego cumplido su ciclo, entregan para nuestros cultivos. Otros, favorecidos por los desequilibrios, infectan y enferman a las plantas.

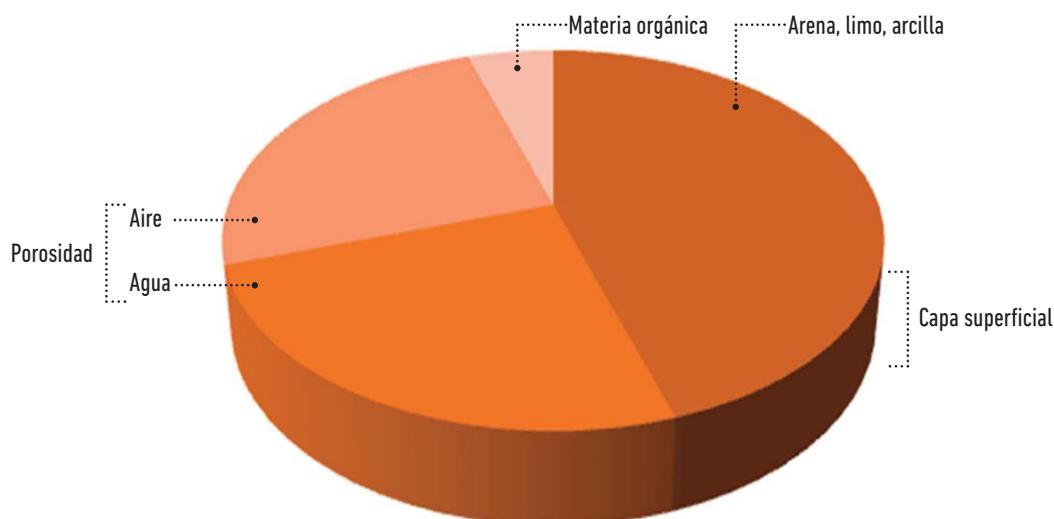


Gráfico 1.

¿Cómo afectamos estos componentes y sus propiedades con el manejo?

En general, lo que hacemos en una chacra es rastrear, por el motivo que sea (desmalezar, luchar contra heladas tardías, etc.). Esto genera una ruptura de la estructura, que es la forma de armarse y acomodarse que tienen los componentes sólidos del suelo, dependiendo de su textura y contenidos de materia orgánica, dejando espacialmente distintas proporciones entre sólidos y porosidad.

Los movimientos de suelos, cuando son excesivos, provocan un aumento de la aireación, y exposición a la oxidación y pérdida de la materia orgánica, destruyendo la estructura y generando la pérdida de porosidad. Esto provocará una disminución en la infiltración, causando además que el agua permanezca por más tiempo en superficie, y a la vez, generando falta de oxígeno para la respiración de las raíces y la biota del suelo.

Por lo tanto, sería importante considerar que los movimientos superficiales de suelo deberían quedar entonces restringidos a la descompactación, corte de capilaridad en sitios donde se produce salinización e incorporación de materia orgánica proveniente de coberturas verdes, implantadas o espontáneas.

### **“En el Alto Valle hoy se pueden encontrar contenidos de materia orgánica que superan ampliamente el 2 %”**

Los ciclos de riego provocan momentos en los que la superficie queda expuesta a la inundación y reseca, generando grandes disturbios a nivel de la vida dentro del suelo. Esto provoca ciclos marcados de anoxia (falta de oxígeno) y oxidación. Largos tiempos de anoxia generan la muerte de aquellos que no tienen otras estrategias de respiración y, procesos químicos que resultan en productos tóxicos para la biota y para las raíces.

Durante la época de riego y aún en invierno, cuando pasaron meses desde el corte del agua de riego, los suelos siguen conservando humedad, siendo propensos a la compactación, por lo que a los 25-30 cm, por debajo de la profundidad de labor, se observa una capa densificada, con pérdida de porosidad, impedancia al ingreso y circulación del agua en el perfil, resistencia a la exploración de las raíces, generando un efecto de enmacetamiento.

Además de esta capa subsuperficial compactada, normal en muchos casos desde la propia naturaleza de sus materiales y agravada por el tránsito, puede quedar una “napa colgada”, lo que produce una disminución de la infiltración del agua y su reemplazo por aire.

Otro factor a tener en cuenta son los cambios de textura dentro del perfil. Esto condiciona la adecuada penetración del agua ya que puede toparse con capas

densas que frenan su paso y la retienen temporalmente. O por el contrario, pueden generar pérdidas rápidas de agua sin que se noten en superficie, debido a capas subsuperficiales de texturas gruesas.

Respecto del agua que ya se encuentra en el suelo, cuando hablamos de capacidad de campo, expresamos una situación ideal, óptima, debido a que éste contiene niveles de agua y aire compatibles con la utilización de la solución del suelo por parte de las raíces. Excesos de agua hacen imposible la absorción de nutrientes disueltos porque las raíces no pueden respirar y, por el contrario, con exceso de aire las raíces no cuentan con la “fuerza” para absorber la escasa y fuertemente retenida solución del suelo. En términos generales, se puede decir que se arriba a este estado cuando ya se puede reingresar al cuadro (suelos arenosos en un día y 3, 4 o hasta 5 en suelos cada vez más pesados o compactados).

Estas condiciones ideales sólo son alcanzables si conservamos uno de los factores más importantes del suelo, la porosidad. Así que desarrollaré a continuación algo sobre este concepto, y otro al que está asociado directa e inversamente, que es la compactación, ya que nuestras acciones intervienen en ambas, ya sea positiva o negativamente.

La resistencia a la penetración (expresada en unidades de presión) en suelos permite comprender el esfuerzo que deben realizar las raíces para poder atravesar esos suelos en búsqueda de nutrientes y agua. En el gráfico 2 se puede observar las mediciones realizadas de este parámetro en los primeros 50 cm para determinar los efectos de manejo. En él está indicado el valor correspondiente a 2 megapascales (MPa), que hace referencia a la fuerza que puede hacer una raíz frutal para avanzar y explorar, y a partir de la cual, se le dificulta la exploración. Se puede observar cómo, en los primeros 20 cm, el manejo convencional está menos compactado dado el movimiento de suelo, aunque sin manifestar grandes diferencias a su favor. A partir de los 20 cm, el suelo se ve compactado, restringiendo el avance de las raíces (2 MPa), aunque, a esta profundidad, el manejo convencional, empieza a evidenciar los mayores grados de impedancia, adquiriendo el valor máximo, cerca de los 30 cm, tal como se observa a campo y con pala. Este comportamiento puede vincularse al efecto amortiguador de la cobertura con respecto al paso de la maquinaria y el impacto de su peso, en manejos que la conservan, ofreciendo mayor posibilidad de exploración a las raíces. A profundidades superiores es poca la evidencia a favor o en contra de alguno de los manejos y la impedancia dependerá de los materiales que conforman el suelo y la humedad del mismo.

sigue >>

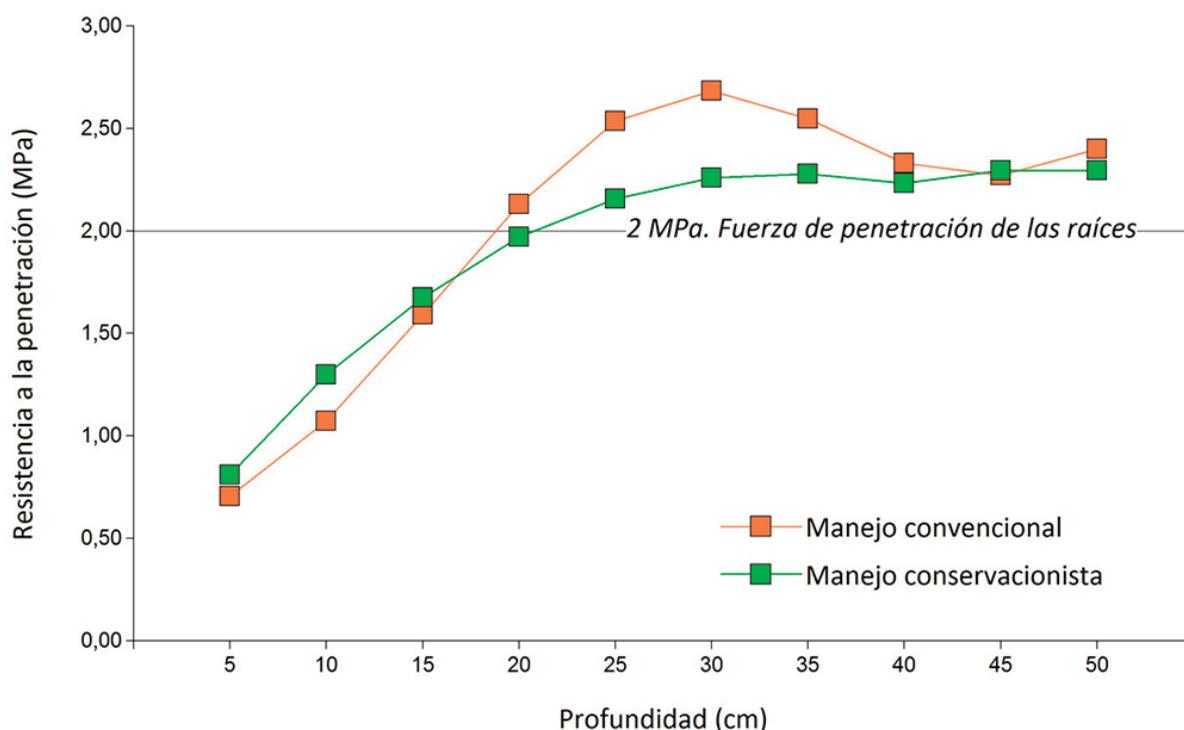


Gráfico 2.

Si pensamos en esto, la amortiguación de la cobertura, tanto desde su parte aérea como su sistema radical, para los manejos conservacionistas se podrá considerar una pastura permanente, mientras que para un trabajo convencional se podrán incluir verdes de verano o invierno que podrán ser incorporados generando incrementos y disponibilidad de nutrientes si son jóvenes, o aumentando la materia orgánica si éstos están en estadios maduros (espigados, semillados). Los restos de poda sería conveniente incorporarlos, no exportarlos del sistema, y mucho menos quemarlos.

En los suelos que son naturalmente "apretados", por contener mucho material fino dentro de su matriz, cobraría importancia trabajar para modificar esta situación. Podríamos alcanzar este objetivo mediante el aumento de los porcentajes de materia orgánica para permitir una mejor estructuración. Esto mejoraría el ingreso libre y rápido del agua, por el aumento de la macro porosidad. Esta sería la única herramienta, de acción directa y con efectos acumulativos, que podríamos implementar superficialmente.

En profundidad, el aumento de porosidad es más dificultoso. El manejo de mínima labranza y utilización de implementos de acción vertical como el cincel o el subsolador, permitirá trabajar sobre este aspecto provocando la descompactación. Es importante considerar el grado de humedad de los suelos porque deberían ser realizados cuando están secos ya que

cuando están húmedos, se podrá agravar la compactación. Este trabajo solo aportará una mejora transitoria porque con los ciclos de riego y el tránsito de la maquinaria, los materiales sólidos se asentarán nuevamente.

Por lo tanto, se dependerá de trabajos periódicos (cada 3-4 años según del grado de compactación) y del manejo del riego asumiendo no regar por manto. Riegos rápidos, por surco, en longitudes no mayores a 80-100 metros reducen la cantidad de agua, que además se vuelve útil rápidamente para la planta. También es posible regar por calles alternadas, intercalándolas entre riegos (primero calles 1, 3, 5... y al próximo riego, calles 2, 4, 6...). Esto cobra mayor relevancia en momentos en que no hay demanda hídrica del ambiente ni del cultivo ni alamedas, ya que se recarga la freática y se realiza la mayor cantidad de pasadas con maquinaria. Se puede pensar además en riegos presurizados, con mayor control de la lámina a aplicar dentro de la profundidad efectiva utilizada por las raíces. En todos los casos nunca está de más recordar la necesidad de tener un buen desagüe (profundo, limpio, con agua circulando) y freatímetros para controlar la altura de la napa.

*Hasta aquí esta primera parte. ¡Seguimos en la próxima F&D para concluir, integrando algunos conceptos mas al manejo!* •