

Mecanización agrícola ¿Deterioro o conservación del suelo?

Armando Alvarado Chaves¹

La erosión de los suelos puede ser de poca o de gran magnitud, dependiendo de cuatro factores, los cuales se analizan como errores que se cometen en el momento de preparar los suelos.

Palabras clave

Mecanización agrícola, conservación del suelo.

Resumen

“Mecanización agrícola; ¿Deterioro o conservación del suelo?” trata sobre el mito de que la mecanización o preparación de los suelos, en forma mecánica, es el detonante del deterioro de los suelos por erosión sobre todo por erosión hídrica y en menor grado por erosión eólica.

La erosión de los suelos puede ser de poca o de gran magnitud, dependiendo de cuatro factores, los cuales se analizan como errores que se cometen en el momento de preparar los suelos. Estos errores son, en realidad, los causantes del deterioro de los suelos por erosión y no la mecanización, ya que esta, bien planificada y aplicada, puede incluso servir para la conservación de los suelos y el medio ambiente.

También se describen los implementos agrícolas que pueden usarse para reducir la erosión de los suelos, citando su forma de trabajo y algunas de las ventajas del uso de esos implementos.

La gran mayoría de las personas asocia el deterioro de los suelos con la mecanización agrícola; lo anterior se debe a que, en forma generalizada, en nuestro país se cometen cuatro errores graves al realizar la mecanización de los terrenos; ellos son:

1. El uso de implementos o aperos inapropiados para las condiciones del terreno y el tipo de cultivo por establecer.
2. La mala escogencia de las épocas en que se realizan la prelabranza y la labranza primaria.
3. La falta de uso de técnicas de conservación de suelos, sobre todo en terrenos susceptibles a la erosión hídrica.
4. La mecanización de terrenos que no son aptos para la agricultura mecanizada.

1. Con respecto al primer error, se tiene que normalmente, o por costumbre, se hace un uso indiscriminado de implementos de discos; es decir, que cuando se va a preparar un terreno, la recomendación general es ararlo con un arado de discos y afinarlo con una rastra también de discos.

1. Ingeniero Agrícola. Profesor Escuela de Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: aealvarado@itcr.ac.cr

O sea, que no se toman en cuenta las características o condiciones del terreno (humedad, topografía, existencia de piedras y otros obstáculos, así como su textura, tipo de malezas existentes, entre otros factores), ni las exigencias del cultivo por establecer.

Los implementos de discos cortan, vuelcan, mezclan y afinan el suelo, dejándolo susceptible a la erosión, sobre todo cuando existe una pendiente de magnitud considerable. Además, para lograr que la cama de siembra sea la apropiada para la colocación de las semillas en forma mecanizada, con este tipo de implementos se deben realizar de dos a tres pases con una rastra afinadora, lo que compacta el suelo, disminuye la infiltración y favorece la escorrentía superficial.

Otro aspecto importante, que normalmente no es tomado en cuenta, es el grado de compactación que el terreno pueda tener antes de ser mecanizado; si un suelo está muy compactado, se tendrán problemas, tales como: un deficiente drenaje natural y muy baja infiltración, lo que trae como consecuencia dificultades para mecanizarlo, mucha escorrentía superficial, lo que ocasiona graves problemas de erosión.

Por otro lado, el suelo cuenta con poca aireación y retención de humedad, condiciones adversas para la germinación de las semillas, el crecimiento y el desarrollo de las raíces, así como problemas de movilización y absorción de nutrientes. En las anteriores condiciones, las plantas no tendrán un buen crecimiento ni desarrollo, por lo que se tenderá a sobrefertilizar los terrenos, fertilizante que, debido a la escorrentía, va a llegar a los riachuelos y los ríos, causando gran contaminación en estos y el no aprovechamiento de las plantas de un costoso recurso, que aumenta los costos de producción y de todas maneras el rendimiento de la cosecha no aumenta.

Existen implementos que ayudan a descompactar los suelos y a prepararlos,

con riesgos reducidos de erosión. Tales son los casos del subsolador, los arados de cinceles y los implementos de picos, pásas o ganchos de vibración (vibrocultor).

El subsolador, como su nombre lo indica, es un implemento que rompe las capas profundas del suelo, algunas veces hasta una profundidad de 90 centímetros, fracturando también las partes superficiales y causando un mejoramiento muy considerable en el drenaje natural y en la infiltración; al mejorarse estos, el agua de lluvia o riego no corre por la superficie, sino que se infiltra en el perfil del suelo. Lo anterior contribuye a disminuir en gran medida la erosión, mejora la aireación del suelo, el contenido de humedad, el crecimiento y desarrollo de raíces, la movilización y absorción de nutrimentos y, por lo tanto, un buen desarrollo y crecimiento de las plantas, obteniéndose así rendimientos mayores en las cosechas con menores costos de producción y menor contaminación del medio ambiente.

El subsolado de los terrenos debe hacerse tomando en cuenta tres factores importantes.

- a) La labor debe realizarse en época seca, ya que cuando el suelo está húmedo no se puede fragmentar y las grietas que abren los picos del subsolador tienden a cerrarse muy rápidamente. Además, el tractor pierde tracción por el exceso de patinaje y el trabajo se torna difícil.
- b) El paso del subsolador debe hacerse con tractores de gran potencia (normalmente de más de 80 Hp, dependiendo del tamaño del implemento), porque requiere de mucha energía.
- c) El subsolado es una labor cara y debe tenerse la certeza de que el terreno esté verdaderamente compactado; otro aspecto importante es que, en los avíos bancarios no se toma en cuenta dicha labor, por lo que el agricultor deberá financiarla con sus propios recursos.

La labor debe realizarse en época seca, ya que cuando el suelo está húmedo no se puede fragmentar y las grietas que abren los picos del subsolador tienden a cerrarse muy rápidamente.

Sin embargo, si algunos suelos no se descompactan, de nada valdrán las inversiones en buenas semillas, fertilizantes y otros rubros.

El arado de cinceles es un arado de picos, ganchos o cinceles, que se introducen en el suelo, rompiéndolo sin voltearlo ni removerlo y dejando sobre la superficie del terreno los residuos de cosechas que ayudan a que la velocidad del agua sobre el suelo sea menor, disminuyendo con ello el peligro de erosión.

Los arados de cinceles eran poco usados en nuestro país; sin embargo en la última década se ha incrementado el trabajo con este tipo de arados, el aumento en su utilización se debe al conocimiento que los agricultores tienen ahora de este apero y a las ventajas que estos tienen sobre los arados convencionales de discos, de vertederas y, sobre todo, del arado rotador (*rotavator*), el cual destruye la estructura de los suelos, dejándolos muy susceptibles a la erosión.

Aparte de ser un arado que ayuda a la conservación de los suelos, el arado de cinceles, tiene las siguientes ventajas sobre los otros arados mencionados.

- a) Puede operar en terrenos pedregosos, con pequeños troncos y raíces, sin tener los problemas de operación y deterioro que normalmente tienen los otros arados.
- b) La reproducción de la maleza es muy reducida si se compara con implementos de discos.
- c) Se atascan mucho menos en terrenos húmedos y pegajosos.
- d) Necesitan menos potencia por metro de ancho de trabajo.
- e) Tienen mayor ancho de trabajo que cualquier otro tipo de arado de peso similar, por lo que con ellos el trabajo se realiza en menos tiempo; además, tienen menos ajustes y son más fáciles de calibrar que los demás.

- f) La velocidad de operación es mayor, por lo que se obtiene un mayor rendimiento.
- g) La compactación causada por estos arados es mínima, ayudando al mismo tiempo a la descompactación de las capas medias y superficiales del perfil del suelo, cuando no se ha pasado el subsolador.
- h) La forma de mecanizar los suelos con un arado de cinceles es más flexible, ya que el operador puede acomodar más fácilmente el tractor con el apero en el campo y trabajar en cualquier sentido, porque al no voltear el suelo no se tiene que acomodar en el surco anteriormente arado.

Rastras de púas, ganchos o vibrocultores son implementos para la labranza secundaria que, a diferencia de las rastras afinadoras de discos, no reproducen la maleza, pueden trabajar en terrenos húmedos y pegajosos sin atascarse, y ocupan menos potencia para su operación si se comparan con rastras de discos.

Otras de sus ventajas son: menor deterioro de las piezas del implemento (pocas reparaciones), afinan el suelo sin pulverizarlo ni removerlo demasiado, disminuyendo los problemas de erosión.

2. Referente a la escogencia de la época o épocas para realizar la prelabranza y la labranza primaria, se nota que se realizan casi todas las labores cuando la época lluviosa ya se ha establecido; lo anterior se debe a que la gran mayoría de los medianos y pequeños agricultores no cuentan con recursos para realizar las labores con anticipación, y los bancos, generalmente, no otorgan los créditos hasta que llueva.

El problema que se presenta es que si se tiene un terreno compactado y el suelo está húmedo, ya la labor de descompactación es imposible de lograr; por otro lado, si las lluvias ya están establecidas y se hace uso de implementos de discos (como en la

gran mayoría de los casos), lo que se hace es realizar una mala labor de preparación, además de la reproducción de la maleza. Dicha reproducción ocurre porque los implementos de discos, como los arados y las rastras, cortan las malezas en muchos esquejes, esquejes que son mezclados con tierra húmeda, dándose así las condiciones ideales para la reproducción de las malas hierbas.

Uno de los objetivos de la labranza de los suelos es el control de las malezas, pero en el caso anteriormente citado sucede más bien lo contrario. En las circunstancias descritas, el agricultor tiene el problema de la gran cantidad de malezas, que le ocasionarán, si no se controlan, competencia con el cultivo por los nutrientes del suelo y gran cantidad de plagas y enfermedades, debido a que las malezas propician buenas condiciones para dichos males. Al contarse con estas condiciones, generalmente se llega a obtener muy bajos rendimientos y, por ende, pérdidas económicas considerables, aun cuando se apliquen grandes cantidades de fertilizante, ya que estos, en su mayoría, son aprovechados por la maleza y no por el cultivo.

Si las malezas se quieren controlar, entonces se deben hacer varias aplicaciones de herbicidas, lo que tiene dos consecuencias: una de ellas, el aumento de los costos de producción, porque se debe pagar por adquirir y aplicar el producto; la otra consecuencia es que al aplicar químicos en exceso, se va a producir más contaminación del suelo y del medio ambiente en general.

Otro factor a favor de la prelabranza y la labranza primaria en época seca es el ahorro de tiempo, permitiendo realizar las siembras en las fechas establecidas. Cuando se quiere efectuar todas las labores de labranza, siembra y aplicación de pesticidas casi al mismo tiempo, normalmente los agricultores se encuentran con el problema de no contar con suficientes tractores para operar sus implementos.

Si al problema anterior se le suman problemas de operación, tales como, implementos atascados o dañados y tractores con daños mecánicos, los retrasos en las siembras serán mayores. Por todo lo anterior, es de suma importancia dejar el suelo preparado para la siembra antes de que aparezcan las lluvias y realizar solo labores livianas al principio de la época lluviosa.

3. El tercer error se debe, en la mayor parte de los casos, a que los agricultores no creen en los métodos de conservación de suelos, o no les gusta aplicarlos porque dificultan el trabajo de campo mecanizado que se realiza posteriormente. En otros casos, el problema reside en el costo de realización de terrazas, bancales, acequias de ladera entre otras estructuras conservacionistas; sin embargo, algunas personas ignoran que la misma maquinaria agrícola que usan para el trabajo rutinario, puede servirles para construir estructuras conservacionistas.

Los arados de vertederas, los arados de discos, los alomilladores, cultivadores y pequeñas palas acopladas al tractor, sirven para realizar obras de conservación de suelo, como acequias de ladera, pequeñas terrazas, muros de contención y lomos, los cuales reducen en gran medida la erosión hídrica de los suelos y no producen grandes costos de producción adicionales.

4. El cuarto error es que muchos agricultores solo cuentan con terrenos que por su pendiente no se consideran aptos para la agricultura y que deberían utilizarse solamente para actividades forestales o de fruticultura. Sin embargo, por la necesidad y por la falta de asesoramiento, son sembrados con cultivos que hacen el suelo más susceptible a la erosión. En estas circunstancias, el remedio es sumamente difícil, ya que debería reubicarse a los agricultores en terrenos aptos y reservar dichas tierras para el establecimiento de bosques o el cultivo de árboles frutales.

Los arados de vertederas, los arados de discos, los alomilladores, cultivadores y pequeñas palas acopladas al tractor, sirven para realizar obras de conservación de suelo, como acequias de ladera, pequeñas terrazas, muros de contención y lomos, los cuales reducen en gran medida la erosión hídrica de los suelos y no producen grandes costos de producción adicionales.

Conclusiones

1. No es la mecanización de los suelos lo que causa su deterioro, sino el uso de implementos inapropiados, la época en que se realizan las labores, la falta de uso de técnicas de conservación, así como el cultivo en terrenos no aptos para la agricultura.
2. Cuando se va a mecanizar un terreno, deben tomarse en cuenta las condiciones de este: humedad, topografía, textura del suelo, tipo de maleza existente, si tiene piedras y su tamaño, troncos, raíces y el tipo de cultivo por establecer, para así poder escoger los implementos ideales para mecanizarlo, disminuyendo, en gran medida, su deterioro.
3. Los implementos de discos no son recomendables para preparar terrenos susceptibles a la erosión, ni terrenos donde haya maleza en época lluviosa, ya que lo que se logra es una reproducción casi incontrolable de las malas hierbas.
4. En terrenos compactados, debe utilizarse el subsolador en época seca, debido a que en época lluviosa el trabajo de este apero es nulo; además, si el terreno no se descompacta, de nada valdrá el uso de semillas de alta calidad, mucho fertilizante y otras técnicas de cultivo.
5. Si no se escoge bien la época y los implementos para la mecanización, se realizará un trabajo de mala calidad, se dejará el suelo propenso a la erosión, la maleza se reproducirá rápidamente en lugar de ser controlada, con las consecuencias de mayor aplicación de pesticidas y fertilizantes, lo que producirá pérdidas económicas y alta contaminación química del medio ambiente.
6. Las labores de prelabranza y labranza primaria deben realizarse en época seca, tanto para obtener mejor calidad del trabajo, como para no sufrir

retrasos en la labranza secundaria y como consecuencia en la siembra, problema que causa graves bajas en el rendimiento de las cosechas.

7. Existe un gran desconocimiento de algunos implementos con los que puede prepararse el suelo, con poco riesgo de erosión, sin reproducir malezas y otros aperos que pueden ser usados para realizar obras de conservación de suelos, de una forma económica.
8. Algunas personas plantean no mecanizar los terrenos como solución al problema del deterioro por erosión; sin embargo, la mayoría de los cultivos de alto rendimiento, necesitan de una buena preparación de los suelos. Además, si no se mecaniza, ¿cómo se controla la maleza?, la respuesta más simple y lógica sería con la aplicación de herbicidas; entonces, cabe preguntarse, ¿qué es más perjudicial, una labranza bien planificada y ejecutada, o la aplicación de grandes cantidades de agroquímicos?
- 9- La prohibición del uso de suelos de vocación forestal para la agricultura está muy lejos de cumplirse, ya que es prácticamente imposible dotar de terrenos aptos para sus cultivos a todos los agricultores que trabajan ese tipo de suelos.

Referencia bibliográfica: Si el lector quiere conocer y profundizar sobre implementos agrícolas, puede consultar el tema 5 del libro “Maquinaria y Mecanización Agrícola” del autor Armando Alvarado Chaves, cuya editorial es EUNED y fue editado en el año 2004.

Bibliografía

Alvarado Chaves, Armando. “Método de Labranza conservacionista y Maquinaria para la Conservación de los suelos”. Taller de Publicaciones, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, 2006.

Alvarado Chaves, Armando. Maquinaria y mecanización agrícola. EUNED, 2004.

No es la mecanización de los suelos lo que causa su deterioro, sino el uso de implementos inapropiados, la época en que se realizan las labores, la falta de uso de técnicas de conservación, así como el cultivo en terrenos no aptos para la agricultura.