

USO DE HERBICIDAS EN EL CONTROL DE MALEZAS. IMPORTANCIA DE SU CONOCIMIENTO PARA EL PROFESIONAL AGRÓNOMO

USE OF HERBICIDES IN CONTROLLING WEEDS. IMPORTANCE OF YOUR KNOWLEDGE FOR PROFESSIONAL AGRONOMIST

David Mayorga Arias¹ (dmayorga@utb.edu.ec) <http://orcid.org/0000-0002-4240-4260>

Rosa Elena Guillen Mora²

Orlando Segundo Díaz Romero³

RESUMEN

En la agricultura, para el control de plagas o malezas se utilizan diversos medios y técnicas. Por ello se considera de vital importancia el conocimiento exhaustivo de los diferentes productos y sus efectos medioambientales, por parte del profesional agrónomo, en función de ofrecer un servicio de calidad. Estos productos son denominados pesticidas, los cuales son sustancias o mezclas de sustancias dirigidas a destruir, prevenir, repeler o mitigar alguna plaga. Dicho término se puede utilizar para designar compuestos como herbicida, fungicida, insecticida, o algunas otras sustancias utilizadas en el control de plagas. Estas últimas afectan a los cultivos, las personas y los animales, lo que repercute de forma negativa en la sociedad y la producción de alimentos. En tal sentido, en este artículo se hace referencia a los herbicidas, su clasificación, modo de aplicación, así como la importancia de su conocimiento para el ingeniero agrónomo.

PALABRAS CLAVES: Agronomía, herbicidas, malezas, ingeniero agrónomo.

ABSTRACT

In agriculture, various means and techniques are used to control pests or weeds. Therefore, it is considered of vital importance the exhaustive knowledge of the different products and their environmental effects, on the part of the agronomist, in order to offer a quality service. These products are called pesticides, which are substances or mixtures of substances aimed at destroying, preventing, repelling or mitigating a pest. Said term can be used to designate compounds such as herbicide, fungicide, insecticide, or some other substances used in the control of pests. The latter affect crops, people and animals, which negatively affects society and food production. In this sense, in this article reference is made to herbicides, their classification, mode of application, as well as the importance of their knowledge for the agronomist.

KEY WORDS: Agronomy, herbicides, weeds, agronomist engineer.

La agronomía (del latín *ager*, “campo”, y del griego *nomos*, “ley”) constituye el conjunto de conocimientos de diversas ciencias aplicadas que rigen la práctica de la agricultura y la ganadería. Su objetivo esencial consiste en mejorar la calidad de los procesos de la producción y la transformación de productos agrícolas y alimentarios en beneficio de la economía y la población. Además, estudia los factores físicos, químicos, biológicos, económicos y sociales que influyen o afectan al proceso productivo, así como la

¹ Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

² Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

³ Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.

intervención del hombre en la naturaleza con fines de producción de alimentos y materia prima (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1972).

En tal sentido, los agrónomos estudian la manera de hacer el suelo más productivo, lo clasifican y analizan para determinar si este contiene sustancias vitales para el desarrollo de los cultivos. Asimismo, prestan especial interés al movimiento de los nutrientes a través del suelo, los cuales son absorbidos por las raíces de las plantas. Sus prácticas se encaminan al desarrollo sustentable de la sociedad y el medio ambiente.

Es por ello que se "... destaca la formación del profesional de las ciencias agrícolas, que se potencia desde una concepción integral en la dinámica de los agroecosistemas, y se sustenta en la idea de fomentar desde el proceso de formación inicial y permanente, un desarrollo más equilibrado entre lo tecnológico y lo sociohumanista" (Sosa, Guzmán y Pérez, 2018, p. 2).

Por consiguiente, el ingeniero agrónomo se instituye como un profesional capaz de manejar los recursos naturales renovables en forma racional. Su actividad se encamina al desarrollo del sector agropecuario, el entorno rural y la industria agroalimentaria. De ahí que planifica, coordina y realiza estudios e investigaciones sobre manejo de suelos con fines agrícolas, lo cual incluye el control de la fertilidad, el riego, el drenaje, la mecanización agrícola y otros aspectos esenciales para su labor.

De igual modo, este profesional genera proyectos de mejoramiento genético y agronómico, así como se encarga del control de plagas y enfermedades por medio del uso de pesticidas, biocidas, y otros, en plantas y animales. Su accionar se caracteriza por el uso de técnicas agroindustriales en el procesamiento de productos agropecuarios, la asistencia técnica y adiestramiento de agricultores, y por realizar estudios socioeconómicos relacionados con el sector agrícola, el medio ambiente, las energías renovables, etc.

Lo antes expuesto evidencia la importancia de este profesional para la sociedad, la economía y el sector agroalimentario. Por tal motivo, constituye una demanda social la formación de Ingenieros Agrónomos en las universidades con la calidad y la eficiencia que dicho proceso requiere, ya que estos tienen una importante misión en sus manos, sobre todo la relacionada con la protección medioambiental, el control de los cultivos y la concientización de la población con respecto a las buenas prácticas agrícolas.

Los herbicidas y su importancia en el control de malezas para el mejoramiento del proceso productivo

En la agricultura es usual la existencia de problemas relacionados con las malas hierbas que afectan las cosechas, por ello resultan esenciales los herbicidas en esta actividad indispensable para la economía y la sociedad. En tal sentido, según su naturaleza química, hay más de doce familias de compuestos químicos para erradicar dichas hierbas, lo que constituye un avance notable de la ciencia en los momentos actuales.

Por consiguiente, se puede apuntar lo siguiente:

Los herbicidas son compuestos complejos que tienen la capacidad de controlar las plantas indeseables o malezas en los cultivos. Estos plaguicidas como otros productos para la protección de los cultivos, deben ser utilizados de acuerdo al conocimiento de todas sus características y propiedades, para así obtener el máximo provecho de su acción, ya que

por ser compuestos que producen un impacto ambiental, no se justifica su uso sin una rentabilidad acorde a dicho impacto, que en todo caso debe ser el más bajo posible. (Alvaro, 2007, p. 2).

En consonancia con lo antes expuesto se puede expresar que un herbicida es un producto fitosanitario que se utiliza para eliminar plantas indeseadas, también conocidas como malas hierbas, en terrenos que se destinan al cultivo. Estos actúan al interferir con el crecimiento de las malas hierbas y se basan frecuentemente en las hormonas de las plantas. Por esta razón, en el presente artículo se ofrece una distinción de los diferentes tipos de herbicidas, así como contribuye a saber cuándo utilizar cada uno.

Es preciso señalar que cualquier especie vegetal que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano, como cultivos agrícolas o jardines, se denomina maleza, mala hierba, yuyo, planta arvense, monte o planta indeseable. La maleza compete con las plantas por los factores de crecimiento, que son: luz, agua y elementos minerales del suelo que necesitan para crecer y reproducirse.

Por tal motivo, identificar las malezas es necesario para el éxito de cualquier programa de aplicación de herbicidas. En la identificación de plantas con malezas se usan fotografías o dibujos. Sin embargo, algunas claves taxonómicas para plantas pueden ser complejas, así como requieren un conocimiento avanzado de las estructuras de estas y la terminología taxonómica.

Ecuador es uno de los países que a nivel mundial reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos, debido a la gran agrobiodiversidad que lo caracteriza. Generalmente, en este país, el manejo de malezas se realiza por medio del uso de herbicidas y de maquinarias. Sobre todo al nivel de la pequeña finca, puesto que el agricultor y su familia deben consumir más de un 40% de su tiempo laboral en operaciones de desyerbe manual.

Esta situación limita la productividad del agricultor y el propio desarrollo socioeconómico de su familia. Dichos desyerbes manuales no siempre brindan el mejor beneficio a los agricultores, debido a que con mucha frecuencia se ejecutan fuera del denominado período crítico de malezas, o sea, cuando gran parte del daño de las plantas indeseables está realizado (Laforge y Caller, 2016; Houtart, 2016).

Además, existen plantas como las hortalizas en las latitudes templadas, que crecen lentamente y cubren poco el suelo, por lo que sufren una fuerte competencia de las malezas, no solo por agua, nutrientes y luz, sino incluso por espacio. Esta situación afecta su crecimiento, desarrollo y reproducción, por ello se deben tomar las medidas necesarias para que las malas hierbas no interfieran con estos productos imprescindibles para la alimentación de la población.

Entre los componentes principales del manejo integrado de malezas, se incluyen las siguientes prácticas: prevención de la dispersión de malezas y sembrar el cultivo en un lote limpio, con el uso de un herbicida de amplio espectro cuando sea necesario.

Para minimizar los insumos y evitar problemas ambientales se aplican los herbicidas en el surco del cultivo. La aplicación en fajas reduce el uso de herbicidas hasta un 75 por ciento, cuando se la compara con la aplicación total. Las malezas en las zonas entre los

surcos son controladas por medio de trabajos culturales. Algunos herbicidas tienen una gran persistencia y pueden afectar los cultivos siguientes incluidos en la rotación.

Por esta causa, se recomienda el uso del arado de rejas o dos pasadas cruzadas de cultivador después de la cosecha, a fin de mezclar la capa de suelo tratada con aquellas no tratadas y disipar los residuos de herbicidas. Por esta razón, las etiquetas que lucen los productos deben siempre ser consultadas, especialmente respecto a los cultivos sensibles a sembrar después del uso de los herbicidas.

En tal sentido, existen diferentes clasificaciones de herbicidas, según su composición y uso. Los llamados herbicidas totales se clasifican por plaga, marca, materia activa y cultivos autorizados. Un herbicida total es aquel producto fitosanitario que se aplica con la finalidad de controlar la totalidad de las malas hierbas existentes, sin discriminación. Dichos herbicidas son utilizados, generalmente, para limpieza de terrenos. Con ellos se consigue el control total de especies de malezas anuales y perennes. Asimismo, se pueden citar los herbicidas que se utilizan para eliminar un tipo concreto de mala hierba, lo que preserva el resto del cultivo sobre el que se aplica. A este se le llama herbicida selectivo.

A la vez, los que se emplean solo para eliminar las malas hierbas del pie de los árboles, son denominados herbicidas residuales. Estos se aplican directamente sobre el suelo, lo que crea una película que al ser traspasada por las malas hierbas, les provoca la muerte. En principio no afecta a las malas hierbas que ya existen, sino a las que van a germinar. Habitualmente no es usado en jardines, sino en cultivos de frutas.

Para gramíneas o para hojas anchas, sin afectar en ningún momento a la raíz, se aplica otro tipo de herbicidas. Este se centra en la destrucción de hojas y tallos en el lugar donde se aplica, es decir, se hace referencia al herbicida foliar de contacto.

Después de analizar los distintos tipos de herbicidas que existen y su modo de aplicación en diferentes cultivos, se ofrece la clasificación de estos:

- Inhibidores de la síntesis de aminoácidos.
- Inhibidores del crecimiento de las plántulas.
- Inhibidores de la fotosíntesis.
- Inhibidores de la síntesis de lípidos.
- Rompen membranas celulares.
- Inhibidores de pigmentos.
- Desconocidos.

En correspondencia con las ideas anteriores es preciso señalar que un herbicida contiene tres nombres en la etiqueta, según la nomenclatura: nombre químico, que describe la composición química del compuesto herbicida, nombre común, que es el nombre genérico dado al ingrediente activo y está aprobado por autoridades apropiadas. Por último, el nombre comercial, el cual es usado por la empresa de agroquímicos para promocionar la venta de su marca comercial y comúnmente es el término más conocido de un herbicida (Rosales y Esqueda, 2015, p. 3). Por tanto, se recomienda extremo

cuidado a la hora de manipular, aplicar y almacenar aquellos herbicidas que son productos químicos.

A continuación, se relacionan algunas medidas necesarias para el manejo de los herbicidas.

- Tener en cuenta el tiempo que permanecen activos.
- Leer, entender y seguir las instrucciones del fabricante.
- Prestar especial atención a las mezclas y a su aplicación.
- Respetar al detalle las dosis indicadas en la información suministrada.
- Tener presente su filtración hacia aguas subterráneas.

Es importante destacar que, por la complejidad en el uso y manejo de los herbicidas, desde el 2015 comienza a ser obligatorio el carné de manipulador de productos fitosanitarios para la compra y aplicación de productos agroquímicos como herbicidas, acaricidas, insecticidas, fungicidas. No obstante, existen productos que requieren o no de este carné de manipulador, en dependencia de su formato y composición.

Según estudios realizados en Ecuador, reportaban los trabajadores bananeros que hacía una década que se realizaban de 15 a 20 ciclos de fumigación anual y que ahora esta cifra asciende hasta 44 veces al año. En la zona de la costa ecuatoriana, que es donde se realiza el presente estudio, se destaca el cultivo de la caña de azúcar, el caucho, el cacao, el café, el banano, entre otros. Estos cultivos fueron, en su momento, infectados por diferentes enfermedades que no eran sino el síntoma del desequilibrio natural y que, por tanto, afectaron notablemente la producción (Montenegro, 2017).

En la actualidad, el uso de plaguicidas representa una agresión sistemática a la vida, al tiempo que estructura una violación creciente de los derechos humanos y de la naturaleza. Además, el empleo de estas sustancias en el proceso de cultivo puede llegar a ser contraproducente para el suelo, puesto que tiende a cambiar su situación fértil y, por consiguiente, detener o disminuir la producción en los cultivos. Por ende, denunciar los efectos nocivos de los agrotóxicos se convierte en un acto de legítima defensa campesina frente a la ofensiva del capital en la agricultura.

El ingeniero agrónomo y su rol decisivo en la producción de cultivos

En los momentos actuales, la sociedad avanza de un modo vertiginoso a medida que aumentan los procesos relacionados con la ciencia y la técnica. De este modo, la tecnología transforma a los ingenieros agrónomos y al papel que estos desempeñan en el contexto laboral y el sector productivo, en particular.

Por tanto, se coincide con Borja y Valdivia, al expresar los siguientes aspectos que deben caracterizar la formación del ingeniero agrónomo:

- Alcanzar una producción sostenible de alimentos y materias primas, utilizando tecnologías que protejan y den sostenibilidad al medio ambiente.
- Obtener utilidades a través de la correcta administración y gerencia de las unidades productivas, las mismas que deben tener el carácter de negocio agrícola.

- Los resultados de los procesos anteriores deberán expresarse en el desarrollo y el bienestar del medio o entorno social rural, para lo cual el ingeniero agrónomo deberá tener un amplio conocimiento de la realidad del país. (2015, p. 3)

En tal sentido, las empresas agroindustriales, de insumos agropecuarios, demandan nuevos perfiles especializados e insertos en una tierra sembrada de tecnologías. Por tanto, el ingeniero agrónomo es un profesional generador de cambios en la sociedad. Debe ser idóneo, realizar su labor con calidad, tener principios éticos, actitud científica, analítica, crítica y lógica, así como la capacidad para desempeñarse en el área de la producción, beneficio, procesamiento y comercialización de productos agrícolas.

Es por eso que se considera de ineludible importancia el dominio de estos conocimientos básicos, relacionados con los herbicidas, su empleo adecuado, clasificación y medidas a tener en cuenta en su modo de aplicación, por los ingenieros agrónomos. Esta temática es ampliamente estudiada por los profesionales e investigadores de la agronomía en nuestro radio de acción, debido a que este territorio es eminentemente agrícola.

Con el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el presente estudio, es posible arribar a las siguientes valoraciones:

- El herbicida es un producto que debe ser utilizado bajo una estricta vigilancia técnica y sumo control fitosanitario. En tal sentido, los tratamientos con herbicida no presentan ningún efecto de fitotoxicidad. Con los tratamientos de herbicidas en los cultivos en la zona costera, se logran utilidades económicas entre 125 a 305 %.
- El empleo del herbicida en el control de malezas requiere realizar ensayos en la utilización en mezcla de los ingredientes para aumentar el espectro de control. Evaluar el impacto ambiental de herbicidas a nivel de campo. Emplear herbicidas bajo parámetros de presencia de población de malezas cuando las labores culturales son difíciles de efectuar.

Como se puede apreciar en el presente artículo, los conocimientos relacionados con el uso de los herbicidas y su aplicación en el control de malezas para contribuir a un mejor proceso de producción de cultivos agrícolas, es indispensable para el desempeño eficaz de los ingenieros agrónomos en los distintos contextos de actuación. Estos profesionales juegan un papel fundamental en el desarrollo económico, productivo y agrícola de la sociedad. Asimismo, promueven prácticas vinculadas con la protección del medio ambiente, el uso de energías renovables, el cuidado del suelo y la aplicación de normas legales fitosanitarias.

En consonancia con lo anteriormente expuesto, es necesario considerar que el uso de los herbicidas tiene consecuencias, tanto positivas como negativas para la vida humana. Esto se debe a que produce un aumento extraordinario del rendimiento de la tierra sin el que no hubiera sido posible alcanzar los niveles actuales de producción alimentaria. Sin embargo, ocasiona la disminución de la biodiversidad, así como la contaminación del suelo y del agua.

Al ser aplicados de forma incorrecta son nocivos para la salud de los que los utilizan, lo cual ocurre habitualmente si los trabajadores agrícolas no reciben una formación profesional o instrucción adecuada con respecto al trabajo que desempeñan. También

pueden llegar a ser peligrosos para el consumidor y producir una intoxicación alimentaria si se utilizan en exceso o no se respetan los periodos de tiempo necesarios para su degradación. De ahí el rol del ingeniero agrónomo como agente mediador, que orienta a los agricultores y a la población en general, en cuanto a estas cuestiones de ineludible importancia para la vida y el desarrollo sostenible.

REFERENCIAS

- Alvaro, A. (2007). *Herbicidas: Modos y mecanismos de acción en plantas*. Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado" (UCLA). Recuperado de https://www.researchgate.net/.../259175751_Herbicidas_Modos_y_mecanismos_de_a...
- Borja, J. y Valdivia, R. (2015). *Introducción a la agronomía*. Quito: EDIMEC.
- Houtart, F. (2016). El desafío de la agricultura campesina para Ecuador. En F. Houtart y M. Laforge (Comp.), *Manifiesto para la agricultura familiar campesina e indígena en Ecuador*. Quito: Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN).
- Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (ICCA). (1972). *Reunión de Directores de Escuelas Agrícolas Secundarias de América Central*. Guatemala. Soporte digital.
- Laforge, M. y Caller, P. (2016). La dinámica contemporánea de la agricultura familiar campesina e indígena en Ecuador. En F. Houtart y M. Laforge (Comp.), *Manifiesto para la agricultura familiar campesina e indígena en Ecuador*. Quito: Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN).
- Montenegro, F. (2017). Escenario de producción y comercialización del cacao en Ecuador. En A. Campaña, F. Hidalgo y A. Sigcha (Comp.), *Cacao y campesinos. Experiencia de producción e investigación*. Ecuador: SIPAE y Fundación Rosa Luxemburg.
- Rosales, E. y Esqueda, V. (2015). Clasificación y uso de los herbicidas por su modo de acción. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Recuperado de https://www.researchgate.net/.../266229319_CLASIFICACION_Y_USO_DE_LOS_H...
- Sosa, M. I., Guzmán, C. y Pérez, R. (2018). La educación ambiental en la formación sociohumanista del Ingeniero Agrónomo. *Opuntia Brava*, 10(1), pp. 171-183. Recuperado de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu>