

El Multicultivador una herramienta eficaz para Año Cero en Agricultura de Conservación.

Pedro Antonio Maldonado Rios*

La agricultura tradicional se basa en la labranza de suelo para crear las condiciones óptimas para el trabajo de las sembradoras tradicionales en zonas mecanizadas o el uso de herramientas manuales y de tiro animal para romper la tierra antes de depositar la semilla de siembra. Estas prácticas utilizadas por tiempos prolongados ha formado el llamado “piso de arado” (ver figura 1) o capa endurecida de suelo que impide el crecimiento de la raíz de los cultivos y la capacidad del suelo para almacenar mayor cantidad de agua como reserva para ser aprovechada a través de la raíz de las plantas. Como lo describe en el artículo Importancia biológica del rastrojo, en la edición EnlACe No. 14, abril – mayo 2013 el Biólogo Pedro Antonio Maldonado Solís, estudiante de Posgrado en Maestría por INECOL AC: *a nivel de la parcela se debe visualizar el suelo como un organismo que se encuentra “vivo” y, por tanto, se alimenta, crece, reproduce y, aunque parezca*

difícil de creer, también ‘muere’; lo último por cierto a diferencia de las plantas y los animales, requiere de mucho tiempo de mal manejo, mala alimentación y una vida inadecuada, es decir: la pérdida de la fertilidad y por ende, de la productividad.

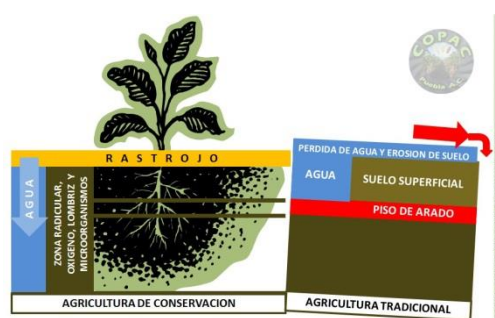


Figura 1.- Efecto del “piso de arado” formado por la excesiva labranza del suelo y la relación del efecto de Agricultura de Conservación.

Entender estos conceptos nos permitirá comprender que el manejo del suelo en Agricultura Tradicional favorece su degradación, razón por la cual se ha recomendado el uso anual o cada 3 a 5 años del subsuelo o arado de cincel para romper el “piso de arado”, sin embargo esta operación demanda alta energía por el consumo de diésel, desgaste de llantas y la necesidad de “limpiar” el suelo de residuos para permitir el óptimo trabajo de los cinceles en el suelo.

La única opción favorable que tienen los agricultores es adoptar la Agricultura de Conservación iniciando con un buen Año Cero para acondicionar el suelo por medio de un sistematizado uso de implementos por una única ocasión y en ciclos agrícolas posteriores omitir dicho uso de implementos.

Agricultura de Conservación es un Sistema de Producción que se ha perfeccionado con el tiempo y los cambios que ha sufrido la condición del suelo agrícola, por esta razón desde mi punto de vista personal y a través de las experiencias que he adquirido desde que inicié practicando la Labranza de Conservación en el año de 1982, la evolución de los implementos utilizados ha dado como resultado el diseño y aplicación Roturadores del suelo, Trituradores de Rastrojo, Sembradoras Manuales, Sembradoras de Tiro Animal, Sembradoras para Tractor Agrícola, Sembradoras para tractor de 2 ruedas y por supuesto el Multiarado en el caso del acondicionamiento del suelo para sustituir al Subsuelo o Arado de Cincel.



El Multiarado es un implemento que actualmente se fabrica en México por algunas fábricas de implementos agrícolas, entre ellas una reconocida fábrica ubicada en el estado de Aguascalientes donde laboran talentosos diseñadores y obreros mexicanos.

En este artículo me voy a referir particularmente al Modelo MCC que se fabrica en diferentes versiones. Un talentoso mexicano, diseñador de implementos agrícolas, capacitador y técnico especialista, el Ingeniero Noé Guzmán García (Figura 2) compartió su experiencia conmigo en una jornada interesante durante mi reciente visita a la fábrica ubicada en Aguascalientes:

PAMR: ¿Dónde te formaste profesionalmente?

NGG: Soy Ingeniero Mecánico Agrícola egresado de la Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México.

PAMR: ¿Cuál es tu experiencia en el área de Mecanización Agrícola?

NGG: Trabajé en una Constructora de maquinaria (1997 – 2005), ocupando el puesto de Ingeniero de Producto/Procesos: Diseñé varios modelos de rastras, diseñé una línea de subsuelos, Rediseño, adaptación, construcción de prototipos, pruebas de campo, procesos y atención de problemas en línea. En Tecnomec Agrícola (2005 a la fecha) soy diseñador / Jefe de promoción Técnica, Actualmente me

desempeño como Jefe de Promoción Técnica en el área comercial desarrollando las fichas técnicas de los productos y elaborando los manuales de operación, organizo y ejecuto las demostraciones de equipos Bison en campo y funjo como instructor capacitando al personal de nuestra red de distribuidores en México y América Latina.

PAMR: ¿Para usted cual es la problemática actual de la agricultura en México?

NGG: La práctica de una agricultura intuitiva o tradicionalista, que a pesar de los avances tecnológicos en pro de la Agricultura de Conservación, provoca la erosión, salinización y sedimentación de los suelos. El cambio tan lento y difícil en la cultura de los productores es también un factor determinante en esta problemática.

PAMR: ¿Cómo considera que la mecanización agrícola aporta soluciones para resolver la problemática actual de la agricultura en México?

NGG: La mecanización agrícola aporta soluciones en la medida en que los desarrollos tecnológicos se encaminen a la regeneración y cuidado de los suelos y del medio ambiente. Implementos tradicionalistas se vuelven obsoletos y se incorporan equipos a favor de la conservación de nuestros suelos.

PAMR: Cuál es su opinión general de las propuestas de Agricultura de Conservación a través de MasAgro?

NGG: Excelente es algo que todos los que de alguna forma estamos Involucrados en el proceso agrícola; deberíamos estar promoviendo y practicando.

PAMR: Por favor describa brevemente el Multicultivador y diga porque es importante para el acondicionamiento del suelo en agricultura.

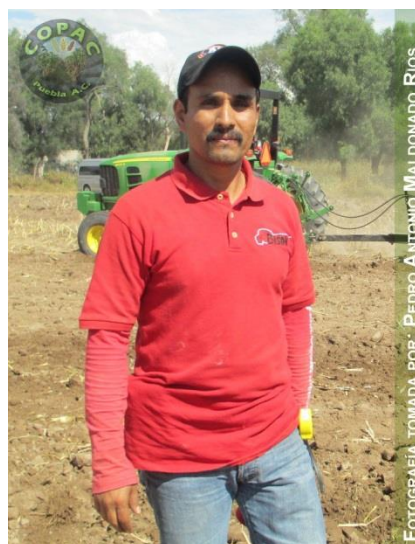


Figura 2.- Ing. Noé Guzmán García, talentoso diseñador mexicano de implementos agrícolas, diseño el Multicultivador.

NGG: El Multicultivador de conservación es un equipo diseñado para el acondicionamiento del suelo, descompactandolo sin voltear la tierra permitiendo el flujo de los residuos de la cosecha anterior dejando sobre la superficie del mismo la cobertura necesaria que evita la erosión y disminuye la presencia de malas hierbas.

PAMR: Mencione la potencia requerida para operar el implemento que describe en sus diferentes modelos como lo recomienda.

NGG: Existen 4 modelos de Multicultivador, MCC-3/5 Potencia máxima requerida al motor 85 hp (figura 3), MCC-3/5/7 Potencia máxima requerida al motor 110 hp (figura 4), MCC-7/9/11 Potencia máxima requerida al motor 150 hp y MCC-11/13/15 Potencia máxima requerida al motor 200 hp.

PAMR: ¿Cómo lo recomienda utilizar para el caso de Agricultura de Conservación?

NGG: Este equipo se recomienda usarlo con el máximo de puntas posible según el modelo para un mejor desempeño; si el terreno está seco, recomiendo el uso de un rodillo desterronador (accesorio opcional)

PAMR: ¿Que deberían de saber los técnicos y los

agricultores de la tecnología que usted promueve en México?

NGG: Que son equipos de baja demanda de potencia, bajo costo, libres de mantenimiento, redituables, pero sobre todos que no causan deterioro al suelo y encajan perfectamente en el sistema de la Agricultura de Conservación.

PAMR: Por favor manifieste algo que usted desee agregar a esta entrevista

NGG: Es importante difundir, demostrar y comprobar que la Agricultura de Conservación es el presente y el futuro de una agricultura rentable, sustentable y amigable con los suelos y el medio ambiente.

Durante una demostración de campo, el Ingeniero Noé Guzmán García compartió los detalles de una buena operación del Multicultivador MCC 3/5/7, comentando que la correcta selección del tractor y sus ajustes son fundamentales para un trabajo de calidad. El tractor seleccionado fue de 105 hp turbocargado, se comprobó que las llantas traseras contenían contrapeso líquido hasta $\frac{3}{4}$ de la capacidad total con la válvula de llenado en la posición superior de llenado (Figura 5). De acuerdo a la condiciones de dureza del suelo se deberá seleccionar el control de sensibilidad del sistema hidráulico del tractor (a mayor dureza menor sensibilidad y viceversa).



Figura 3 Multicultivador MCC 3/5/7 requiere un tractor de 110 hp de potencia y se puede utilizar con 3, 5 o 7 puntas según las condiciones del suelo.



Figura 4 Multicultivador MCC 7/9/11 requiere un tractor de 150 hp de potencia y se puede utilizar con 7, 9 o 11 puntas según las condiciones del suelo.

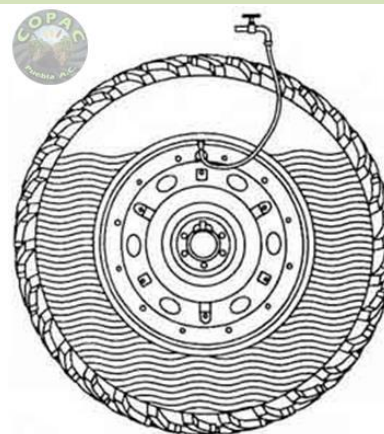


Figura 5 Lastrado correcto en llanta trasera de tractor agrícola, la válvula de llenado en posición superior y se agrega $\frac{3}{4}$ de la capacidad de la llanta.



El trabajo que se realiza con este implemento se denomina “Labranza Vertical” y la ventaja que tiene es que en ningún momento se voltea la capa superficial del suelo cambiando de posición la capa de abajo por la capa superficial. Con este implemento se logra roturar el suelo y llegar hasta la capa dura denominada “piso de arado” para permitir que el suelo sufra un cambio de sólido a fisurado permitiendo la circulación de oxígeno, agua, raíz de los cultivos y favorece la actividad de los microorganismos. A diferencia de la aradura tradicional con discos o vertederas, con el Multicultivador se evita la emergencia de semilla de maleza lo cual facilita la germinación y ocasiona problemas de competencia de las mismas, además al voltear el suelo provocamos la eliminación de microorganismo del suelo por efecto de los rayos UV del sol.



Figura 6 Multicultivador MCC 3/5/7 equipado con rodillo desterronador.

Un aditamento importante para realizar un excelente trabajo de “Labranza Vertical” es el rodillo trasero que puede montarse al Multicultivador para romper los terrones que se forman con la acción de los cuerpos roturadores del implemento. Este aditamento se fabrica en dos versiones: Rodillo conformado por tiras metálicas (figura 6) y rodillo conformado por “martillos” para suelos duros o arcillosos. (Figura 7)



Figura 7 Sub suelo 3 puntas equipado con rodillo de martillos para suelos duros, observe el trabajo final después de una pasada del implemento.

Otra importante ventaja del Multiarado es la reducción drástica de pasos de maquinaria sobre el suelo, debido a que en un paso se logra el resultado de una operación de arado y uno o dos pasos de rastras de discos, evitando así la degradación del suelo, erosión de suelo, formación del “piso de arado”, emergencia de semillas de malezas y exposición de microorganismos a los rayos del sol.

Entre los ajustes de campo al implemento están los siguientes:

- 1.- Nivelación horizontal a través de la longitud de las barras de levante del tractor agrícola, importante conservar la misma longitud en ambas barras (distancia de perno superior a perno inferior)
- 2.- Nivelación vertical a través de la barra central (tercer punto), longitud excesiva provoca que trabaje demasiado la parte trasera del implementos, longitud muy corta provoca que

sólo trabaje la parte delantera del implemento, por lo tanto debemos ajustar la longitud de la barra para que trabajen igual la parte trasera y delantera del implemento.

3.- Centrar el implemento con relación al cuerpo del tractor agrícola, se logra ajustando las cadenas tensoras sin excederse al tensar para permitir un leve movimiento lateral, algunos tractores modernos en lugar de cadenas tensoras, están equipadas con barras laterales barrenadas para permitir este tipo de ajuste con mayor facilidad.

En la figura 8 se puede observar el trabajo que realiza el Multicultivador MCC 3/5/7 equipado con rodillo desterronador. A diferencia del arado de discos o vertedera no es necesario el uso de rastras de discos para romper los terrones que genera la acción del arado, esta gran ventaja permite que los efectos de la Agricultura de Conservación se comprueben en un lapso menor de tiempo.



Figura 8 Resultado obtenido con el trabajo de un Multicultivador MCC 3/5/7 equipado con rodillo trasero.

El trabajo del rodillo trasero se puede ajustar a través de una placa con barrenos donde se insertan dos pernos limitadores para calibrar un trabajo con mayor presión sobre el suelo (para casos de suelos duros) o menor presión según lo demanden las condiciones de trabajo.

Este ajuste es muy fácil de realizar y en menos de 5 minutos se pueden posicionar los pernos (ver figura 9)



Figura 9 Ajuste para controlar la presión de trabajo del rodillo trasero de un Multicultivador.

Ventajas de un Multicultivador MCC VS Subsuelos	
Subsuelo convencional	Multicultivador MCC
Posiciones fijas de timones	Posiciones de timones variables, a como nos convenga
En suelos con residuos se atasca	Permite el flujo de los residuos entre timón y timón
Rotura y remueve (parcialmente) el suelo, entre timón y timón deja terreno crudo	Rotura y remueve gran parte del suelo realizando un Barbecho Vertical en una sola pasada
Demanda aproximadamente 20 a 25 hp por timón	demanda aproximadamente entre 12 y 15 hp por cuerpo
EXTRAORDINARIO AHORRO DE ENERGIA	

Ventajas de un Multicultivador MCC VS Arados de Discos o Vertedera	
Arados de Discos o Vertedera	Multicultivador MCC
Arado de 3 discos: Ancho de trabajo de 80 a 90 cm, profundidad de trabajo de 20 a 25 cm	Multicultivador MCC 3/5 Ancho de trabajo con 5 timones a 30 cm 1.50 metros, profundidad de trabajo de 30 a 50 cm, Multicultivador MCC 3/5/7 ancho de trabajo con 7 timones a 30 cm 2.10 metros, profundidad de trabajo de 30 a 35 cm
Voltea la tierra ocasionando erosión del suelo	Realiza un barbecho vertical NO voltea la tierra
Buen aprovechamiento de la humedad captada por el suelo hasta 20 a 30 cm de profundidad	Mayor aprovechamiento de la humedad captada por el suelo ya que la profundidad de trabajo es mayor en relación al arado, de 40 cm hasta 75 cm de profundidad

***Profesional Técnico en Maquinaria Agrícola, especialidad Mecanización Agrícola FAO-CECTI-Italy, Técnico Certificado en Agricultura de Conservación por CIMMYT**

