

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MALEZAS

Por: **Bethoven Medina Sánchez**

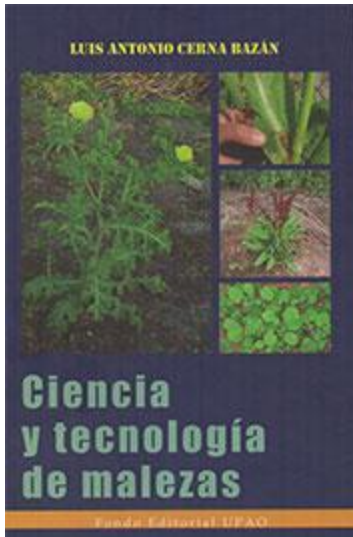
INTRODUCCIÓN:

El intercambio de experiencias, capacitación y actualización de ciencia y tecnología en la agricultura nos apoya en la planeación, diseño, ejecución y evaluación de proyectos encaminados al desarrollo agrícola sustentable del país. Asimismo, la participación actualizada y crítica, de docentes y estudiantes de las áreas de Biología y Agronomía, es imprescindible en el manejo de las especies de plantas y sus interacciones con los ecosistemas.

En el mundo actual y en palabras de P. Drucker “En la nueva **economía**, el **conocimiento** no solo es uno de los factores de producción. Se ha convertido en el principal factor de producción”. Este quiere decir que tenemos que tener conocimiento de causa y visión integral para las soluciones.

Además, la economía siempre se ha basado en cuatro pilares para medir los índices de producción: la tierra, el trabajo, el capital y el conocimiento. Nadie puede negar que durante el desarrollo de la humanidad se hayan identificado inicialmente las economías que basaban sus riquezas en **tierras**, y sobre todo, en **tierras cultivables**.

Por tal razón, a este periodo se denominó la **era agrícola**, en la cual los principales factores de producción fueron el trabajo y la tierra. Es ésta última la cual nos ofrece plantas cultivables y las otras llamadas malezas.



Por eso, valoramos el reciente libro **CIENCIA y TECNOLOGIA DE MALEZAS**, del Dr. Luis Cerna Bazán, y lo hacemos reconociendo el renovado repaso de los principales conceptos y cuestiones relacionadas con la resistencia de las malezas, a fin de poder establecer las mejores estrategias de control de las mismas.

El término **ciencia** proviene del verbo scire, que significa saber (Fernandez, 2005), o del latín scientia que significa conocimiento. Para conocer la ciencia es recomendable ingresar sistemáticamente en ella y además, conocer las conexiones entre los contenidos de los que se compone el saber. Sin embargo, es difícil de limitarse a una única definición de **ciencia**, ya que el **conocimiento** y el saber científico son actividades bastante dinámicas que se actualizan y se adaptan al momento de la historia.

La **clasificación de las Ciencias**, de acuerdo a los conocimientos para la época – sin olvidar que la definición de ciencia es cambiante en el tiempo– es la que realizaron Ampère y Comte en el siglo XIX y que se consideró la clasificación moderna de las ciencias y entre éstas a la **Biología (ciencias biológicas y naturales)**.

Entonces, para analizar/presentar el libro **CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MALEZAS** de autoría del Dr. Luis Cerna Bazan, hay que ubicarnos en las Ciencias Biológicas y aproximarnos con nivel tecnológico, considerando que la **Tecnología** es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, los cuales permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas. Es una palabra de origen griego, τεχνολογία, formada por téchnē (τέχνη, arte, técnica u oficio, que puede ser traducido como destreza) y logía (λογία, el estudio de algo). (4).

Asimismo, a la **tecnología** se la puede definir como “el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios” (Benavides, 1998).

Conforme las tecnologías han ido evolucionando a través de los años, estos avances han llegado a la **agricultura** de una forma tal que se vivió una gran **revolución verde**, hubo avances en el laboreo, en el **control de malezas**, sistemas mecánicos de cosecha y sistemas de riego más avanzados, gracias a estos avances, el rendimiento de los cultivos se han incrementado enormemente, pero junto con esto han surgido muchos inconvenientes: la resistencia de las malezas.

De manera que, ante los grandes avances sobre el control de malezas en cultivos, es muy oportuna la edición de **CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MALEZAS**.

OBJETIVOS:

En la lectura de este importante tratado de malezas identificamos los siguientes:

Objetivos Generales

- Buscar tecnologías sostenibles para controlar malezas en los cultivos.
- Minimizar u obviar el uso de herbicidas por sus impactos negativos en los agroecosistemas de los principales cultivos agroindustriales.

Objetivos Específicos

- Identificar a las especies de malezas significativamente agresivas.
- Contrastar métodos de control químico y mecánico con las coberturas orgánicas muertas y vivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIAL DE ESTUDIO

En el presente trabajo de investigación constituyen objetos de estudio: Botánica de las malezas, Bioecología de las malezas, Principios y técnicas, Control mecánico de las malezas, Control preventivo de las malezas, Control térmico, Control con otros métodos físicos, Control cultural, Control biológico, Control químico, manejo integrado de las malezas, criterios económicos para el manejo de malezas, control del *Cyperus rotundus* L, control de *Echinochloa crus-galli*, control de malezas en arroz, caña de azúcar, café, frijol, maíz y sorgo, algodón, tomate, espárrago, vid y otras hortalizas.

En el libro **CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MALEZAS** encontramos, además, conceptualizaciones en relación a los tópicos de: Biología y ecología de malezas, Cubiertas vegetales, Fitohormonas, Cultivos básicos, Cultivos hortícolas, Cultivos frutícolas y Cultivos agroindustriales.

Las malezas inciden en todo programa de productividad agropecuaria, ya que las áreas en las cuales causan perjuicios son muy variadas: cultivos, sistemas de riego, campos naturales, viveros, bosques, caminos, etc.

Las pérdidas económicas son significativas y elevan los costos para su control en las áreas cultivadas, en donde compiten por nutrientes, agua, luz y espacio. Además, en estas áreas, entorpecen las tareas de la cosecha, desvalorizan el producto final y lo encarecen dado que deben invertirse sumas importantes para su control, siendo -en consecuencia- no solamente un problema para el productor, sino que perjudican, en última instancia, al consumidor.

MÉTODOS:

El descubrimiento en la década del cuarenta de las propiedades selectivas de los compuestos fenoxiacéticos (Marth y Mitchell, 1944; Nutman, et. al., 1945; Slade et. al., 1945), representó el comienzo de una nueva etapa en los métodos de control de las malezas. En pocos años ocurrió un desarrollo explosivo del uso de distintos tipos de herbicidas, existiendo en la actualidad más de 400 formulaciones que contienen más de 100 principios activos que están comercialmente distribuidos por todo el mundo. El potencial de estos nuevos productos ha significado una respuesta fácil para muchos de los problemas ocasionados por las malezas de los cultivos. Es así que, en pocos años, los sistemas agropecuarios de todo el orbe han dependido más y más del **uso de los herbicidas** como si fuera estrategia casi exclusiva para resolver el problema que representa la presencia de las malezas.

Por otro lado, si bien es cierto que el empleo extensivo de los herbicidas ha significado el uso de una práctica agropecuaria cuyas ventajas están fuera de discusión, también lo es el que el problema de las malezas no ha desaparecido y en numerosos casos particulares se ha agravado. Además, en forma similar como ha ocurrido anteriormente con los insecticidas, ha empezado a preocupar el impacto que puede tener sobre el ambiente el uso repetido o indiscriminado de estos productos.

Por lo mencionado, y a pesar de todos estos beneficios, los herbicidas mal utilizados pueden convertirse en un serio problema para el agricultor y la sociedad. Toda sustancia química usada en la agricultura puede provocar un efecto negativo en el ambiente si es utilizada en altas dosis. Asimismo, el uso prolongado de un mismo herbicida puede causar problemas de resistencia de malezas, fenómeno que consiste en la aparición de biotipos tolerantes de una especie anteriormente controlada por el herbicida.

El Dr. Luis Cerna Bazán nos advierte que **La resistencia de las malezas** a los herbicidas es la capacidad hereditaria natural de algunos biotipos de una población para sobrevivir y reproducirse después de la aplicación de un herbicida que, bajo condiciones normales de uso, controla eficazmente a esa población. La presión de selección del herbicida sobre la población resistente crece en la medida que el compuesto es más frecuentemente utilizado, lo que resulta en la selección de biotipos resistentes.

Por ello, la prevención se ve como obligatoria si se desea disponer de la mejor herramienta de control durante el máximo periodo de tiempo posible. La prevención implica la adopción de un manejo integrado de las malezas, dado que ningún método de control por si solo es capaz de controlarlas adecuadamente y de forma sostenible, (Storrie 2006).

La resistencia, sin embargo, también ha generado aspectos positivos (Owen, 1997). Así, han obligado a un mejor conocimiento de la biología de las distintas especies de malezas (Sans y Fernandez-Quintanilla, 1997), a un mejor conocimiento de los herbicidas (Mallory-Smith y Retzinger, 2003) y, en definitiva, a una adopción de métodos de control integrado de malezas (Catizone y Satin, 2001).

Prevención y manejo de la resistencia

Además del **control químico** en el manejo de las resistencias, tenemos a los **Sistemas no químicos** en la lucha contra las malezas: Métodos preventivos, Métodos agronómicos, Métodos físicos (El laboreo convencional, La escarda de precisión, Laboreo nocturno, La escarda térmica, El acolchado plástico, El uso de plásticos biodegradables, El uso del papel, El uso de restos vegetales como cubiertas de suelo para el control de Malezas, Efectos directos de restos vegetales utilizados como cubiertas sobre las Malezas, y Efectos indirectos de los residuos vegetales utilizados como cubiertas sobre las malezas.

A pesar del número elevado de herbicidas existentes y la tecnología moderna puesta al alcance del productor, el problema de las malezas persiste.

Existen serios problemas a nivel de cada región y otros que pueden considerarse de nivel internacional.

Una publicación reciente (Holm et.al., 1977) evalúa la distribución mundial de las malezas más importantes y los cultivos que infestan, resume información biológica sobre las mismas y proporcionan un caudal importante de referencias bibliográficas. *Agropyron repens*, *Sorghum halepense*, *Avena fatua*, *Eichornia crassipes*, *Convolvulus arvensis*, *Cyperus rotundus*, *Imperata cylindrica*, *Solanum elaeagnifolium* y *Potamogeton sp.*, son algunas de las malezas que debido a su capacidad competitiva y estrategias de sobrevivencia constituyen problemas graves en varias partes del mundo.

Existe coincidencia entre los técnicos y científicos dedicados al estudio de este tipo de plantas, en cuanto a que aún se está lejos de una solución definitiva al problema de las malezas de los cultivos en base a las metodologías existentes. De allí que un nuevo enfoque hacia tales problemas se hace indispensable.

UN ENFOQUE MODERNO PARA EL CONTROL DE LAS MALEZAS

La presencia de una maleza en un cultivo, en un canal de riego, en una pastura, etc., deriva de una serie de acontecimientos abióticos y bióticos que debido a su interdependencia e interacción, pueden ser vistos como un suceso único. Esta forma de pensar, enfocada como serie compleja de factores, en este caso determinan la abundancia de una planta indeseable, ha llevado al estudio del manejo de las malezas en su medio como un sistema.

En última instancia, la presencia de una maleza en un lugar determinado es un problema complejo de orden ecológico, y la ecología se ocupa a muy distintos niveles del estudio de sistemas.

El enfoque del manejo de las malezas como un sistema, se está trabajando en el marco de un programa de manejo integrado de plagas, y puede contribuir notablemente al desarrollo de modelos que permitan más de una estrategia para reducir su densidad. Es por su propia idiosincrasia flexible y puede estar sujeto a una permanente evaluación y modificaciones, tal como lo propone el autor del libro **CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MALEZAS**.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

SISTEMA DE MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS (MIM)

El Dr. Luis Cerna Bazán nos advierte que una definición de manejo integrado de plagas es difícil de establecer dado que su filosofía es amplia y está en constante evolución, o bien puede ser distinta para problemas diferentes.

Resumiendo los conceptos vertidos por varios autores (Ennis, 1977; Allen y Bath, 1980 ; Baldwin y Santelman, 1980 ; Blair y Parochetti, 1982) y otros enunciados en este libro, podemos decir que un Sistema de Manejo Integrado de Malezas (MIM) enfoca el problema utilizando en forma compatible con la **calidad ambiental**, todas las técnicas adecuadas y conocimientos existentes para reducir una población de malezas a niveles tales que los perjuicios económicos que produzcan se hallen por debajo de un umbral, económico aceptable.

En muchos casos se puede incorporar métodos físicos, químicos, mecánicos, biológicos, genéticos, conjuntamente con medidas preventivas y estudios básicos sobre biología y ecología de malezas, así como el entrenamiento de técnicos y extensión a nivel de los productores. No consiste simplemente en la aplicación de una o dos medidas de control, sino que incluye el estudio del problema en forma interdisciplinaria.

Es erróneo pensar que el MIM constituye una idea revolucionaria para los sistemas de producción agropecuaria. Antes del descubrimiento de los herbicidas modernos, el productor agropecuario estaba forzado a un enfoque integrado para

el control de las malezas simplemente por el hecho de que ninguna de sus tecnologías separadamente era suficiente para lograr el control deseado.

Partiendo de los métodos más antiguos, todos de naturaleza no química, tales como: aradas, carpidas, rotaciones, empleo de semilla limpia, fuego, inundación, manejo de pastoreo, cultivos de limpieza, época de plantado, uso de variedades resistentes, etc., todos son métodos válidos hoy.

En el control de malezas, nunca se llegó a abandonar un método de combatirlas, simplemente se han agregado otros nuevos. El MIM viene a retomar así un concepto clásico en el que estamos de vuelta como si se cerrara un ciclo. Nos vemos obligados a revivirlo, ante el potencial descalabro ecológico que nos enfrenta el uso indiscriminado de productos químicos y la falta de solución al problema de las malezas que persiste.

Enfoque integrado horizontal y vertical:

Un análisis rápido de la complejidad del MIM muestra las ventajas de evaluarlo desde dos niveles de acción distintos, que han sido denominados "enfoque integrado horizontal" y "enfoque integrado vertical" (Soerjani, 1977).

El punto de vista de **integración horizontal** abarca las relaciones interdisciplinarias inherentes a la presencia de la plaga y su manejo. Considera a la maleza en su interrelación con otros componentes del ecosistema y las consecuencias que pueden derivar de cualquier acción sobre el mismo. Un sistema de MIM enfatiza un enfoque holístico del problema.

Así, si una práctica de control de malezas afecta a los insectos, a los microorganismos del suelo, a la fauna del lugar o al ser humano, este efecto debería ser evaluado y si es posible cuantificado, pasando a ser parte de la información del programa de manejo integrado. Por otro lado, si una práctica de manejo agropecuario para controlar una enfermedad o insectos perjudiciales afecta a las malezas, esta influencia también debería ser conocida y evaluada. Los

trabajos de investigación pueden encontrar soluciones para una plaga, sin embargo limitaciones de órdenes institucionales o sociales pueden impedir su implementación.

El punto de vista de manejo **integrado vertical** se relaciona con todo tipo de actividades que directamente pueden contribuir a reducir la densidad de una población de malezas a niveles por debajo de los cuales se considera que sus perjuicios económicos son tolerables. Significa el uso de todas las combinaciones apropiadas y tecnológicamente compatibles para el control de malezas. Asimismo, como se propone en este trabajo, abarcaría todos los estudios de carácter básico sobre la biología y la ecología de las malezas que tienden a producir información útil hacia el objetivo fundamental de su control.

La necesidad de una integración horizontal y vertical en un programa de manejo integrado de plagas ha sido enfatizada por otros autores (Allen y Bath, 1980).

CONCLUSIONES

Del estudio de **CIENCIA Y TECNOLOGIA DE MALEZAS** se concluye lo siguiente:

1.- El MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS en el futuro, será necesario tomar lo mucho de favorable que ofrece el control químico adaptándolo a los requerimientos de preservación ambiental y compatibilizarlo con las necesidades del productor.

2.- La **sinecología vegetal** conocida también como Fitosociología se refiere a la distribución de los diferentes tipos de vegetación y las modificaciones que sufren en espacio y tiempo. Las malezas como parte de una vegetación silvestre o cultivada están supeditadas a cambios en sentido horizontal de una especie a otra o en forma vertical por variaciones altitudinales. Los cambios en espacios pueden realizarse también en formas abruptas o discontinuas y en forma gradual. Asimismo, las alteraciones en el tiempo pueden ser periódicas, anuales o sucesionales.

3.- Libro que no debe faltar en la biblioteca de los agricultores, estudiantes, profesionales de las ciencias agrarias y público en general, por cuanto para una mejor calidad de vida, debemos de conocer bien las plantas que consumimos y su control de malezas.

4.- En mi condición de Past Presidente del Capítulo de Ingenieros del CIP Consejo Departamental de La Libertad, felicito a nombre de nuestra orden por este imprescindible texto CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MALEZAS del colega y Dr. Luis Cerna Bazán.

BIBLIOGRAFÍA

1. CERNA, L. 1994. Manejo mejorado de Malezas. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Trujillo, Perú 320 p. Bibliografía
 - 1 <http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencia>
 - 2 <http://www.wordreference.com/definicion/ciencia>
 - 3 El Pequeño Larousse Ilustrado, México, Larousse, 2007, pág. 243
 - 4 <http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnologia>
 - 5 Pequeño Larousse Ilustrado, México, Larousse, 2007, pág. 965