

LOS SISTEMAS DE LABRANZA Y SU INFLUENCIA EN LA SOSTENIBILIDAD DEL SUELO

GERARDO PUENTES LEAL*
LUCIO LEGARDA BURBANO*

INTRODUCCION

Uno de los factores importantes para el crecimiento de las plantas es el suelo. Por lo tanto, es importante dar a conocer algunas tecnologías que han sido investigadas en el mundo y su aplicación a partir de la década del 70. Dado que su empleo en Colombia y especialmente en Nariño es aún incipiente, se debe generar la inquietud en los agricultores, permitiéndoles conocer las ventajas y recomendaciones para la adopción de nuevos sistemas de manejo del suelo en nuestro medio.

Partiendo de la premisa de que la conservación y buen uso de los recursos naturales debe ser un compromiso de muchos, el objetivo fundamental de este escrito producto de experiencias, es el de inculcar al agricultor a que cambie en lo posible el arado y la quema de rastrojos por la labranza reducida y la siembra directa con el fin de recuperar la fertilidad del suelo, enmarcando dentro de la estrategia de la sostenibilidad el concepto de Labranza de Conservación, pues lo que se pretende es que las características productivas de los suelos y el ambiente se conserven.

* Profesores Titulares, facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

¿Qué es la Sostenibilidad?

Según el periódico El Tiempo (1998) producir con sostenibilidad es una de esas frases que comúnmente se escuchan a través de los medios de comunicación en la voz de los especialistas en temas medioambientales.

Según la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (Comisión Brundtland), una de las características para hacer que el desarrollo sea sostenible es "asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias".

En el sector agrícola, dice José Vilmer Moreno, ingeniero agrónomo especializado en el mejoramiento de plantas, esto consiste en implementar prácticas que no alteren los recursos utilizados del medio ambiente (como suelos y aguas), con manejos prácticos conjuntos como los controles biológicos de plagas, entre otros (El Tiempo, 1998).

Evolución de la Agricultura

Arias, (1968) dice que el hombre primitivo tenía como base de sustentación las raíces, los frutos silvestres, la caza, la pesca y la recolección de alimentos en forma nómada, lo cual indica que no trabajaba la tierra, desconocía cualquier tipo de implemento y por tanto, ningún sistema de labranza y apenas subsistía en su vida silvestre.

Según Ramírez (1998), después de la segunda guerra mundial y especialmente en la década de los cincuenta se implementa la política de la revolución verde y se logra elevar la producción de alimentos a niveles nunca antes alcanzados, como respuesta a la gran demanda de alimentos por parte de los habitantes del planeta. La producción agrícola se tecnifica completamente en todos sus aspectos, incluyendo los sistemas de mecanización, ya que se diseñan implementos y maquinaria para casi todas las labores, trayendo consigo consecuencias favorables y desfavorables.

De acuerdo al paradigma de ese momento la mayor intensificación de labores de preparación del suelo, incidía en un alto rendimiento en la germinación, desarrollo y por tanto en el rendimiento de los cultivos. La alta mecanización de los suelos provoca el deterioro de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, especialmente por la compactación, como resultado de la gran cantidad de labores para la preparación del terreno, destrucción de la estructura del suelo por el uso continuado de arados e implementos pesados, incrementando la erosión y pérdida del suelo fértil (Ramírez, 1998).

El hombre a partir de los años setenta es consciente del grave daño y deterioro del suelo por exceso de labranza y empieza a implementar sistemas de labranza reducida y a sembrar directamente en el terreno (labranza cero) para así lograr la preservación de este importante recurso, se da cuenta que al sobreexplotar los recursos naturales, está atentando contra su propia supervivencia, y trata mediante prácticas seleccionadas de producir los alimentos necesarios preservando el entorno.

Nace el nuevo paradigma sobre el laboreo del suelo, con base en la remoción y alteración lo menos posible y así alcanzar un equilibrio en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, logrando de esta manera conservar el recurso para generaciones futuras.

Los Sistemas de Labranza y su Papel en la Agricultura Sostenible

Diferentes tipos de labranza

Betancourt (1989) anota que en general la labranza del terreno se refiere a las diferentes manipulaciones mecánicas y manuales de los suelos, con el fin de mantenerlos en condiciones óptimas para el desarrollo de los cultivos. Sin embargo, el efecto benéfico o perjudicial de la labranza depende del tipo de implementos empleados y de la intensidad con que se usen.

Labranza convencional: cuando se habla de labranza convencional, se debe entender que son labores de preparación del terreno que se vienen utilizando

en forma generalizada durante mucho tiempo. Esta labranza incluye la preparación del suelo mediante aplicación de labores de prelabranza y el uso de arados, rastrillos, rastrillos pulidores, subsoladores y a veces niveladores. Con la utilización de este sistema de labranza surgieron grandes problemas como la degradación, física, química y biológica de los suelos, la erosión y proliferación de malezas entre otros. Algunos países del trópico como Chile, Brasil, Argentina, Bolivia y Colombia dentro de los más importantes empezaron a plantearse desde varios años atrás un nuevo paradigma agrícola, consistente en la utilización de sistemas de labranza de conservación, como la labranza reducida y la siembra directa.

Labranza mínima: la labranza mínima es el menor laboreo de la tierra, consiste en disminuir operaciones en relación con la labranza convencional, ya sea reduciendo el número de labores con un mismo implemento, o integrar equipos para reducir el número de pases sobre el campo, con el fin de disminuir el impacto degradativo de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, y a la vez empezar a recuperar aquellos que se encuentran deteriorados.

Labranza cero: la labranza cero o no-labranza, es el sistema en el cual el agricultor se limita en el momento de la siembra a preparar la cama de la semilla con un equipo de siembra de características especiales.

La siembra directa, consiste en la no remoción del suelo, no exponiéndolo a la radiación solar, conservando las coberturas en la superficie y aprovechando los desechos de los rastrojos para el reciclaje de nutrientes.

Los sistemas de labranza y el suelo

Villegas (1998) manifiesta que las características físicas de un suelo se afectan cuando se preparan con cualquier implemento, variando la proporción entre poros y microporos, los cuales son básicos para los procesos de desarrollo de microorganismos en el suelo que en su mayoría son aeróbicos.

Las labranzas convencionales que incorporan los residuos hacia capas más profundas dejan el suelo desnudo e impiden la formación de los coloides que actúan como ligantes ya que los residuos se descomponen a niveles inferiores en medios anaerobios, impidiendo la acción de las bacterias celulolíticas que son exclusivamente aeróbicas.

En cambio las labranzas reducidas y la siembra directa, que contemplan los residuos como coberturas, dejan a estos, condiciones óptimas para la descomposición aerobia por bacterias y una buena estabilidad del suelo, además de condiciones para una buena actividad microbiana: el oxígeno y la humedad aseguran así a largo plazo una estructura adecuada del suelo, una mayor productividad y la sostenibilidad del sistema.

Un suelo con cobertura, aireado y húmedo, permite la acción de otras bacterias que convierten la hojarasca en materia orgánica y humus; esta materia orgánica en descomposición es indispensable para mantener la vida microbiana del suelo, pero sólo durante esta descomposición se forman las sustancias agregantes y estabilizantes del suelo, a mayor descomposición mayor efecto agregante. La acumulación de residuos característicos del sistema de no-labranza permite la fijación de nitrógeno atmosférico por microorganismos diferentes a los utilizados por las leguminosas, así como la actividad de hongos y bacterias que favorecen la disponibilidad de fósforo para la planta.

El mismo autor dice que una buena aireación del suelo, como también un buen drenaje y protección de la insolación directa benefician la actividad de micorrizas, por lo que las prácticas que mantienen estas condiciones, tales como cincelada superficial y subsolado cuando fuere el caso, coberturas naturales y mínima compactación, son más eficientes que las prácticas convencionales.

En tierras muy laboradas, especialmente en climas húmedos y calientes puede aumentar inicialmente la aireación y la transformación de la materia orgánica es casi total y rápida, impidiéndose así la formación de humus por lo que un equilibrio entre organismos aeróbicos y anaerobios no se presenta para lograr una buena estabilidad y fertilidad del suelo.

En la no-labranza, que implica el manejo de rastrojos en la superficie, solo una pequeña parte de estos está en contacto íntimo con la humedad del suelo y disponible para los microorganismos, lo que hace más lenta su descomposición, por tanto a veces se pueden picar los residuos para aumentar la actividad bacteriana en caso de necesidad (Villegas y Romero, 1998).

Sin embargo, la siembra directa ha producido problemas de algunos microorganismos perjudiciales que pueden relacionarse con rastrojos de cultivos anteriores que al liberar toxinas a la rizosfera, afectan el desarrollo de la raíz.

Otro problema de la no-labranza es lo relacionado con la alta dependencia del uso de herbicidas, lo que genera preocupación por un posible deterioro del ambiente y de la salud humana al utilizar agroquímicos, aparte de un posible impacto negativo sobre los microorganismos del suelo.

Los Sistemas de Labranza y su Influencia en el Medio Ambiente

Ramírez Carvajal (1998), en su artículo publicado en la revista de Agronomía de la Universidad de los Llanos Orientales afirma que la tecnificación de la agricultura en el periodo de 1950 a 1984 en los países desarrollados, para lo cual se contó con sistemas de labranza convencionales e implementos que remueven el suelo, lo voltean y lo exponen a los rayos del sol como el arado de vertedera, el arado de discos, la rastra, los pulidores y otra serie de aperos que fueron acoplados a los tractores, junto con la fertilización, el riego y la aparición de variedades altamente eficientes, aumentó significativamente la productividad; modelos de producción fueron adoptados por los países en vía de desarrollo, sin percatarse de las diferencias en clima y suelo.

El impacto del volteo del suelo en el trópico no se hizo esperar, los primeros tres años fueron de buena producción, empezando posteriormente a disminuir el rendimiento en los cultivos.

El suelo al ser removido y volteado queda expuesto completamente a los rayos solares y por tanto las pérdidas de agua son grandes y la biota del suelo es perturbada completamente ya que se altera bruscamente su hábitat natural.

El mismo autor en el encuentro de labranza de conservación realizado en Villavicencio en 1998 sostiene que el sobrecalentamiento que se presenta actualmente en el planeta está relacionado directamente con las emisiones de CO₂ producidas por las diferentes actividades que desarrolla el ser humano. La agricultura contribuye en forma significativa en estas emisiones debido a la gran cantidad de CO₂ que se desprende del suelo al ser removido y volteado; por tanto, el contenido de carbono en el suelo disminuye y a su vez el nivel de materia orgánica decrece aceleradamente.

Debido al clima reinante en los trópicos los procesos de mineralización son rápidos, no existiendo acumulación de materia orgánica, presentándose degradación por la lluvia y el viento, agravada por la remoción y disminuyendo la porosidad y por ende la disponibilidad de agua y aire para las plantas con aumento de compactación que impide el normal desarrollo de las raíces.

El arrastre de la capa superficial por efecto del agua de escorrentía es mayor en suelos descubiertos y con bajo contenido de materia orgánica ya que su cohesividad es muy baja. Esta pérdida continua de la capa superficial acelera la erosión y por tanto se degrada el paisaje y la capacidad de producción del suelo. Ejemplos de estos encontramos no solo en Colombia sino en todo el mundo.

Es así como se está implementando los sistemas de labranza reducida y la siembra directa en la gran mayoría de los países del trópico, ya que son sistemas de labranza que contribuyen a la recuperación de suelos degradados y a la conservación de los recursos naturales (Ramírez, 1998).

Siembra directa e imitación de la naturaleza

Andrés Botero (1998) considera que las mejores condiciones ambientales las poseen los bosques naturales, donde la temperatura es estable y existe una gran biodiversidad, tanto de especies animales como vegetales. Cuando se hacen supuestamente potreros para la producción ya sea en pasturas o cultivos comerciales, este bosque hay que limpiarlo de la vegetación natural existente lo que trae como consecuencia un hábitat diferente para la fauna. En virtud de la riqueza natural del suelo, durante los primeros años los cultivos producen un alto rendimiento, pero año tras año para que siga produciendo hay necesidad de aplicar fertilizantes, preparar el terreno con máquinas y equipos, aplicar productos químicos para control de plagas, enfermedades y malezas. Pero la causa de que se disminuya la producción es la destrucción que se hace de la cobertura vegetal. Pues ésta era la responsable de generar material orgánico, protegiendo, conservando la estructura y enriqueciendo el suelo, además de conservar una microfauna y microflora benéfica para el desarrollo de los cultivos.

El mismo autor dice que cuanto más removamos el suelo con implementos y máquinas pesadas, se disminuye la aireación y retención de humedad e intercambio catiónico afectando la vida y la estructura original del suelo, formando verdaderos desiertos. El movimiento del suelo genera condiciones muy favorables para que se produzca la erosión tanto eólica, como por aguas lluvias, la cual aumenta por las pendientes de los suelos, también produce escorrentía de las aguas lluvias como de riego y crea una compactación en el terreno y disminuye su aireación.

Cuando incorporamos profundamente con arados la paja superficial y residuos de cultivos anteriores, aceleramos el proceso de degradación de la misma, la colocamos en un ambiente anaeróbico, con poca presencia de microorganismos capaces de convertir este material en humus o para disponer de nutrientes. El suelo se acaba de empobrecer por la disminución del humus y materia orgánica, de por sí escasa en nuestros suelos.

Las informaciones anteriores muestran que lo ideal es que la paja quede depositada en la superficie, logrando aumentar el nivel de materia orgánica, disminuyendo la erosión y la compactación del terreno. Esto es lo que ocurre normalmente en la naturaleza, que las hojas y residuos vegetales caen

en la superficie del suelo y a medida que son cubiertos por otros van formando la materia orgánica que es aprovechada por la propia vegetación. Una de las formas de no agredir la naturaleza es sembrando directamente en el terreno, sin labranza, es decir, haciendo la siembra directa que trata de aproximarse a la naturaleza y sin agredirla.

Imaginemos la cantidad de paja y material orgánico que son dejados en el suelo después de la cosecha (por ejemplo el cultivo de caña llega a dejar en el suelo de 10 a 18 t/ha), y si este material puede ser preservado y explotado en su potencial, entonces se considera que tan ilógico es gastar enormes sumas para incorporarlo en el suelo. Entonces lo razonable es aprovechar el material de residuos de cosechas como un techo protector sobre la superficie que evita la germinación de malezas, protege de la evaporación del agua del suelo, evita el proceso de erosión, aumenta paulatinamente la agregación, aireación, y la formación de materia orgánica, y disminuye los costos de preparación del suelo con máquinas e implementos que compactan el suelo y disminuyen la retención de humedad del terreno (Botero, 1998).

El Sistema de Siembra Directa y Desarrollo Sostenible

El sistema de siembra directa es un conjunto de técnicas que busca disminuir el exceso de preparación del suelo con máquinas e implementos tradicionales como los arados de discos, vertederas, rastrillos tanto de discos como de dientes y la siembra se hace directamente en el terreno.

En la actualidad se utilizan implementos con diseños modernos dentro de la agricultura sostenible, que sirven para convertir en abono las socas y residuos de la cosecha, evitando la quema y la degradación de los suelos.

Botero (1998) determina que los principales beneficios de la siembra directa son:

- Menor agresión física al suelo, promoviendo una mejor estructura.
- Menor compactación, lo que permite una mejor infiltración de agua y aireación, favoreciendo la penetración y fijación de las raíces de las plantas.

- Protección contra la lluvia y el viento, reduciendo la erosión del suelo.
- Mayor resistencia a veranos o periodos secos por la retención de humedad que también favorece el equilibrio físico-químico de los nutrientes.
- Menor oscilación térmica durante el día que favorece el desarrollo de las plantas.
- Posibilidad de establecer rotación de cultivos y coberturas vegetales.
- Equilibrio químico y biológico del suelo.
- Mejor aprovechamiento del tiempo y oportunidad de siembra a lo largo del año.
- Uso racional de la maquinaria y equipos, lo que disminuye costos de producción.
- Reducción de insumos y mano de obra.

Con la experiencia adquirida durante el siglo XX con respecto a la agricultura, el hombre ha entendido y aprendido los efectos de la degradación de los recursos naturales, debido al mal manejo de los suelos, a la sobremecanización y a las formas inadecuadas de producción.

El hombre está empezando a ser consciente del grave daño que ha causado a su propio hábitat y por tanto el riesgo que corre su supervivencia en el planeta, de esta manera está replanteando la forma de explotación que ha utilizado.

Es así como se están implementando la reducción de labranza y la siembra directa en la gran mayoría de países del trópico, ya que son sistemas de labranza que contribuyen a la recuperación de suelos degradados y a la conservación de los recursos naturales por su bajo impacto ambiental.

Con la globalización de la economía el productor agrícola deberá propender por la disminución de costos de producción y la calidad de los productos, para así llegar a participar en el mercado internacional, siendo estos nuevos sistemas de labranza los que contribuirán a este propósito.