



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Control químico de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), en
sistema de siembra directa, en el Rcto. Los Ángeles, Cantón
Ventanas”.

AUTOR:

Freddy Eloy López Plaza

TUTOR:

Ing. Agr. Darío Dueñas Alvarado, MAE.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2020

RESUMEN

El presente documento se realizó con la finalidad de determinar la importancia de efectuar el control químico de malezas en el cultivo de maíz sembrado mediante un sistema de siembra directa, donde es imprescindible efectuar un control de malezas eficaz debido a que al no practicar labranza convencional el suelo presenta cobertura, lo que promueve que las malezas se desarrollen con mayor facilidad. Para el desarrollo del presente documento de carácter práctico se efectuaron encuestas constituidas por siete preguntas cerradas, las que fueron tabuladas mediante el programa de Microsoft Excel y diagramada en gráficos de barras. La entrevista se realizó a quince productores del Rcto. Los Ángeles, Cantón Ventanas. Adicional se recopiló información de publicaciones de libros, revistas, artículos científicos, congresos, ponencias, periódicos, páginas web; lo que fue sometido a la técnica de análisis, síntesis y parafraseo sobre el control químico de malezas en el cultivo de maíz, mediante sistema de siembra directa. Según lo desarrollado se determinó que la mayoría de los productores realizan la siembra del cultivo de maíz mediante la labranza convencional, no confiando en los beneficios que se obtiene a efectuar la labranza cero al aprovechar los restos de materiales vegetales que dispone el suelo lo que promueve la erosión y evita la degradación del mismo, acumulando materia orgánica, la cual proporciona nutrientes y es necesario que el control de malezas se realice con las dosis y época de aplicación de los productos de acuerdo a al desarrollo del cultivo de maíz y a las malezas presentes, porque si no existe un control adecuado, éstas compiten con el cultivo por agua, luz y nutrientes lo que afecta significativamente el rendimiento.

Palabras claves: maíz, labranza cero, control de malezas, rendimiento.

SUMMARY

This document was made with the purpose of determining the importance of carrying out chemical weed control in the cultivation of corn planted by means of a direct sowing system, where it is essential to carry out an effective weed control due to the fact that by not practicing conventional tillage the Soil has coverage, which promotes that weeds develop more easily. For the development of this practical document, surveys were conducted consisting of seven closed questions, which were tabulated using the Microsoft Excel program and diagrammed in bar graphs. The interview was conducted with fifteen Rcto producers. Los Angeles, Canton Windows. Additional information was collected from publications of books, magazines, scientific articles, congresses, papers, newspapers, web pages; what was submitted to the technique of analysis, synthesis and paraphrase on the chemical control of weeds in the cultivation of corn, by means of a direct sowing system. According to what was developed, it was determined that most of the producers carry out the sowing of the corn crop through conventional tillage, not relying on the benefits obtained from zero tillage by taking advantage of the remains of plant materials that the soil has, which promotes erosion and prevents degradation of the same, accumulating organic matter, which provides nutrients and it is necessary that weed control is carried out with the doses and time of application of the products according to the development of the corn crop and weeds present , because if there is no adequate control, they compete with the crop for water, light and nutrients which significantly affects the yield.

Keywords: corn, zero tillage, weed control, yield

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivo	4
1.4.2. Específicos	4
1.5. Fundamentación teórica.....	4
1.6. Hipótesis	11
1.7. Metodología de la investigación	11
CAPÍTULO II. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.1. Desarrollo del caso	13
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)	13
2.3. Soluciones planteadas.....	17
2.4. Conclusiones	17
2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso)	18
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS	22

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Hectáreas sembradas de maíz	13
Gráfico 2. Labranza utilizada según su tipo.	14
Gráfico 3. Sistema de siembra utilizado.	14
Gráfico 4. Rendimiento del cultivo, según el control de malezas	15
Gráfico 5. Control de malezas en el cultivo	15
Gráfico 6. Factores de producción afectan el rendimiento del cultivo.	16
Gráfico 7. Ganancia económica según la inversión	17

I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es el cultivo de mayor extensión sembrada a nivel mundial, debido a que su producción está enfocada como materia prima de varios productos.

En nuestro país, existe una superficie sembrada de 343 916 has, con superficie cosechada de 332 988 has y una producción de 1 239 269 Tm. En la provincia de Los Ríos, la superficie plantada es de 114 545 has, con una superficie cosechada de 110 386 has y una producción de 359 569 Tm (MAG, 2018).

El maíz es uno de los principales cultivos de siembra comercial bajo el sistema de labranza conservacionista, especialmente donde los suelos son susceptibles a degradación.

La siembra directa (SD) es una tecnología que se genera en un entorno de sistema agrícola conservacionista, como una reacción al impacto económico y ambiental de las prácticas tradicionales de laboreo del suelo. Está concebida, como la siembra de un cultivo sobre una cobertura vegetal muerta y sólo es posible con el desarrollo reciente de equipos capaces de sembrar en todas condiciones (García y Mejía, 2015).

Es importante destacar que la siembra directa o cero labranza permite que el suelo posea mayor cantidad de materia orgánica con los nutrientes indispensables para el desarrollo de los cultivos y además mejora en la estructura del suelo, evitando su degradación y erosión.

Las malas hierbas constituyen una de las principales limitaciones para el sistema de siembra directa, lo que conlleva a determinar que los herbicidas son productos de mayor importancia para el control químico de las mismas.

Las malezas compiten con el cultivo por agua, luz y nutrimentos, consideradas además como hospederas de insectos y enfermedades, lo que

ocasiona bajos rendimientos por unidad de superficie y pérdidas económicas para los productores de esta gramínea, por ello es considerada como uno de los factores importantes para el mejor desarrollo de los cultivos.

El presente componente práctico sirvió como análisis del control de malezas del cultivo de maíz bajo condiciones de siembra directa.

CAPÍTULO I. MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El tema planteado indica la importancia del control químico de malezas en las plantaciones, para evitar la competencia entre las malas hierbas y el cultivo por luz, agua y nutrientes, lo que repercute significativamente en los rendimientos.

Además la siembra directa, llamada también agricultura de conservación es indispensable porque permite mantener la humedad de los suelos, recuperando su estructura e incrementando la materia orgánica disponible, especialmente en el Rcto. Los Ángeles, Cantón Ventanas.

1.2. Planteamiento del problema

El cultivo de maíz (*Zea mays* L.) es uno de los principales productos que generan fuente de ingreso económico a varias familias del Rcto. Los Ángeles, Cantón Ventanas; sin embargo, el problema de la erosión y degradación de los suelos continuo durante décadas es debido a que el sistemas de laboreo destruían la estructura del suelo, disminuían su tenor en materia orgánica, dejándolo “desnudo” y expuesto a las lluvias por largos períodos.

Paralelo a ello, si no se realiza el control de malezas de manera eficiente y eficaz, las malas hierbas se vuelven tolerantes y/o resistentes a ciertos ingredientes activos, limitando la aplicación rutinaria de alguno de los productos por no involucrar técnicas de control.

1.3. Justificación

La siembra directa es importante porque sustituye las formas de laboreo tradicional mermando significativamente la degradación de los suelos. Los cuidados generales son los mismos que la siembra convencional, ligado a ello que la temperatura del suelo es menor debido a la cobertura superficial se debe

sembrar híbridos de germinación rápida con vigor inicial y con capacidad genética de producir plantas vigorosas.

Se debe destacar que en la siembra directa se hace más difícil lograr el grado de controlar malezas, por tanto la elección de estrategias de reducción o de erradicación de malezas en lugar de optar por estrategias de prevención y contención se favorece no sólo por factores tecnológicos como la eficacia de los principios activos y la tecnología de aplicación, sino también por factores económicos y socio-culturales como la disminución de los costos relativos, la escala productiva y los actores involucrados en el proceso de producción (Papa, 2014).

1.4. Objetivo

1.4.1. General

Compilar estudios sobre el control químico de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), en sistema de siembra directa Rcto. Los Ángeles, Cantón Ventanas.

1.4.2. Específicos

- Identificar las malezas más agresivas en el desarrollo del cultivo de maíz.
- Determinar los productos más utilizados en el control químico de malezas en el cultivo de maíz en sistema de siembra directa.

1.5. Fundamentación teórica

Zermeño-González *et al.* (2015) difunden que el maíz (*Zea mays* L.) es actualmente el segundo cultivo de importancia en el mundo después del trigo. Su importancia económica a nivel mundial se debe al hecho anterior y a que es un grano fundamental para la alimentación animal y, en muchos países, humana. Recientemente este grano se ha empleado para producir etanol, compitiendo con

las funciones tradicionales, por lo que se requiere incrementar su productividad.

Paneque *et al.* (2015) sostienen que el grano de oro o grano maravilloso como le llamaron los antiguos pobladores europeos al maíz, ha venido siendo a través de todas las épocas de la humanidad base principal de su alimentación, constituyendo con el trigo y la cebada una trilogía que pudiera decirse condujeron al hombre por mejores senderos en su terrible lucha contra el hambre que lo assolaba sin piedad, forjando así mismo el nacimiento de muchas generaciones más prósperas.

AUSID - PRODUCCIÓN RESPONSABLE (2017) publica que el sistema de siembra directa como práctica permanente permite capitalizar ciertos beneficios que sólo ocurren cuando se ha acumulado un cierto número de años bajo este sistema. La sucesión de cultivos dejando rastrojos en superficie y eliminando la manipulación mecánica del suelo reduce a un mínimo la erosión, produce aumento de la materia orgánica básicamente por el proceso de muerte y descomposición de las raíces y por la protección que genera la cobertura vegetal muerta en superficie que se integra al mismo. Estos procesos aumentan la vida microbiológica y la meso fauna, a su vez mejorando la estructura del suelo.

De acuerdo a Paneque *et al.* (2015), el principio básico de la labranza cero es la de menor intervención en el suelo, manteniéndolo lo más protegido posible a lo largo del año. La amplitud de este concepto implica la rotación de cultivos o la intercalación de cultivos en áreas perennes, con sus complementos para el reciclaje de nutrientes y la formación de paja, abandonando las prácticas de aradura, gradeo y el deshierbe mecánico, abonando y plantando las semillas o plantas del vivero, con el mínimo posible de interferencias en ese suelo y en la paja de cobertura, protegiéndola a lo largo de todo el año.

Aquí se constatan las ventajas de los avances de este concepto para todas las actividades relacionadas con la explotación agropecuaria, en cultivos temporales o perennes, especialmente para las condiciones subtropicales y tropicales en donde el movimiento y manejo de los suelos guardan estrechas correlaciones con los procesos de degradación de estos (Paneque *et al.*, 2015).

Portal frutícola (2018) define como agricultura de conservación, y en ella se busca intentar aprovechar las condiciones que el suelo ofrece, sin llegar a modificar o, por lo menos, mínimamente, la estructura del suelo. Si las plantas crecen en él es porque reúne las condiciones mínimas y por tanto, no ha de someterse a modificaciones.

AUSID - PRODUCCIÓN RESPONSABLE (2017) corrobora que la siembra directa necesita de los herbicidas para su existencia y entre éstos, el más frecuentemente utilizado es el glifosato. El glifosato es un herbicida sistémico y no selectivo, lo cual significa que una vez que es absorbido por las hojas, se trasloca a toda la planta provocando su muerte. La eficiencia de su acción está dada por factores inherentes a la planta, al ambiente y a la aplicación en sí misma.

Para Portal frutícola (2018), se puede llamar labranza cero o siembra directa, es decir, las labores que tiene que realizar el agricultor se inician directamente con la siembra y no con la preparación previa del suelo, o el abonado de fondo.

Barberi (2018) manifiesta que en muchos sistemas agrícolas de todo el mundo la competencia de las malezas es uno de los principales factores que reducen el rendimiento de los cultivos y los ingresos de los agricultores. En los países desarrollados, a pesar de la disponibilidad de soluciones de alta tecnología (p. ej., herbicidas selectivos y cultivos genéticamente modificados resistentes a los herbicidas) la proporción de las pérdidas de rendimiento de los cultivos no parece disminuir significativamente con el pasar del tiempo. En los países en desarrollo, los herbicidas difícilmente están accesibles a un precio razonable, por lo tanto, los agricultores a menudo deben confiar en métodos alternativos para el manejo de las malezas.

Navarro *et al.* (2014) acota que la disminución de los rendimientos en los cultivos es cada vez mayor por la degradación del suelo, debido a la sobreexplotación, los altos índices de deforestación, la eliminación de la cobertura vegetal y el exceso de laboreo del suelo. Una explotación eficiente del suelo en la producción de cultivos debe considerar los principios básicos de sustentabilidad,

que se traducen en procesos productivos ecológicamente sanos, económicamente viables, socialmente justos, humanos y adaptables, con la aplicación adecuada de los adelantos e innovaciones de la ciencia y la tecnología.

De acuerdo a Romero *et al* (2016), la necesidad de incrementar la producción de alimentos, en el campo de la agricultura, ha llevado a los investigadores a desarrollar nuevas sustancias con mejores propiedades para proteger a los cultivos de la acción de las malezas y cuya actividad, selectividad y seguridad ambiental, proporcionen el auxilio adecuado a los agricultores.

En la actualidad, la búsqueda de nuevas y mejores formas para combatir las hierbas, ha llevado a los científicos a probar herbicidas mejorados, insectos que matan las hierbas, nuevas técnicas de aplicación y nuevos métodos de labranza. Adicionalmente, se ha desplegado un gran esfuerzo para encontrar nuevos usos a los herbicidas ya existentes, o en la creación de otros superiores a los actuales y aunque muy pocos herbicidas se han introducido en el mercado en los últimos años, debido principalmente al alto costo para desarrollarlos, algunos de ellos son extraordinariamente importantes (Romero *et al*, 2016).

García y Mejía (2015) difunden que los herbicidas, constituyen una herramienta indispensable para el manejo de las malezas en sistemas conservacionistas y su conocimiento es una alternativa para usarlos racionalmente. El manejo de las malezas en un sistema de siembra directa puede realizarse en tres etapas: a) Al momento de la siembra, b) cultivo establecido c) antes de la cosecha. Al momento de la siembra, el herbicida utilizado preferentemente debe ser no selectivo y pueden mezclarse con herbicidas preemergentes.

Rosales (2014) informa que la interferencia de la maleza en los cultivos ocasiona pérdidas en el rendimiento y calidad de los productos cosechados y las prácticas realizadas para su control, incrementan los costos de producción. El manejo de maleza debe considerar la integración de prácticas para el control de la maleza existente, como para prevenir la producción de nuevos propágulos, reducir su emergencia en los cultivos y maximizar la competitividad del cultivo hacia la maleza. El manejo integrado hace énfasis en la conjunción de medidas para

anticipar y manipular las poblaciones de maleza, en lugar de reaccionar con medidas emergentes de control cuando se presentan fuertes infestaciones.

Anzalone (2014) indica que el metabolismo de los herbicidas en las plantas es definido como el conjunto de reacciones químicas que sufren los herbicidas luego de su entrada a la planta y que derivan en la modificación de sus características físico-químicas iniciales. Estas reacciones pueden estar mediadas por enzimas o no. La complejidad de las reacciones bioquímicas que se suceden en el metabolismo de las plantas hace del estudio de estos procesos un campo fascinante, en especial por la variedad de dichas reacciones.

De acuerdo a Rosales (2014), la maleza puede ser controlada en forma mecánica, cultural, biológica o química ó con su integración. El control químico de la maleza se realiza por medio de la aplicación de herbicidas, que son productos que inhiben o interrumpen el crecimiento y desarrollo de una planta. En la actualidad, el control químico es una de las principales herramientas en la agricultura moderna.

Hernández *et al.* (2015) explican que el control químico de malezas en el cultivo de maíz, a través de la utilización de herbicidas, representa una de las prácticas agronómicas más necesaria de implementar a fin de lograr los más altos rendimientos dentro de la producción agrícola de este rubro. La efectividad de los herbicidas, y especialmente los aplicados en postemergencia, puede ser influenciada por diferentes factores como el volumen de aplicación, coadyuvantes, mezclas con otros herbicidas y el tamaño de las malezas al momento de la aplicación.

Cárdenas *et al.* (1975) expresan que actualmente existe un gran número de productos químicos agrícolas. El solo grupo de herbicidas incluye más de doscientos productos comerciales y es imposible saber todos las características de cada uno, Afortunadamente al agrupar los herbicidas se ve que son pocos grupos y que hoy muchos productos muy similares dentro de cada grupo, Por esta razón existen unos métodos simples para clasificar los herbicidas más conocidos y usados. Los herbicidas pueden clasificarse de diferentes maneras, de acuerdo a

las características especiales de cada uno de ellos, las que permiten establecer grupos de herbicidas en base a sus propiedades selectivas y modo de acción; su época de aplicación y su grupo químico.

Para Calha *et al.* (2015), se vienen utilizando herbicidas desde los años 60. Una alta presión selectiva impuesta durante varios años por el uso continuado de estos y la carencia de cualquier estrategia de prevención de resistencias, desembocó en la aparición de biotipos resistentes. El uso de herbicidas con triacina comenzó en el año 1970 y de herbicidas sulfonilureas en 1989. Ahora más del 80 % de los campos de maíz y arroz son tratados con estos herbicidas. Su alto nivel de persistencia y la eficacia de estos herbicidas son los responsables de la aparición de los primeros casos de resistencias.

Ormeño *et al.* (2014) consideran que el control químico de malezas es la mejor alternativa económica disponible para reducir significativamente los efectos de la competencia. Para este efecto, varios herbicidas son usados para controlar plántulas emergentes de malezas.

Doll (1975) menciona que aunque el control de malezas se ha practicado desde hace miles de años, ha sido el área más descuidada tecnológicamente. El hecho de que este factor no haya sido estudiado anteriormente, tanto como el control de insectos, por ejemplo, se debe a que el efecto de las malezas sobre los cultivos no es tan obvio o espectacular como el daño de insectos, enfermedades y deficiencias de nutrimentos.

Paredes y Tejeda (2015) aclaran que la interferencia y competencia de las malezas son una de las causas de los bajos rendimientos y pérdidas de las cosechas. Para el manejo de malezas se utilizan diferentes tácticas y alternativas, entre las que sobresale el uso de herbicidas. De ahí la importancia de evaluar nuevas sustancias y formulados que sean poco residuales y efectivos sobre los enmalezamientos.

Doll (1975) sostiene que en los trópicos es raro el cultivo que no se pierde en su totalidad si las malezas no se controlan; con los métodos integrados de control

se pueden obtener aumentos del 20 % en rendimiento sobre métodos: convencionales de desyerbas: mecánicas y manuales. Esto se debe a que generalmente las desyerbas no son oportunas y se realizan cuando las malezas ya han causado fuerte competencia con el cultivo. Las pérdidas ocasionadas por las malezas se deben a su efecto directo sobre el rendimiento.

García (2014) comenta que la importancia del control de las malas hierbas en el maíz es mundialmente reconocida, evaluándose las pérdidas, sin ninguna escarda. La competencia entre las malas hierbas adventicias y el maíz tiene lugar, principalmente, en los primeros estados del cultivo de éste, debido a su tardanza en el nacimiento y a su lento crecimiento en las primeras semanas, habiéndose evaluado que el periodo crítico se encuentra entre la segunda y la cuarta semanas a partir de la emergencia, para algunos autores, y entre la tercera y la quinta, para otros.

Esto obliga a mantener el terreno limpio de malas hierbas el mayor tiempo posible, desde la emergencia del maíz, pero fundamentalmente en los dos primeros meses, puesto que, a partir de ese momento, el rápido desarrollo del cultivo le permite competir favorablemente con las malas hierbas adventicias, especialmente por el sombreado que produce (García, 2014).

Según Autrán (2014), el uso de herbicidas contribuye a controlar malezas pero también pueden tener efecto fitotóxico sobre los cultivos, produciendo alteraciones en la fisiología de la planta. El daño puede ser tanto en tejidos aéreos como subterráneos y en ocasiones suele llegar a ser letal para el cultivo. Así, el control químico de malezas puede ser una técnica eficaz y económica si el herbicida es totalmente selectivo para la planta forrajera, de modo que no presente efectos de fitotoxicidad que perjudiquen el desarrollo o su rendimiento.

Es sabido que el control químico de malezas es una herramienta habitual en otras especies cultivadas leguminosas, aunque en todos esos cultivos es esencial utilizar la dosis adecuada de herbicida que permita un eficiente control de malezas sin producir fitotoxicidad (Autrán, 2014).

Papa *et al.* (2014) relatan que cuando se aplica un herbicida lo que se hace, en realidad, es crear artificialmente condiciones ambientales negativas extremas para la vegetación en general, cuando se usa herbicidas de acción total o bien sólo para las malezas cuando empleamos herbicidas selectivos. Dentro de una comunidad o dentro de la población de una especie existe, en general, una gran diversidad lo que implica que algunos genotipos, eventualmente, puedan sobrevivir frente a la agresión. Si este ambiente persiste y/o se reitera en el tiempo, lo que lograremos será una reducción significativa en la frecuencia de los genotipos susceptibles y un incremento de los tolerantes y/o de los resistentes.

De Prado y Cruz (2016) exponen que la disminución en el rendimiento de los cultivos por malas hierbas es principalmente debida a la competencia por luz, agua y nutrientes. Además existen otros factores que hacen que sea necesario su control: Mejora de la producción de cultivos, ya que se ha estimado que un importante porcentaje de las pérdidas en las producciones agrícolas es debido a las malas hierbas.

1.6. Hipótesis

Ho= con el sistema de siembra directa en el cultivo de maíz, en el Rcto. Los Ángeles, Cantón Ventanas no es necesario el control químico de malezas.

Ha= con el sistema de siembra directa en el cultivo de maíz, en el Rcto. Los Ángeles, Cantón Ventanas es necesario el control químico de malezas.

1.7. Metodología de la investigación

Para el desarrollo del presente documento de carácter práctico se efectuaron encuestas constituidas por siete preguntas cerradas, las que fueron tabuladas mediante el programa de Microsoft Excel y diagramada en gráficos de barras. La entrevista se realizó a quince productores del Rcto. Los Ángeles, Cantón Ventanas.

Adicional se recopiló información de publicaciones de libros, revistas,

artículos científicos, congresos, ponencias, periódicos, páginas web; lo que fue sometido a la técnica de análisis, síntesis y parafraseo sobre el control químico de malezas en el cultivo de maíz, mediante sistema de siembra directa.

CAPÍTULO II. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

El presente documento se realizó con la finalidad de determinar la importancia de efectuar el control químico de malezas en el cultivo de maíz sembrado mediante un sistema de siembra directa, donde es imprescindible efectuar un control de malezas eficaz debido a que al no practicar labranza convencional el suelo presenta cobertura, lo que promueve que las malezas se desarrollen con mayor facilidad.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Las situaciones se detectaron mediante los siguientes resultados:

El 46,7 % de los encuestados siembran entre 1 a 3 ha de maíz; el 33,3 % realiza esta actividad entre 4 a 6 ha y el 20 % lo efectúa entre 7 a 9 ha.

1. Cuantas hectáreas siembra de cultivo de maíz?

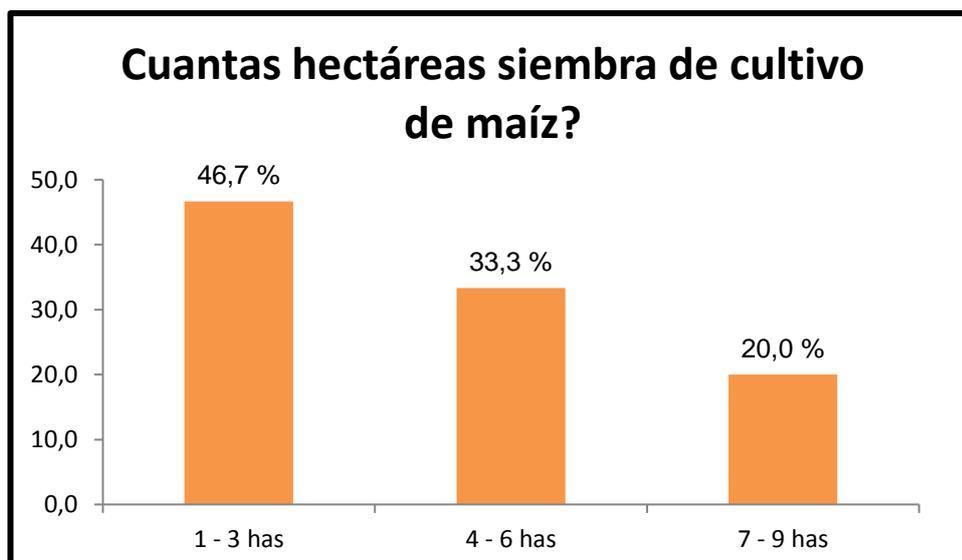


Gráfico 1. Hectáreas sembradas de maíz

2. Qué tipo de labranza utiliza

El 40 % de los productores de maíz utilizan cero labranza, a diferencia del 60 % que realizan labranza convencional.

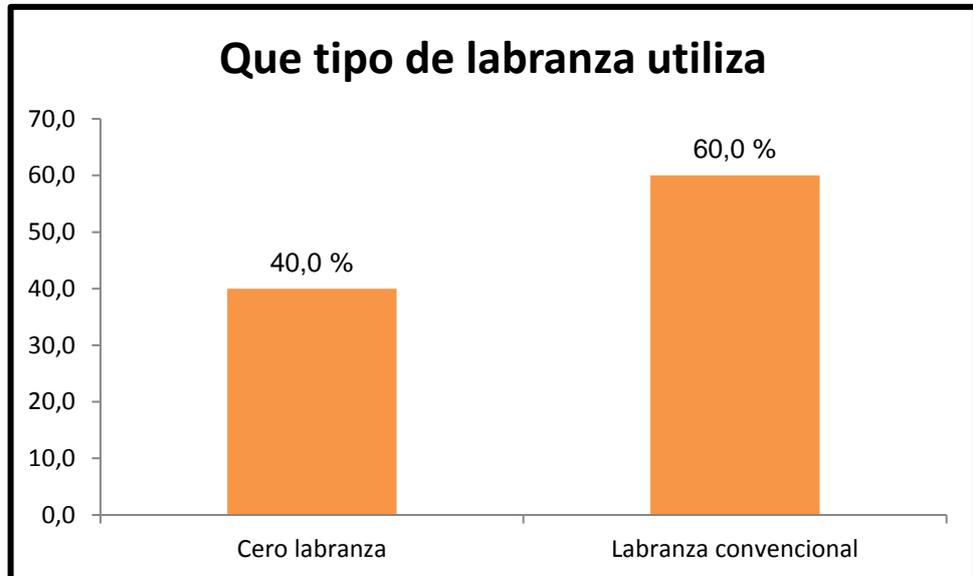


Gráfico 2. Labranza utilizada según su tipo.

3. Qué sistema de siembra utiliza?

En lo referente al sistema de siembra, el 53,3 % lo realiza de manera manual, en tanto que el 46,7 % lo efectúa de manera mecanizada.

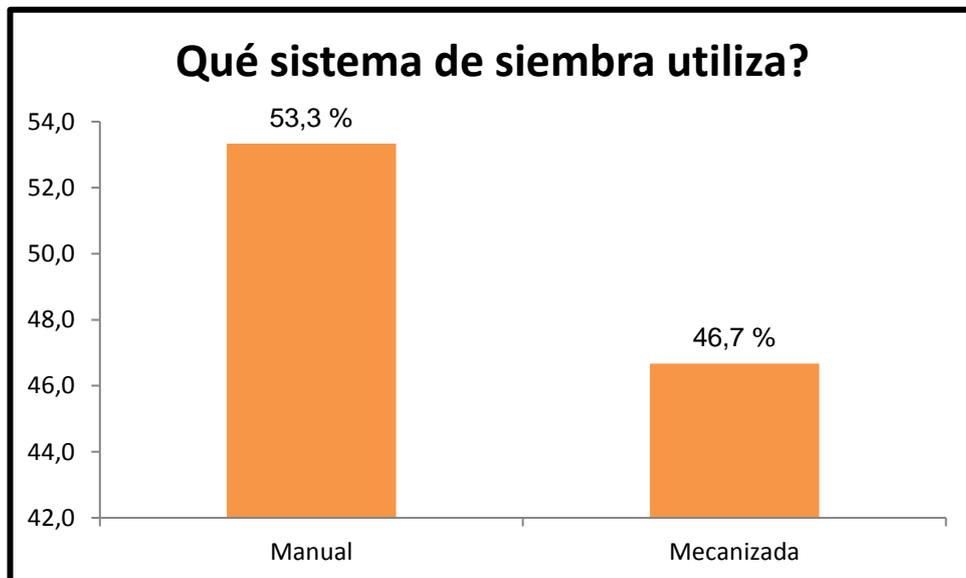


Gráfico 3. Sistema de siembra utilizado.

4. Cree que el control de malezas influye en el rendimiento del cultivo de maíz?

El 100 % de los productores de maíz indican que el control de malezas si influye en el rendimiento del cultivo.



Gráfico 4. Rendimiento del cultivo, según el control de malezas

5. Como efectúa el control de malezas en el cultivo?

El control de malezas en el cultivo se realiza de manera química y manual, donde el 86,7 % de los productores lo efectúa de manera química en tanto que el 13,3 % lo hace de manera manual.

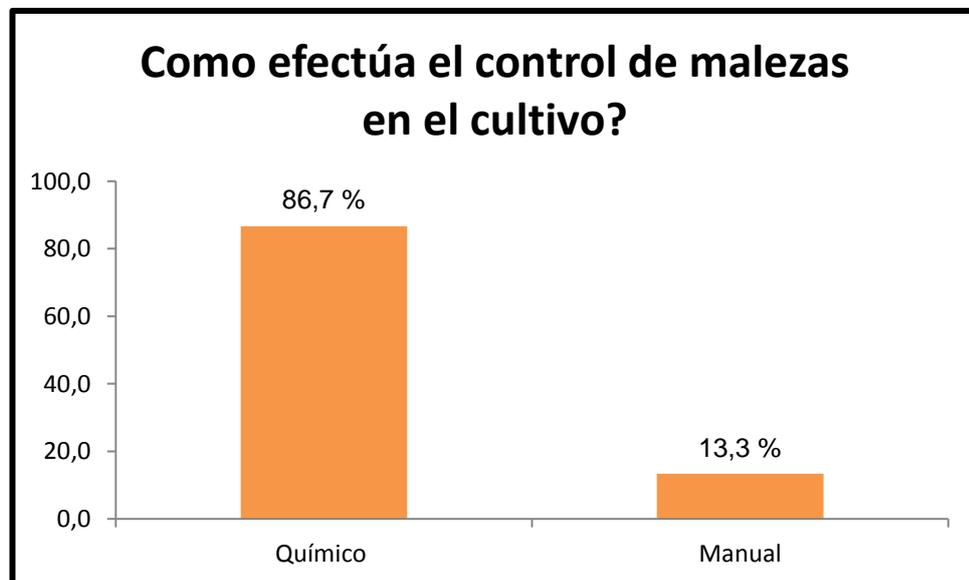


Gráfico 5. Control de malezas en el cultivo

6. Considera que los factores económicos afectan la producción de maíz?

El 100 % de los productores encuestados determinan que los factores de producción afectan el rendimiento del cultivo de maíz.



Gráfico 6. Factores de producción afectan el rendimiento del cultivo.

7. Considera que la ganancia económica obtenida corresponde a la inversión realizada?

La ganancia económica obtenida no corresponde a la inversión realizada, según lo determina el 100 % de los productores encuestados.

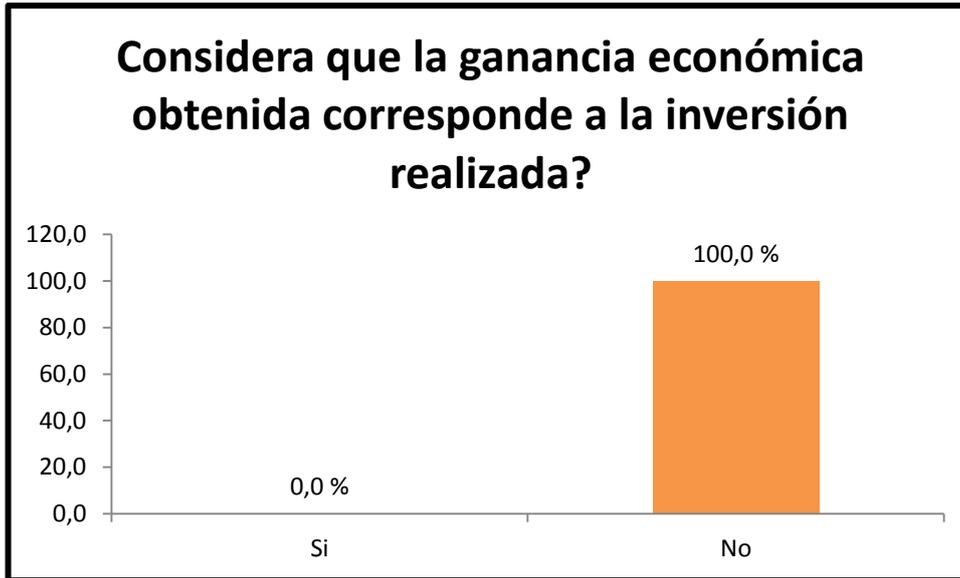


Gráfico 7. Ganancia económica según la inversión

2.3. Soluciones planteadas

Es necesario que los productores de maíz obtengan mayor conocimiento y capacidad técnico para el buen desarrollo del cultivo de maíz, desde la siembra hasta la cosecha, lo cual implica dejar a un lado los conocimientos empíricos que realizan desde sus antepasados para tratar de solucionar los problemas agrícolas para la producción de los cultivos y que éstos no sean perdurables en el tiempo.

2.4. Conclusiones

Según lo anteriormente expuesto se concluye:

La mayoría de los productores realizan la siembra del cultivo de maíz mediante la labranza convencional, no confiando en los beneficios que se obtiene al efectuar la labranza cero al aprovechar los restos de materiales vegetales que dispone el suelo lo que promueve la erosión y evita la degradación del mismo, acumulando materia orgánica, la cual proporciona nutrientes.

Es necesario que el control de malezas se realice con las dosis y época de aplicación de los productos de acuerdo a al desarrollo del cultivo de maíz y a las malezas presentes, porque si no existe un control adecuado, éstas compiten con el

cultivo por agua, luz y nutrientes lo que afecta significativamente el rendimiento.

2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso)

Se recomienda:

Que la mayoría de los productores del Rcto. Los Ángeles, Cantón Ventanas apliquen labranza cero con un control de malezas eficaz para que verifiquen la diferencia entre la siembra convencional y un deficiente control de malas hierbas en el cultivo de maíz.

Aplicar tecnología conforme la época actual, con factores de producción que requiera el desarrollo del cultivo y cuya inversión realizada permitirá que se obtenga mayor ganancia económica.

BIBLIOGRAFÍA

- Anzalone, A. 2014. Detoxificación de herbicidas en plantas. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". XIII Congreso de la Sociedad Venezolana para el Combate de Malezas.
- AUSID - PRODUCCIÓN RESPONSABLE. 2017. Guía de Siembra Directa. ISBN: 9789974563544. Pág. 22, 24
- Autrán, V., Puricelli, C., Jamez, A. 2014. Fitotoxicidad de herbicidas postemergentes sobre *Adesmia bicolor* (Poir.) DC y control de malezas asociadas. *Agriscientia*, Vol. 30 (2): 57-67
- Barberi, P. 2018. Métodos preventivos y culturales para el manejo de malezas. Disponible en <http://www.fao.org/3/y5031s/y5031s0e.htm>
- Calha, I., Rocha, F., Guerra, M., Jordão, A., Magalhaes, I. 2015. Estudio de la resistencia a los herbicidas en Portugal. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, ISSN 1131-8988, Nº 173, págs. 131-139
- Cárdenas, J., Doll, J., Romero, C. 1975. Clasificación de los herbicidas. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y actualizado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Págs. 2 – 5.
- De Prado, R., Cruz, H. 2016. Mecanismos de resistencia de las plantas a los herbicidas. Departamento de Química Agrícola y Edafología, Campus de Rabanales, Edif. Marie Curie, 14071-Córdoba, España
- Doll, J. 1975. Control de Malezas en Cultivos de Clima Cálido. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Apartado Aéreo 67-13. Cali, Colombia, S. A. Pág. 3-4
- García, J. 2014. Malas hierbas y su control en maíz. Departamento de Protección

Vegetal INIA. Terra Latinoamericana, vol. 18, núm. 1, pp. 61-69

García, P. y Mejía, J. 2015. Control químico de malezas en maíz en un sistema de siembra directa. *Agronomía Trop.* v.55 n.3

García, P., Mejía, J. 2015. Control químico de malezas en maíz en un sistema de siembra directa. *Agronomía Tropical.* Maracay. *Versión impresa* ISSN 0002-192X. *Agronomía Trop.* v.55 n.3

Hernández, M., Arreaza, J., Lazo, V. 2015. Evaluación de nicosulfuron en el control de *Rottboellia exaltata*, *Euphorbia heterophylla* y *Aldama dentata* en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) aplicado en tres diferentes estadios de desarrollo de las malezas. *Revista de la Facultad de Agronomía.* *Versión impresa* ISSN 0378-7818. *Rev. Fac. Agron.* v.19 n.4.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. 2018. Estadística de la producción de maíz. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/reportes-dinamicos-espac>

Navarro, A. Figueroa, B. Ordaz, V. González, F. 2014. Efecto de la labranza sobre la estructura del suelo, la germinación y el desarrollo del maíz y frijol. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México

Ormeño, J., Fuentes, F., Soffia, V. 2014. Tolerancia del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) A aplicaciones post trasplante del herbicida halosulfuron-metil. *Agricultura Técnica.* *Versión impresa* ISSN 0365-2807. *Agric. Téc.* v.63 n.2

Paneque, P., León, P., Morales, A. 2015. Costo energético de tres sistemas de labranza en el cultivo de maíz. Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez La Habana, Cuba. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, vol. 14, núm. 2, pp. 23-27

Papa, J. 2014. Problemas actuales de malezas que pueden afectar al cultivo de

soja. Para mejorar la producción. INNTA-OLIVEROS.

Papa, J., Felizia, J., Esteban, A. 2014. Tolerancia y resistencia a herbicidas. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/25-tolerancia_y_resistencia_a_herbicidas.pdf

Paredes, E., Tejeda, M. 2015. Manejo de arvenses en maíz (*Zea mays* L.) en sucesión con frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y el uso de herbicidas. Fitosanidad: un enfoque de sanidad vegetal. Vol. 19 Núm. 2.

Portal frutícola. 2018. Ventajas e inconvenientes de la labranza cero o técnica del "no arado". Disponible en <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/07/24/ventajas-e-inconvenientes-de-la-labranza-cero-o-tecnica-del-no-arado/>

Romero Garrido, Luis; Díaz. Álvarez, Maximino E. (2016) Control de malezas por medios mecánicos en el cultivo del arroz en el sector no especializado. Primera parte Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, vol. 20, núm. 1, enero-marzo, 2016, pp. 12-15 Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez La Habana, Cuba

Rosales, E. 2014. Clasificación y uso de los herbicidas por su modo de acción. INIFAP - Campo Experimental Río Bravo. Folleto Técnica N° 35, ISBN. 9688006661

Zermeño-González, A., Cárdenas-Palomo, J., Ramírez-Rodríguez, H., Benavides-Mendoza, A., Cadena-Zapata, M., Campos-Magaña, S. 2015. Fertilización biológica del cultivo de maíz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Estado de México, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, núm. 12, pp. 2399- 2408

ANEXOS

Encuestas

1. Cuantas hectáreas siembra del cultivo de maíz?

2. Que tipo de labranza utiliza

Labranza cero ()

Labranza convencional ()

3. Qué sistema de siembra utiliza?

Manual ()

Mecanizada ()

4. Cree que el control de malezas influye en el rendimiento del cultivo de maíz?

Si ()

No ()

5. Como efectúa el control de malezas en el cultivo?

Químico ()

Manual ()

6. Considera que los factores de producción afectan los rendimientos del cultivo de maíz?

Si ()

No ()

7. Considera que la ganancia económica obtenida corresponde a la inversión realizada?

Si ()

No ()