



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente Practico del Examen de Grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en el Ecuador”

AUTOR:

Wilfrido German Espinoza Bermeo

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Segundo Díaz Romero, MSc.

Babahoyo- Los Ríos - Ecuador

2021

RESUMEN

Importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en el Ecuador

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de recopilar información sobre la importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador. La labranza del suelo para el establecimiento de una plantación de caña de azúcar es muy importante, porque facilita la realización de muchas labores agrícolas, al igual que mejora la aireación del suelo; es por ello que es importante conocer cuáles son las diferentes labranzas del suelo que se puedan aplicar dentro de la producción de la caña de azúcar. Es importante evaluar bajo las condiciones técnico biosocioeconómicas del país la labranza conservacionista en caña de azúcar ya que, las experiencias nacionales en esta área son escasas y se ha comprobado su conveniencia en este cultivo bajo ciertas condiciones. Existen una amplia aplicación de la labranza convencional y labranza reducida en los sistemas de producción de caña de azúcar en el Ecuador. La labranza reducida permite una renovación rápida de las plantaciones de caña de azúcar, reduciendo el número de pases de maquinarias agrícolas sobre el suelo con la finalidad de disminuir el grado de compactación, en la cual se aplican elementos agrícolas tradicionales.

Palabras claves: Caña de azúcar, labranza reducida, labranza convencional, labores agrícolas.

SUMMARY

Importance of soil tillage in the cultivation of sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) in Ecuador

This research work was carried out in order to collect information on the importance of soil tillage in the cultivation of sugar cane (*S. officinarum* L.) in Ecuador. Tillage of the soil for the establishment of a sugarcane plantation is very important, because it facilitates the performance of many agricultural tasks, as well as improves the aeration of the soil; That is why it is important to know which are the different soils that can be applied in the production of sugarcane. It is important to evaluate the conservation tillage in sugarcane under the technical biosocioeconomic conditions of the country, since national experiences in this area are scarce and its suitability in this crop has been proven under certain conditions. There is a wide application of conventional tillage and reduced tillage in the sugarcane production systems in Ecuador. The reduced tillage allows a rapid renewal of the sugar cane plantations, reducing the number of passes of agricultural machinery on the ground in order to reduce the degree of compaction, in which traditional agricultural elements are applied.

Keywords: Sugar cane, reduced tillage, conventional tillage, agricultural work.

INDÍCE

INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO 1	¡Error! Marcador no definido.
MARCO METODOLÓGICO	¡Error! Marcador no definido.
1.1. Definición del tema caso de estudio	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Planteamiento del problema.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Justificación	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
1.4.1. Objetivo general	¡Error! Marcador no definido.
1.4.2. Objetivos específicos.....	¡Error! Marcador no definido.
1.5. Fundamentación teórico.....	¡Error! Marcador no definido.
1.5.1. Aspectos relevantes del cultivo de caña de azúcar....	¡Error! Marcador no definido.
1.5.2. Labranza del suelo en el cultivo de caña de azúcar en el Ecuador	¡Error! Marcador no definido.
1.5.2.1. Labranza convencional.....	¡Error! Marcador no definido.
1.5.2.2. Labranza reducida.....	¡Error! Marcador no definido.
1.6. Hipótesis	¡Error! Marcador no definido.
1.7. Metodología de la investigación	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO II.....	¡Error! Marcador no definido.
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1. Desarrollo del caso	¡Error! Marcador no definido.
2.2. Situaciones detectadas (hallazgos).....	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Soluciones planteadas	¡Error! Marcador no definido.
2.4. Conclusiones	¡Error! Marcador no definido.
2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA.....	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es un cultivo de importancia económica a nivel mundial, establecido en más de 130 países, con una producción anual de 1,700 millones de toneladas en un área de 24 millones de ha. Brasil es el mayor productor con 720 millones de toneladas, representando más del 40% de la producción mundial. Al igual que la India y China, representando los tres países responsables de dos tercios de la producción mundial de caña de azúcar en 15 millones de hectáreas. El rendimiento promedio de la caña de azúcar en el mundo es de 80t/ha. Existen grandes países productores que generan más de 20 millones de toneladas cada año, como Colombia, Argentina, Australia, Filipinas y Brasil (Yara, 2020).

El Ecuador en el 2020, cosecharon 139.4 millones de hectáreas de caña de azúcar, con un crecimiento del 14.4 % respecto al 2019. En la Región Costa la producción de caña de azúcar se concentra ampliamente, en donde la Provincia del Guayas representa el 77.6 % de la superficie total cosechada, al igual que Cañar con 17.4 %) y Loja con 1.5 %. La producción anual fue de 11.0 millones de toneladas, con un crecimiento de del 18.3 %, en relación al año 2019, considerando que la provincia del Guayas, Cañar y Loja representan el 96.2 de la producción total (INEN, 2021).

La caña de azúcar es una planta perenne, en donde su vida económica se prolonga durante varios ciclos, permitiendo hasta cinco cortes (socas), benéfico que se logra aplicando una eficiente labranza del suelo. La consecución de las labranzas para la preparación y adecuación del suelo consisten en la nivelación, subsolado, arada, rastreada y surcada, considerándose su importancia dentro de la producción del cultivo de caña de azúcar (Maposita & Mora, 2018).

Entre los beneficios que genera la labranza del suelo está la aireación, debida a la pulverización del suelo, al igual que contribuye a la vitalidad de las plantas

inhibiendo las plagas que las afectan, dificultando su la presencia de las mismas (Ramos et al., 2017).

La labranza para el cultivo de caña de azúcar, incluye tres grandes grupos de labores, dirigida a la preparación del suelo para la siembra, el levantamiento de las socas y el mantenimiento de las plantaciones. La preparación de la renovación de plantaciones se realiza con el fin de descepar, subsolar, rastrillar y surcar. Para el levantamiento de socas se realiza el subsolado. En labranzas primarias y secundarias se aplican rastras de discos y en labranza profunda se utilizan implementos verticales (CENICAÑA, 2016).

El presente documento tiene como finalidad dar a conocer la importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador.

CAPITULO 1

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática correspondiente a la importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador.

1.2. Planteamiento del problema

Existen exigencias agroecológicas y tolerancia de los cultivos a los problemas de suelo, las mismas que pueden ser modificadas a través de la labranza, en donde se debe tener en cuenta la problemática del escaso conocimiento de la utilización de los implementos agrícolas para realizar los diferentes tipos de labranza.

El cultivo de caña de azúcar posee exigencias específicas en el laboreo del suelo por ser un cultivo de ciclo largo, altas exigencias hídricas y nutricionales, lo que ha provocado el deterioro progresivo del suelo con el uso de las técnicas tradicionales de labranza.

1.3. Justificación

La labranza del suelo para el establecimiento de una plantación de caña de azúcar es muy importante, porque facilita la realización de muchas labores agrícolas, al igual que mejora la aireación del suelo; es por ello que es importante conocer cuáles son las diferentes labranzas del suelo que se puedan aplicar dentro de la producción de la caña de azúcar. Es importante evaluar bajo las condiciones técnico bio socioeconómicas del país la labranza conservacionista en caña de azúcar ya que, las experiencias nacionales en esta área son escasas y se ha comprobado su conveniencia en este cultivo bajo ciertas condiciones.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar los diferentes tipos de labranzas para los suelos del cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador.

1.4.2. Objetivos específicos

- Establecer los beneficios y forma de aplicación de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar.
- Identificar los tipos de implementos utilizados en la labranza para los suelos del cultivo de caña de azúcar.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Aspectos relevantes del cultivo de caña de azúcar

Se considera a la caña de azúcar una planta de tiempos antiguos, la misma que se ha constituido desde siempre, una importante fuente de alimentación con alto contenido calórico, para los seres humanos y los animales. El origen de la caña de azúcar es asiático, la zona específica no está claramente definida. Su cultivo se da en zonas tropicales y sub-tropicales, alcanzando su máxima producción en los trópicos. Se cultiva bajo diferentes condiciones edafoclimáticas, en donde su mejor desarrollo se da en un clima cálido, húmedo y con abundante luz solar (Perez *et al.* 2016).

La caña de azúcar pertenece al género *Saccharum*, familia de las Poaceae, orden Glumiflorales, clase Monocotiledóneas y división Embriofita. Otras especies silvestres de caña son *S. barberi*, *S. sinensi*, *S. robustum* y *S. edule*. Las variedades comerciales de caña de azúcar son híbridos interespecíficos, principalmente de *S.*

officinarum, *S. spontaneum* y *S. robustum*. A nivel mundial los países que cultivan la caña de azúcar se encuentran entre la latitud 36.7° N y 31.0°S del Ecuador, desde regiones tropicales a subtropicales (Praveen y Vered 2015).

Este cultivo se caracteriza morfológicamente por tener macollos, que son brotes secundarios que se forman a partir de las yemas axilares, ubicadas en los nudos del eje principal. Su propagación es en forma asexual por medio de trozos o esquejes que contienen las yemas, en donde puede desarrollarse en un tallo primario y luego tallos secundarios y terciarios. En los primeros 20 cm de profundidad del suelo se encuentran el 65% de las raíces y el 80% de ellas se concentran en un radio de 60 cm de la cepa y 60 cm de profundidad (Duarte y González 2019).

De acuerdo a los tallos son cilíndricos, erectos, fibrosos y compuestos de nudos y entrenudos, su altura varía desde 1,0 hasta 5,0 m, y el diámetro varía de 1,0 cm a 5,0 cm. La hoja de la caña de azúcar consiste en una lámina y vaina que rodea al tallo, dispuesta en forma alternada y opuesta (Perla 2015).

El cultivo de caña de azúcar tiene un desarrollo vegetativo variable, que depende de la variedad y del clima. Desde la siembra hasta la cosecha el cultivo puede durar 14 o 17 meses. La caña de azúcar presenta cuatro etapas: germinación y/o emergencia, macollamiento, rápido crecimiento y maduración. En tanto, el desarrollo de las socas, es decir el segundo corte de la caña, tiene una duración de 11 a 13 meses, en donde se distinguen tres etapas: brotación y macollamiento, rápido crecimiento y maduración (Holguín *et al.* 2017).

Dentro de la industria azucarera los subproductos que la caña de azúcar puede disponer son la melaza y bagazo (fibra). La melaza es la materia prima para producir alcohol, representando un insumo importante para la industria alcoholera. El bagazo excedente está siendo utilizado como materia prima en la industria del papel, teniendo en cuenta que también es utilizado para generar energía eléctrica como combustible en calderas dentro los ingenios azucareros (Aguilar 2015).

La caña de azúcar es un recurso natural renovable que suministra sacarosa para la elaboración de la azúcar blanca o morena. Al igual que la elaboración de biocombustible, fibra, fertilizante y otros subproductos. Existen otros aprovechamientos de mucha menor importancia como los compost agrícolas, vinazas, ceras y fibra absorbente (Toledo 2016).

1.5.2. Labranza del suelo en el cultivo de caña de azúcar en el Ecuador

En el sector cañero ecuatoriano se han identificado varios problemas en la labranza del suelo, los cuales son: implementación inadecuada de las tecnologías sobre preparación de suelos, adquisición de medios que no se corresponden con las necesidades concretas del productor cañero, uso intensivo y generalizado de los medios convencionales, uso y aplicación inadecuada de labores a solucionar factores edáficos limitantes como la subsolación, la nivelación, el alisado y la plantación en contorno, elevada obsolescencia y envejecimiento del parque, ausencia de equipos multipropósitos, existencia de múltiples marcas y modelos de equipos, inadecuada formación de agregados, falta de mantenimiento referente con los cambios tecnológicos y la necesidad de establecer un sistema de control de la calidad más efectivo y sostenible (Betancourt *et al.* 2018).

Dentro del manejo del cultivo de caña de azúcar una buena preparación de suelos eleva el rendimiento agrícola y prolonga el ciclo de reposición, en donde cada año que se mantenga la plantación se retribuye a un ahorro considerable de recursos, tiempo y dinero. La preparación de suelos ha evolucionado de tal forma que: en la labranza tradicional se asocia con un suelo muy alterado, triturado y mullido; es decir la utilización de equipos e implementos en gran cantidad; en la labranza conservacionista se pretende lograr un buen estado de siembra sin perturbar la estructura natural y disposición de los agregados del suelo, con la escasa utilización de equipos e implementos agrícolas (García *et al.* 2016).

La labranza desempeña un papel importante en el manejo de los recursos suelo y agua, específicamente por sus efectos sobre los procesos (sellado y

encostramiento, compactación, erosión) y propiedades del suelo (tamaño y estabilidad de los agregados, retención de humedad, conductividad hidráulica). Su mal uso y aplicación inadecuada, en momentos no considerados de forma no ajustada al suelo y clima; ha conducido a la degradación del suelo y del ambiente (Zerega 2019).

Si el sistema radical en el cultivo de caña no alcanza una profundidad mayor de 20 cm, espesor más común de la capa vegetal del suelo en ECUADOR, habrá que aplicar mayor cantidad de agua y fertilizantes que no afecte el crecimiento y desarrollo de la plantación (Zerega 2019).

En el cultivo de caña de azúcar se realizan determinaciones físicas en el surco y camellón de cada tablón, en sitios muy cercanos entre sí (menos de 20 m de distancia) para reducir la influencia de la variabilidad superficial del suelo, sembrados con caña en una u otra posición (surco o camellón), dependiendo del lugar, transitando generalmente las personas, tractores y otros vehículos dentro de los tablones sembrados, por los surcos o camellones sin caña (Zerega 2019).

Existen resultados que indican que las propiedades físicas del suelo que son afectadas por la labranza del suelo son: la lámina de agua almacenable y la porosidad total; bajos valores de conductividad eléctrica, bajos contenidos de materia orgánica y mayores concentraciones de arcilla y/o limo. Esto se debe a que el laboreo tradicional contribuye a disminuir la retención de humedad en el suelo, reduciendo el crecimiento y el rendimiento en el cultivo de la caña de azúcar. Además, la reducción del espacio poroso total, incrementa los riesgos de encharcamiento o escurrimiento superficial de la misma, produciendo mal drenaje superficial o erosión (SAGARPA 2015).

La caña de azúcar es una planta perenne, con un ciclo de vida que se prolonga durante varios ciclos permitiendo cinco cortes, debido a una buena preparación del suelo. Las labores para la preparación y adecuación de los suelos son el levantamiento topográfico, limpieza, nivelación, subsolada, rastrea y surcada. La adecuación del suelo es una de las labores más importantes en el cultivo de la

caña de azúcar. Por estas razones, esta labor se considera básica para la producción, la misma que debe ser planeada, diseñada y ejecutada por técnicos especializados (Cruz y López 2016).

La caña de azúcar debido a su condición de ser un cultivo perenne, requiere una buena preparación de suelo llegando en condiciones favorables mayores de los 50 cm de profundidad, en donde se requiere de maquinarias agrícolas de alta potencia mayor 180 hp al volante (Dolores y Martin 2016).

La preparación de suelos trata de generar las condiciones óptimas para la germinación de las semillas, crecimiento y desarrollo de las plantas; estableciendo las adecuadas condiciones físicas, biológicas, químicas, hidrofísicas y físico mecánicas del suelo, esperando lograr altos rendimientos. En Ecuador se establecieron tres tecnologías de preparación de suelo para caña de azúcar: laboreo total con inversión del prisma de suelo y el laboreo localizado, empleando medios que facilitan el manejo de malezas reproducidas por rizomas, dejando mayor cantidad de residuos en la superficie del suelo. Estas tecnologías se han establecido en los suelos medios, ligeros y pesados con resultados positivos (Sánchez *et al.* 2016).

La producción cañera actual ecuatoriana presenta un problema básico que es la despoblación de los campos, influenciada por el incumplimiento de los objetivos de la preparación de suelo. Teniendo en cuenta que el laboreo primario tiene que cumplir sus requerimientos agrotécnicos, que debe asegurar la implementación del laboreo secundario, todas en su conjunto permitirán crear un sistema de plantación conforme a las exigencias del cultivo (Betancourt 2015).

Dentro de la labranza del suelo en el cultivo de caña de azúcar el parque de máquinas agrícolas en la actualidad está integrado por una amplia gama de marcas y modelos, en la cual, el fomento de nuevas plantaciones debe integrar factores que vinculen en la planificación de la labranza, en donde los tres componentes suelo-cultivo-maquinaria para la obtención de soluciones sostenibles aún no están disponibles (Betancourt 2015).

Existen diferentes equipos utilizados en la preparación de suelos en la producción cañera del Ecuador, la misma que se presenta en la siguiente tabla 1, según Pérez (2018):

Tabla 1. Principales equipos utilizados en la preparación de suelos.

Fuentes energéticas	Implementos	Labores
Komatsu D80	Grada de 14000 lbs Arado de discos AP-8/9 Subsolador SP-280H	Descorone, rotura, cruce, subsolado, y grada pesada
Belarus (modelos 1523 y 1221) New Holland (Modelos 7010 y 6013) Maxxum Case 150; YTO (modelos 1604 y 1402) T-150K y XTZ	Arados de discos FD7 y AT-90 Chisel Tiller de 21 órganos Gradas medianas y de alistamiento Surcador triple y de basta ancha	Descorone, rotura, cruce, escarificado, grada media y surcado
Belarus 1025	Arados de discos AFT4, AFT5, FD5 y A 10000 Grada de alistamiento Surcador doble	Rotura, cruce, grada, alistamiento y surcado
1,4 t (Yumz y MTZ)	Arado ADI-3, Grada ligera de alistamiento y surcador doble	Rotura, cruce, grada, alistamiento y surcado

1.5.2.1. Labranza convencional

Dentro del cultivo de caña de azúcar se efectúa la labranza convencional de suelos que se fundamenta en ejecutar operaciones de campo necesarias para

proporcionar un ambiente adecuado para una buena germinación de la semilla y el buen desarrollo del cultivo. La preparación del suelo debe enfocarse en labores indispensables, en donde la secuencia de labores a realizar con una labranza convencional, según Rodríguez y Daza (2017) son:

1. **Descepada:** se concentra en la destrucción e incorporación al suelo de los residuos de cultivos anteriores, a una profundidad de 20 a 25 cm, y eficiencia de 2,3 hr/Ha. Según las características del terreno, residuos de cosecha, podemos estimar la cantidad de pases a trabajar.
2. **Subsuelo:** Se realiza después de la nivelación o descepada; consiste en roturar y fragmentar el suelo a una profundidad de 60 cm. Se logra mejorar el drenaje interno, la infiltración del agua y la aireación del suelo.
3. **Arado de Cincel:** Se realiza con máquinas de 230-280 HP y maneja una eficiencia de 0,9 hr/Ha. Se aplica en suelos de textura liviana, con uno o dos pases de roturación.
4. **Rastrillo:** Consiste en fracturar y voltear el suelo a una profundidad entre 25 y 30 cm, con el fin de favorecer distribución de los agregados. En dirección perpendicular a la surcada, la calidad de la labor está asociada con el impacto de los discos que giran a altas velocidades. Generalmente se efectúa un pase, con máquinas entre 280-375 HP, eficiencia de 1,1 hr/Ha, con rastra de 24 x 32" dentado.
5. **Pulida:** Se fundamenta en desterronar el suelo hasta pulirlo, garantizando de esta manera el buen contacto entre la semilla y el suelo, la profundidad de la labor debe ser de 24 15 a 20 cm. Se realiza con máquinas con potencia de 280-375 HP, rastra de 64 discos de 24" y una eficiencia de 0.6 horas por Ha.
6. **Surcada:** Se realiza surcos o camas donde se coloca la semilla para las nuevas plantaciones. La profundidad de la labor debe ser de 25 a 30 cm. Por consiguiente, la labranza convencional implica la roturación de toda la superficie a sembrar y en consecuencia emplea un conjunto de implementos específicos que lo hace más costoso.

1.5.2.2. Labranza reducida

Para lograr una renovación rápida de las plantaciones existe un sistema de labranza denominada Labranza reducida, la misma que es aplicada para los cultivos que no requieren nivelación, reduciendo el número de labores y realizando las siguientes actividades: destrucción de cepas, destrucción de terrones grandes y el surcado. Esta labranza se fundamenta en reducir en lo mínimo posible el número de pases de maquinarias agrícolas sobre el suelo con la finalidad de disminuir el grado de compactación, en la cual se aplican elementos agrícolas tradicionales (Gómez 2019).

La labranza Reducida se fundamenta en la labranza de conservación, en la cual la siembra se realiza sobre la superficie del suelo cubierta con residuos del cultivo anterior, conservando la humedad remanente, protegiendo la estructura del suelo, evitando la erosión, aumentando la fertilidad del suelo, reduciendo los costos de producción y una menor alteración del suelo. Las actividades que comprende la labranza reducida son las siguientes, según Gómez (2019):

1. **Despaje:** Consiste en que posterior a la cosecha, los primeros días se retiran los residuos del suelo y se llevan a los callejones utilizando un rastrillo apilador tipo australiano.
2. **Subsolado:** Se realiza entre los días 10 y 15 después de la cosecha, en la cual se procede a roturar el entresurco del nuevo cultivo con un pase del subsolador curvo y un pase de arado de cincel.
3. **Cultivo-Aporque:** Se realiza a los 15 y 20 días después de la cosecha, en donde se pasa el cultivador de discos para roturar los terrenos generados por el paso del subsolador, en suelos de textura franca y arenosa, el cultivador de discos se puede reemplazar por un cultivador de chuzos provisto de aleta aporcadora.
4. **Siembra:** Se efectua una semana antes de aplicar el herbicida.

5. **Aplicación del Herbicida:** Se emplea entre 4 y 6 L/ha de prow entre los 30 y 35 días después de la cosecha.
6. **Incorporación de Cepas:** Se realiza cuando el cultivo tiene entre 45 y 60 días de desarrollo, en donde se incorporan al suelo las cepas del cultivo anterior utilizando el subsolador
7. **Levantamiento del nuevo cultivo:** Luego de haber realizado la incorporación de las cepas viejas se realizan las mismas labores del sistema convencional (cultivo-abono-aporque-riegos y control de malezas).

1.6. Hipótesis

Ho= No es de vital interés conocer sobre la importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador.

Ha= Es de vital interés conocer sobre la importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador.

1.7. Metodología de la investigación

Para el desarrollo del presente documento se recolectó información bibliográfica de libros, revistas, periódicos, artículos científicos, páginas web, ponencia, tesis de grado, congresos y manuales técnicos.

La información obtenida fue efectuada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad de que el lector conozca sobre la importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La finalidad de este documento fue recolectar información referente a la importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador.

La labranza del suelo en el cultivo de caña de azúcar se constituye en tres grandes grupos de labores, dirigida a la preparación del suelo para la siembra, el levantamiento de las socas y el mantenimiento de las plantaciones.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)

La caña de azúcar es considerada un ingrediente fundamental para la elaboración de alimentos en el mundo, en la cual su cultivo debe ser manejado técnicamente, aplicando sistemas de labranza de suelo que permitan una adecuada preparación de suelos para generar condiciones óptimas para la germinación de las semillas, crecimiento y desarrollo de las plantas; estableciendo las adecuadas condiciones físicas, biológicas, químicas, hidrofísicas y físico mecánicas del suelo, esperando lograr altos rendimientos.

Los productores de caña de azúcar en el Ecuador realizan dos sistemas de labranza de suelos, como labranza convencional y labranza reducida, que se fundamenta en ejecutar operaciones de campo necesarias para proporcionar un ambiente adecuado para una buena germinación de la semilla y el buen desarrollo

del cultivo.

2.3. Soluciones planteadas

Es necesario que los productores de caña de azúcar apliquen una labranza de reducida que se fundamenta en una labranza conservacionista, en la cual la siembra se realiza sobre la superficie del suelo cubierta con residuos del cultivo anterior, conservando la humedad remanente, protegiendo la estructura del suelo, evitando la erosión, aumentando la fertilidad del suelo, reduciendo los costos de producción y una menor alteración del suelo.

2.4. Conclusiones

En la perspectiva sobre la importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*S. officinarum* L.) en el Ecuador, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Existen una amplia aplicación de la labranza convencional y labranza reducida en los sistemas de producción de caña de azúcar en el Ecuador.
2. La labranza reducida permite una renovación rápida de las plantaciones de caña de azúcar, reduciendo el número de pases de maquinarias agrícolas sobre el suelo con la finalidad de disminuir el grado de compactación, en la cual se aplican elementos agrícolas tradicionales.

2.5. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)

Por lo anteriormente detallado se recomienda:

Concientizar a los productores de caña de azúcar en el Ecuador sobre la aplicación de la labranza convencional en la preparación de suelos.

Aplicar la labranza reducida para mejorar las condiciones del suelo, mejorar el crecimiento y desarrollo del cultivo de caña de azúcar; y aumentar su rendimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, N. 2015. Ficha Técnica del cultivo de caña de azúcar. México. 20 p.

Betancourt, Y. 2015. Labranza de suelos destinados a caña de azúcar. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 14(3): 1-20.

Betancourt, Y., Guillen, S., Rodriguez, F., Villegas, A., Rodriguez, S. & Oliva, L. 2018. Servicio para la asistencia técnica en la labranza de suelos dedicados a caña de azúcar. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 20(1): 1-27.

Cruz, R. & López, O. 2016. Adecuación de tierras. Revista Cenicaña 22(4): 1-13.

CENICAÑA (Centro de Investigación de la caña de azúcar del Ecuador). 2016. Preparación del suelo. Programa de Aprendizaje y Asistencia Técnica. 36 p. (Boletín Técnico no. 1).

Duarte, O. & González, J. 2019. Guía Técnica del cultivo de caña de azúcar. San Lorenzo, Paraguay. 44 p.

Dolores, H. & Martin, A. 2016. Manejo integrado del cultivo de caña de azúcar. Ciencia Perú 34(2): 1-12.

Gómez, E. 2019. Propuesta de un sistema de labranza reducida en las Haciendas Avelina y Buchitolo del valle del cauca, Colombia (Tesis de grado). Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia. 54 p.

García, J., Billatoro, B., Díaz, F. & Sandoval, G. 2016. Preparación de suelos para la siembra de caña de azúcar en Melgar. Guatemala. 108-130 p.

Holguín, U., Áridos, C. & Holguín, E. 2017. Efectos del manejo de la caña de azúcar sobre la compactación en un Vertizol. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 18(2): 57-63.

INEN (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2021. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020. Unidad de Estadísticas Agropecuarias. 15 p. (Boletín Técnico no. 1).

Maposita, R. & Mora, H. 2018. Aumento de la calidad de la caña de azúcar mediante la aplicación del riego y la fertilización de precisión. Tesis Ing. Agroind. Milagro, Ecuador. 41 p.

Pérez, H., Santana, I. & Rodríguez, I. 2016. Manejo sostenible de tierras en la producción de caña de azúcar. Machala, Ecuador. 250 p.

Praveen, V. & Vered, R. 2015. Introducción de la caña de azúcar (en línea). Consultado 12 sept. 2021. Disponible en <http://www.sugarcane crops.com/s/introduction/>

Perla, S. 2015. Propuesta de manejo de secuencia de labores para el cultivo de caña de soca (*Saccharum officinarum L.*) en la costa Sur de Guatemala (Tesis de magister). Guatemala, Universidad Técnica de Guatemala. 89 p.

Pérez, D. 2018. Planificación de la labranza del suelo en caña de azúcar mediante el sistema automatizado LabraS (Tesis de magister). Santa Clara, Universidad Central Martha Abreu de la Villas. 76 p.

Rodriguez, C. & Daza, O. 2017. Preparación de suelos en el cultivo de caña de azúcar. CENICAÑA. Cali. 109-114 p. (Manual Técnico).

Ramos, M., Cordova, J., Valverde, F., Reinoso, I. & Oyarzun, P. 2017. Evaluación de tres sistemas de labranza del suelo en el cultivo de papa, con fines de producción de tubérculo – semilla. 11 p. Presentado en: VIII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo (Quito, Ec, 2017).

SAGARPA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2015. Ficha Técnica del cultivo de caña de azúcar. 43 p. (Manual Técnico no.5).

Sánchez, M., Vidal, M., Betancourt, Y. & Llano, R. 2016. Efecto de la compactación sobre las propiedades físicas del suelo y el crecimiento de la caña de azúcar. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 16(2): 1-17.

Toledo, E. 2016. Aprovechamiento de residuos de caña de azúcar. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 16(1): 45-63.

Yara. 2020. La producción mundial de la caña de azúcar (en línea). Consultado 31 agos. 2021. Disponible en <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/cana-de-azucar/la-produccion-mundial-de-cana-de-azucar/>

Zerega, L. 2019. Labranza del cultivo de la caña de azúcar (en línea). Consultado 12 sept. 2021. Disponible en <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/labranza-cultivo-cana-azucar-t41259.htm>