

MANEJO ECOLÓGICO INTEGRAL DE ARVENSES EN MÉXICO

(SÍ HAY ALTERNATIVAS AL GLIFOSATO)

GACETA INFORMATIVA NÚMERO 13

08 DE ABRIL 2022



Fotografía: Realización de escarda con motocultor usando el arado como Implemento. Alfonso Quiroz Ramirez

MANOS A LA OBRA: COMO APLICAR LAS PRÁCTICAS MEIA MOTOCULTOR

Esta sección de la gaceta informativa de Manejo Ecológico Integral de Arvenses busca brindar con más detalle información técnica, ecológica, geográfica, social y económica sobre prácticas específicas mencionadas en números anteriores. En este número de la gaceta informativa se explorarán detalles del motocultor, una herramienta del manejo mecánico. Esta sección sintetiza información presentada en Motocultor: uso y beneficios (Pla & Quiroz, 2020).

El motocultor es un equipo de gran versatilidad, práctico, de fácil manejo y potenciado por un motor de combustión. Es una máquina hecha para arrastrar diferentes equipos de trabajo agrícola. Esta herramienta es autopropulsada con un solo eje, equipada de fresa para la elaboración del terreno.

CONTENIDO

MANOS A LA OBRA: COMO APLICAR LAS PRÁCTICAS MEIA.....	1
MOTOCULTOR.....	1
BIOLOGÍA Y USO DEL BOTONCILLO.....	4
ACTIVIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL MANDATADAS POR EL DECRETO.....	5
COBERTURAS VEGETALES PARA EL CONTROL DE ARVENSES.....	5
LA CÁMARA DE DIPUTADOS APROBÓ POR UNANIMIDAD UNA REFORMA PARA QUE QUIENES HAGAN USO PRODUCTIVO DE TIERRAS SELECCIONEN TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS.....	7
TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA.....	7
HUERTA ORGÁNICA DE AGUACATE DE ESCALA MEDIANA PARA EXPORTACIÓN.....	7
GLOSARIO.....	8
REFERENCIAS.....	8

Es un pequeño tractor de baja potencia con solo dos ruedas. Puede tener un tercer apoyo brindado por un implemento o una máquina adicional. Se maneja de pie, pero si el modelo admite remolque el operario puede ir sentado. Su principal función es trabajar la capa superficial del suelo en parcelas, huertos, jardines y similares.

El motocultor se utiliza para preparar el suelo, limpiar arvenses, realizar el fresado superficial y para pequeñas obras de acabado entre árboles. El equipo está conformado por un manubrio, un motor, un eje motriz, la toma de fuerza y un implemento o apero para desarrollar la labor deseada. Cuenta con un chasis portante sobre el que se encuentra posicionado el motor de combustión interna que acciona las ruedas. Su potencial no suele superar los 19 caballos de fuerza (hp). La toma de fuerza es utilizada generalmente con una fresa. Otros accesorios o implementos que se pueden usar con el motocultor son: la barra segadora, la trituradora de hierba, la pala frontal orientable, el arado, la barredora y bombas de tratamiento.

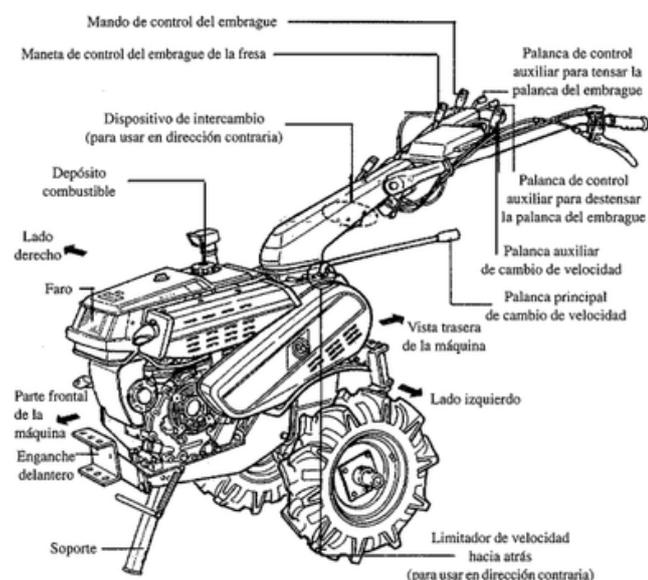


Imagen: Esquema de motocultor. Basado en la KGT510L. Tomado del manual de usuario de KIPOR.

El motocultor le permite a pequeños y medianos productores reducir el tiempo de trabajo y el esfuerzo de las actividades, y a la larga también los costos a mediano y largo plazo. Estas modificaciones son importantes pues aumentan la rentabilidad de la agricultura familiar y permiten que pequeños productores accedan a mercados con mejores precios de venta. Esta herramienta permite reducir o eliminar el uso de productos químicos en el manejo de arvenses.

Beneficios y ventajas productivas del motocultor

- Ahorro de tiempo.
- Son prácticos
- Versátiles
- Se pueden usar como semiremolque

Labor	Sin motocultor		Con motocultor		Diferencia
	Personas / ha	Tiempo requerido	Personas / ha	Tiempo requerido	
Primera escarda	5 jornales	2 días	1 jornal	2 días	-4 jornales
Segunda escarda	5 jornales	2 días	1 jornal	2 días	-4 jornales
Inversión total	10 jornales	4 días	2 jornales	4 días	-8 jornales

Imagen: Ahorro de tiempo con motocultor. Tomada de Pla & Quiroz, 2020.

Recomendaciones para elegir motocultor

Existen varias marcas de motocultores comerciales. En el momento de elegir el motocultor es importante seleccionar el modelo que mejor se adapte a las necesidades, tipo de uso y tipo de trabajo al que se va a destinar.

Entre las principales diferencias entre modelos están la potencia del motor (hp), la potencia de la toma de fuerza, el tipo de arranque (manual o eléctrico), el tipo de combustible, el peso de la máquina y el tipo de implemento que permite usar. Los implementos son herramientas que se adquieren aparte, se sacan y se ponen según la actividad que se va a realizar.

El implemento más utilizado en el control de arvenses es la fresa. Este implemento se utiliza para romper la capa superficial del suelo.

Las principales características para tener en cuenta al momento de elegir un modelo son:

- tipo de motor
- ancho y profundidad del trabajo que se va a realizar
- tipo de implemento que se quiere usar (no todos los implementos se ajustan a todos los modelos).
- disponibilidad de refacciones y posibilidad de realizar reparaciones de forma local



Fotografía: Realización de escarda con el motocultor usando el arado como Implemento. Alfonso Quiroz Ramirez

El uso del motocultor para realizar escardadas en la milpa

La escardada consiste en levantar un poco el surco con un doble objetivo: "darle tierra" al maíz e impedir el desarrollo de las arvenses que comienzan a crecer en la parcela. Se pueden realizar dos escardadas. La primera después de sembrar, cuando el tamaño del maíz es aproximadamente de 30 a 40 cm.

Treinta días después, o dependiendo del tamaño de las plantas, se realiza una segunda escardada con los mismos objetivos. Unos 25 días después de la segunda escardada se puede realizar un deshierbe final en el que se utilizan machetes para sólo trozar los tallos de malezas que permanecen altas y en competencia con los cultivos.

De manera tradicional la escardada se realizaba con un arado ligero unido a un caballo o con azadón. Ante la reducción de disponibilidad de mano de obra y trabajo animal el motocultor es una buena alternativa. En la milpa esta herramienta es muy eficiente para las dos escardadas iniciales, antes del crecimiento del maíz. Para el deshierbe final no se recomienda pues puede dañar al cultivo.

Para saber más:

[Como Usar Correctamente un Motocultor - TvAgro por Juan Gonzalo Angel](#)

https://alimentacion.conacyt.mx/glifosato/descargables/alternativas/materiales/Manual_Motocultor_2020.pdf

[Motocultores](#)

[OCIMA - Organismo de Certificación de Implementos y Maquinaria Agrícola](#)

Biología y uso del Botoncillo (*Eclipta prostrata*)

El botoncillo (*Eclipta prostrata*) es una planta originaria de América, nativa de las partes tropicales y subtropicales del continente. Es una planta que ha tenido una gran movilidad y en la actualidad se encuentra en África, Asia, Oceanía, islas del Pacífico y, en América, desde el Sur de Estados Unidos hasta Argentina. En México se ha registrado en Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Villaseñor y Espinosa, 1998; Sánchez-Blanco & Guevara-Féfer, 2013). Algunos de los nombres comunes que recibe a lo largo del país son: botón blanco, clavel de pozo, monte negro, epazotillo, mata de los quesitos, siempreviva, hierba prieta, rasposa, hieba de la muela y zarzaparrilla (Rzedowski & Rzedowski, 2010).

Se reconoce fácilmente por la forma de sus flores pequeñas, sus hojas opuestas y su hábitat en sitios húmedos. Es una hierba que puede ser anual o perenne dependiendo de la región. El botoncillo mide hasta un metro de alto. Su tallo es rizomatoso. Las hojas opuestas pueden llegar a medir hasta diez cm de largo y tres cm de ancho, pero normalmente son más pequeñas. Las hojas están ligeramente aserradas al margen y son algo ásperas al tacto. Las flores se encuentran organizadas en inflorescencias globosas solitarias sobre pedúnculos cortos ubicados en la punta de los tallos. Tiene más de 50 flores liguladas femeninas en la periferia de la inflorescencia. En el centro tiene de 20 a 30 flores de disco hermafroditas. Todas las flores son de color blanco. El fruto es un aquenio. Cada fruto forma una sola semilla (Chauhan & Johnson, 2008).

Esta planta ha generado problemas a nivel mundial en cultivos que requieren altos índices de humedad. Se ha registrado en cultivos de ajonjolí, algodón, arroz, avena, cacahuate, café, chile, cítricos, estropajo, frijol, garbanzo, linaza, maíz, mango, melón, papaya, pepino, plátano, sorgo, soya, tomate y uva (Villaseñor y Espinosa, 1998). La rotación con cultivos tolerantes a condiciones semisecas y la falsa siembra han demostrado ser eficaces para controlarla.

E. prostrata se propaga a través de las semillas. Es una especie que germina con luz. Las condiciones ideales para que esta planta germine son temperaturas de 10 a 35° C y pH de 5 a 8 (Altom, 1999; Chauhan & Johnson, 2008). La especie es hospedera de la enfermedad moko de plátano (*Ralstonia solanacearum*, una bacteria). Se debe eliminar en sitios donde es posible la transmisión de la enfermedad a cultivos de plátano.



Fotografía: © katelyna_kalashnik, Algunos derechos reservados (CC-BY-NC)

El botoncillo se usa como planta medicinal. En donde más se han aprovechado sus propiedades es en Asia, en países como Bangladesh, India y China (Rahman & Rashid, 2008). Es una parte formal de la farmacopea china y de la medicina ayurvédica. Las raíces se usan como purgante y emético. Se le atribuyen propiedades contra males hepáticos, enfermedades hemorrágicas, enfermedades de la piel, desórdenes respiratorios, pérdida de cabello, desórdenes lipídicos y mordeduras de serpiente (Dixit y Achar, 1981; Kumari et al., 2006; Feng et al., 2019). En México hay reportes de su uso para tratar afecciones pulmonares y de la piel (Guzmán, 1926).

Muchos usos tradicionales de esta arvense han sido respaldados con estudios farmacológicos (Karthikumar et al., 2007; Kumari et al., 2006; Rahman & Rashid, 2008).

Se requieren más estudios para establecer vínculos entre los usos tradicionales y las bioactividades, descubrir nuevos esqueletos y moléculas de actividad, así como garantizar la seguridad del uso clínico de *E. prostrata* (Feng et al., 2019).

Al final de esta gaceta se puede encontrar un glosario botánico con los términos de descripción de la especie.

Para saber más sobre el botoncillo y sus usos:

[14. *Eclipta prostrata*](#)

[Zarzaparrilla \(*Eclipta prostrata*\) · NaturaLista Mexico](#)

[Eclipta prostrata - ficha informativa](#)

[Red de Herbarios del Noroeste de México - Eclipta prostrata](#)

Actividades de la Administración Pública Federal mandatadas por el Decreto

Proyecto financiado por Conacyt: Coberturas vegetales para el control de arvenses

Durante 2022, el proyecto es desarrollado por la Universidad Autónoma de Yucatán y del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral de la Universidad Autónoma de Chapingo. El proyecto propone estudiar y evaluar social, económica y ambientalmente casos de éxito relacionados con el manejo de coberturas vegetales para el control de arvenses. También busca sistematizar estos casos y replicarlos en distintas regiones del país.

Las coberturas vegetales son una práctica de manejo agrícola que consiste en añadir la biomasa de un cultivo (hojarasca, mantillo o mulch) al suelo (cobertura muerta) o sembrar un cultivo, regularmente una leguminosa, intercalada con el cultivo principal (cobertura viva). En ambos casos, la cobertura permite mejorar la protección del suelo contra la erosión, la retención de humedad y la nutrición del suelo. Las coberturas vivas pueden atraer polinizadores, disminuir ataques de insectos al cultivo principal y servir como alimento o forraje. Adicionalmente, las coberturas ayudan al control de arvenses al cubrir las y competir con ellas por luz, nutrientes y agua. Esta práctica bien realizada puede sustituir el uso de herbicidas que contaminan y ponen en riesgo al ambiente y a los seres vivos, especialmente a los productores que los aplican sin las medidas de seguridad adecuadas.

El objetivo principal del proyecto es impulsar y difundir el uso de coberturas vegetales (leguminosas y coberturas naturales) para el manejo de arvenses que ayuden a sustituir el uso de herbicidas en México.

En los estados de Yucatán y Veracruz se ha iniciado el proyecto con la capacitación de productores en el uso y manejo de leguminosas como cultivos de cobertura viva como alternativa al uso de glifosato para el control de arvenses. En 2022, los productores interesados establecerán parcelas de manejo agroecológico donde probarán la eficiencia de diferentes especies de leguminosas como controladoras de arvenses asociadas a sus cultivos principales. En el sur de Yucatán, las leguminosas se establecerán en 200 parcelas con dimensiones entre los 400 y 5000 m² asociadas a cultivos de maíz, frutales y maderables. En Veracruz, la capacitación se realizará con más de 60 productores de cítricos con superficies de una a 30 ha. Las leguminosas con las que se trabajará fueron seleccionadas entre las especies que los mismos productores ya conocen, ya sea porque son variedades locales o porque ya han tenido alguna experiencia con ellas a través de otros proyectos.

En Yucatán se probarán las siguientes especies: canavalia (*Canavalia ensiformis*), ib (*Phaseolus lunatus*), mucuna (*Mucuna pruriens*), frijol gandul (*Cajanus cajan*), diversas variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris*), xpelón o caupí (*Vigna unguiculata*), frijol arroz (*Vigna umbellata*), frijol mungo (*Vigna radiata*), jícama (*Pachyrhizus erosus*), frijol lablab (*Dolichos lablab*), soya (*Glycine max*) y cacahuate (*Arachis spp.*). En Veracruz la selección de especies incluye: frijol de árbol o gandul, soya forrajera (*Neonotonia wightii*), mucuna, canavalia, crotalaria (*Crotalaria juncea*) y frijol ayocote (*Phaseolus coccineus*).



Fotografía: Taller en una parcela de frutales con leguminosas (Yucatán). UADY.

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron talleres con los productores referentes al manejo de las leguminosas, su nutrición y prevención de plagas y enfermedades. Al mismo tiempo se están identificando y documentando casos de éxito, productores que desde hace tiempo han dejado de utilizar herbicidas y en su lugar utilizan leguminosas para controlar arvenses. Con este esfuerzo se espera contribuir de manera sustancial al decreto presidencial del 31 de diciembre de 2020, en el cual se establecen las acciones para eliminar gradualmente el uso de glifosato en México.



Fotografía: Huerta de cítricos intercalados con la leguminosa crotalaria (Veracruz). UADY.

Para conocer más del proyecto le invitamos a ver el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=uFLyXpGfggI>

La Cámara de Diputados aprobó por unanimidad una reforma para que quienes hagan uso productivo de tierras seleccionen técnicas agroecológicas

El miércoles 6 de abril de 2022, la Cámara de Diputados aprobó por unanimidad un dictamen que reforma la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, a fin de que quienes hagan uso productivo de las tierras seleccionen técnicas preferentemente agroecológicas. El dictamen fue remitido al Senado.

En este dictamen se señala que la agroecología es una solución para preservar nuestros recursos naturales y el medio ambiente, restablecer los ciclos del planeta, de tal forma que se puedan producir alimentos sanos, nutritivos, de calidad, accesibles y suficientes para las y los mexicanos.

En el dictamen se indica que México debe adoptar medidas y herramientas agroecológicas en sus sistemas de producción primario, que le permitan alcanzar seguridad y soberanía alimentaria sin desproteger el medio ambiente.



Para más información:

[Aprueban reforma para que quienes hagan uso productivo de tierras seleccionen técnicas agroecológicas](#)

Transición agroecológica: Huerta orgánica de aguacate de escala mediana para exportación

Huerto de aguacate en una zona de Michoacán con un clima mediterráneo de estaciones marcadas. El proyecto lleva cuatro años de manejo orgánico. Se trata de una huerta de 27 hectáreas, que tiene entre 2500 y 3500 árboles. La huerta tiene certificado de producción orgánica por Agricert. 90% de su producción se destina a mercados internacionales. El manejo de las arvenses en esta huerta es mecánico y manual. Uno de los objetivos de los productores de esta huerta es demostrar que la agricultura orgánica brinda la mejor oferta en el esquema industrial de producción.



Figura 1. Comparación de zona deshierbada (parte superior derecha) y zona por deshierbar (parte inferior izquierda). Limpieza mecánica con huiro, machete y desbrozadora. Se observan abundantes gramíneas en la huerta que pueden ser muy competitivas pero son convertidas en acolchado para retener humedad. Tanto el riego como el manejo de arvenses favorecen un crecimiento importante de microorganismos que degradan rápidamente las hojas caídas y el acolchado. El riego se hace en cajetes para conservar la humedad.

Desde que los productores adquirieron y comenzaron a trabajar la huerta de manera orgánica, la producción de aguacate se ha duplicado.

El aumento en productividad es resultado del manejo orgánico y del cambio de responsables, pues los dueños anteriores le dedicaban poca atención y tiempo a la huerta. Desde que comenzó el manejo orgánico la huerta ha tenido un rendimiento equiparable al de las huertas convencionales. Se producen entre ocho y diez toneladas de aguacate por hectárea.

El manejo de las arvenses en esta huerta se concentra en dos momentos del año, cuando comienzan las lluvias y cuando las arvenses están sazonas (las semillas están maduras). Este manejo en momentos específicos evita que las arvenses rebroten por la constante poda. La limpieza se hace de manera mecánica y manual con desbrozadora, huiro, machete y guadaña.



Figura 2. Se observa cempasúchil silvestre. Esta planta atrae al trips en octubre, evitando herbivoría en los aguacates .

Además, en esta huerta de aguacate se valora la presencia de algunas arvenses para reducir la herbivoría, conservar la humedad del suelo y atraer polinizadores. Por ejemplo, uno de los principales herbívoros que afectan al aguacate en Michoacán es el trips. Los productores han observado que las dos floraciones del aguacate, la loca de otoño y la marzeña en marzo, coinciden con la floración del árnica y el cempasúchil silvestre respectivamente. Estas dos plantas son un alimento preferido por el trips. Así las arvenses ayudan a concentrar a los herbívoros dañinos para el cultivo en zonas en las que afectan menos a la producción.

El compromiso de producir sin agroquímicos, en particular sin glifosato, viene del deseo de cuidar el suelo. Para el cultivo de aguacate se necesitan suelos bien drenados, francos arenosos, no compactados y con alta cantidad de materia orgánica y de microorganismos en el suelo. Los aguacateros reconocen que la salud del suelo es crucial para tener árboles sanos y una buena cosecha. Los productores mencionan los efectos de los herbicidas sobre diversas características fisicoquímicas del suelo como uno de los principales motivos para eliminarlos de la huerta. Otro motivo para evitar el uso de herbicidas, como el glifosato, es el efecto negativo que éstos pueden tener en las raíces secundarias de los árboles de aguacate. Estas raíces son muy importantes para el desarrollo y nutrición de los árboles.



Figura 3. Aguacate de 10 a 12 años. Bajo la copa hay un ambiente muy rico en microorganismos que degradan rápidamente la hojarasca y ponen a disposición de la planta los nutrientes.

La rentabilidad monetaria de asperjar glifosato contra el uso del machete y la desbrozadora no se calcula simplemente comparando qué práctica es más barata. La huerta sin glifosato presenta más y mejor calidad de producto y de suelo en el corto, mediano y largo plazo.

Para conocer más del proyecto se puede visitar las siguientes páginas:

[La Fogata Orgánica](#)

[La Fogata Orgánica \(@lafogataorganica\)](#)

[Instagram photos and videos](#)

Glosario botánico

Aquenio: Fruto simple, seco, pequeño e indehisciente (como la semilla de girasol).

Flores liguladas: con los pétalos de la corola soldados en forma de lengüeta.

Flores de disco: tienen la corola en forma de tubo

Hojas opuestas: cuando éstas se insertan a lo largo del tallo una enfrente de otra, es decir, dos en cada nudo.

Hojas aserradas: con dientes en el margen al modo de una sierra.

Tallo rizomatoso: tallo que crece horizontalmente debajo del suelo

Referencias

- Altom, J. V. (1999). Germination requirements and control of eclipta (Eclipta prostrata) in peanuts (Arachis hypogaea). Dissertation, Oklahoma State University.
- Chauhan, B. S., & Johnson, D. E. (2008). Influence of Environmental Factors on Seed Germination and Seedling Emergence of Eclipta (Eclipta prostrata) in a Tropical Environment. *Weed Science*, 56(3), 383-388.
- Feng, L., Zhai, Y.-Y., Xu, J., Yao, W.-F., Cao, Y.-D., Cheng, F.-F., Bao, B.-H., & Zhang, L. (2019). A review on traditional uses, phytochemistry and pharmacology of Eclipta prostrata (L.) L. *Journal of Ethnopharmacology*, 245, 112109. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112109>
- Karthikumar, S., Vigneswari, K., & Jegatheesan, K. (2007). Screening of antibacterial and antioxidant activities of leaves of Eclipta prostrata (L). *Scientific Research and Essay*, 2(4), 101-104.
- Kumari, C. S., Govindasamy, S., & Sukumar, E. (2006). Lipid lowering activity of Eclipta prostrata in experimental hyperlipidemia. *Journal of Ethnopharmacology*, 105(3), 332-335. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.10.031>
- Pla, A. C., & Quiroz, A. (2020). *Motocultor, uso y beneficios*. Proyecto agrobiodiversidad mexicana.
- Rahman, M. S., & Rashid, M. A. (2008). Antimicrobial activity and cytotoxicity of Eclipta prostrata. *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine*, 8(1), 47-52. <https://doi.org/10.3742/OPEM.2008.8.1.047>
- Rzedowski, G., & Rzedowski, J. (2010). *Flora fanerogámica del Valle de México* (2a ed., Vol. 1-III). Instituto de Ecología, A C y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Sánchez-Blanco, J., & Guevara-Féfer, F. (2013). Plantas arvenses asociadas a cultivos de maíz de temporal en suelos salinos de la ribera del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana*, 1(105), 107. <https://doi.org/10.21829/abm105.2013.227Gó>