



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



Componente practico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo, como requisito
previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Diagnóstico de los sistemas de siembra de soya (*Glycine max L.*)
en la zona de Pueblo Nuevo”

AUTOR:

Lenin Wilson Cortez Carpio

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Díaz Romero, MIA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



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



TRABAJO DE TITULACION

Componente practico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo, como requisito
previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Diagnóstico de los sistemas de siembra de soya (*Glycine max L.*)
en la zona de Pueblo Nuevo”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc
PRESIDENTE

Ing. Agr. Mario Quispe Sandoval, MSc
VOCAL

Ing. Agr. Roberto Medina Burbano, MSc
VOCAL

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesina primeramente a Dios por haber permitido llegar hasta aquí, por darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos.

A mi madre Maribel Carpio Caicedo, por haberme apoyado en cada uno de mis pasos y enseñarme buenos valores, por la motivación constante que permitieron que hoy en día sea la persona que soy y por su amor incondicional.

A mis maestros quienes brinda su conocimiento hacia los estudiantes y nos motivan a seguir adelante, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios, que día a día nos bendice y nos mantiene con salud.

A mi mamá Maribel Carpio, que desde temprana edad tuve el apoyo incondicional para poder educarme, vestirme, alimentarme, etc. El camino a lo largo del tiempo ha sido duro, pero con la bendición de Dios hemos podido superar dificultades.

A mis familiares especialmente a mis tíos Benedo Carpio, German Carpio, Panchita Carpio que de alguna u otra manera me supieron apoyar a lo largo del tiempo, para poder seguir mi carrera profesional.

A mis vecinos, que me supieron ayudar a lo largo de estos años.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, a todas las autoridades y personal que laboran en la institución, un sincero agradecimiento por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme graduar como **INGENIERO AGRONOMO**.

A la empresa SOLFON S.A., que actualmente me encuentro laborando, ejerciendo mi carrera, en especial al Ing. Pedro Arreaga y la Ing. Gissella Bazán, un sincero agradecimiento por permitirme trabajar en la prestigiosa empresa y demás compañeros de trabajo.

Y un gran agradecimiento a mis amigos - colegas y demás compañeros que por varios años compartimos aulas, en especial a Cathy, Israel, Henry, Erwing, Jose, Emilio, Jorge, Jennifer, Ginger, Martin y Karla, de ellos me llevo gratos recuerdos que perdurarán en nuestras mentes.

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este componente práctico del examen complejo son de exclusividad del autor.

Lenin Wilson Cortez Carpio

RESUMEN

La soya es una leguminosa de origen asiático, su composición es de alto contenido proteínico y graso medio, consumida como fuente de nutrientes en la alimentación humana y en las últimas décadas se ha venido empleando como importante insumo para producir alimento para el ganado en mayor escala de avícola y porcino. En la nutrición humana se consume en su forma básica de gramínea o en procesados tales como aditivos de sabor, carne de soya, se extrae aceites por sus contenidos grasos es muy recomendado. También existe actividad en la industria de producción de harina de soya y sus derivados. En la actualidad los resultados obtenidos en el levantamiento y análisis de información para el año 2016 indican que el rendimiento objetivo promedio nacional de soya fue de 2.02 toneladas por hectárea. Mediante el desarrollo de este documento se pretende dar a conocer el diagnóstico de los sistemas de siembra de soya en la zona de Pueblo Nuevo, con la finalidad de brindar información relevante que defina la importancia de los tipos de siembra en el cultivo de soya. El desconocimiento de los sistemas de siembra y su importancia es el principal problema durante el desarrollo del cultivo y ejecución de las labores culturales, debido a que influye en el rendimiento, contenido nutricional y población de siembra. La densidad de siembra dependerá la variedad de soya y del tipo de siembra que se requiere. En la actualidad en el cultivo de soya se destacan diversos sistemas de siembra siendo las principales la siembra directa por hilera o surco y al voleo, la cual es distribuida de manera uniforme por la maquinaria. De la misma manera se realiza la siembra manual donde se requiere mayor cantidad de semilla. En el caso que se siembre tres o cuatro semillas, es necesario realizar un aclarando después, con la finalidad de dejar plantas de soya vigorosas. A su vez, previo a la siembra debe seleccionarse la semilla, escogiendo la que se encuentre en mejores condiciones para así mejorar la calidad de la soya. Entre las principales alternativas se plantea el reconocimiento del área a sembrar o disponible para el cultivo de soya.

Palabras claves: Soya, siembra, labranza, sistema, densidad, suelo.

SUMMARY

Soy is a legume of Asian origin, its composition is high protein content and medium fat, consumed as a source of nutrients in human food and in recent decades it has been used as an important input to produce feed for livestock on a larger scale of poultry and pigs. In human nutrition, it is consumed in its basic form of grass or in processed foods such as flavor additives, soy meat, oils are extracted due to their fat content, it is highly recommended. There is also activity in the soybean meal production industry and its derivatives. Currently, the results obtained in the survey and analysis of information for the year 2016 indicate that the national average objective yield of soybeans was 2.02 tons per hectare. Through the development of this document, it is intended to publicize the diagnosis of soybean planting systems in the Pueblo Nuevo area, in order to provide relevant information that defines the importance of the types of crops in soybean cultivation. Ignorance of the sowing systems and their importance is the main problem during the development of the crop and execution of the cultural tasks, because it influences the yield, nutritional content and planting population. The planting density will depend on the variety of soybeans and the type of planting required. Currently in soybean cultivation, various sowing systems stand out, the main ones being direct sowing by row or furrow and broadcast, which is distributed evenly by the machinery. In the same way, manual sowing is carried out where a greater quantity of seed is required. In the case that three or four seeds are sown, it is necessary to clarify afterwards, in order to leave vigorous soybean plants. In turn, prior to sowing, the seed must be selected, choosing the one that is in the best conditions in order to improve the quality of the soybean. Among the main alternatives is the recognition of the area to be sown or available for soybean cultivation.

Key words: Soy, sowing, tillage, system, density, soil.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	iv
SUMMARY	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	3
MARCO METODOLOGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Fundamentación Teórica	5
1.5.1. Origen del cultivo de soja	5
1.5.2. Importancia Del cultivo de soja	5
1.5.3. Taxonomía del cultivo de soja.....	6
1.5.4. Descripción morfológica.....	6
1.5.5. Raíz.....	7
1.5.6. Floración	7
1.5.7. Semilla.....	7
1.5.8. Que es la siembra en la agricultura.....	8
1.5.9. Sistemas de siembra	8
1.5.10. Fundamentos de la siembra directa (SD).....	8
1.5.11. Siembra mecanizada.....	9
1.5.12. Siembra mecanizada en hilera para Soya.....	9
1.5.12.1. Siembra manual en hilera para Soya	10
1.5.12.2. Siembra al voleo	10
1.5.12.3. Siembra al voleo en soya.....	11
1.5.13. Profundidad de siembra y densidad de población	11
1.5.14. Sistema de labranza adecuado para soya	11
1.6. Hipótesis	12
1.7. Metodología de la investigación	13
CAPITULO II	14
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	14

2.1. Desarrollo del caso.....	14
2.2. Situaciones detectadas.....	14
2.3. Soluciones planteadas.....	15
2.4. Conclusiones	16
2.5. Recomendaciones	17
BIBLIOGRAFIA.....	18

INTRODUCCIÓN

La soja es una leguminosa de origen asiático, su composición es de alto contenido proteínico y graso medio, consumida como fuente de nutrientes en la alimentación humana y en las últimas décadas se ha venido empleando como importante insumo para producir alimento para el ganado en mayor escala de avícola y porcino. En la nutrición humana se consume en su forma básica de gramínea o en procesados tales como aditivos de sabor, carne de soja, se extrae aceites por sus contenidos grasos es muy recomendado. También existe actividad en la industria de producción de harina de soja y sus derivados (Díaz *et al.* 2016).

En la actualidad los resultados obtenidos en el levantamiento y análisis de información para el año 2016 indican que el rendimiento objetivo promedio nacional de soja fue de 2.02 toneladas por hectárea. Guayas se ubica como la zona productora con mayor rendimiento en este período, superando el promedio nacional en 0.39 toneladas por hectárea; mientras que, la provincia de Los Ríos presenta un rendimiento inferior al promedio nacional en 0.12 toneladas por hectárea (CGSIN 2020).

Para la producción de soja es fundamental conocer los factores al que puede estar expuesto, entre las cuales se encuentran las variaciones climáticas, daños por insectos plagas y enfermedades, déficit de nutrientes y los diferentes sistemas de siembras acompañados por la preparación de suelo, que se desarrolla en cultivo de soja. Por lo cual es necesario establecer métodos de siembra que faciliten cada labor que se realiza durante el periodo vegetativo del cultivo y cosecha. En la actualidad existe sistema de siembra mecanizada por surco y al voleo y el sistema de siembra manual.

Por lo general, la fecha indicada para sembrar soja se encuentra entre los meses de septiembre y enero, la misma que depende de las condiciones climáticas que se presenten. Para la siembra de la soja es necesario elegir correctamente el suelo, ya que esto ofrece una gran cantidad de ventajas como

el hecho de disminuir las malezas, disminuir la erosión al igual que mantener un buen equilibrio entre la cantidad de nutrientes y el pH, lo que hace que las plantas sean mucho más saludables y las podamos cosechar mucho mejor (Sarmiento 2018).

Mediante el desarrollo de este documento se pretende dar a conocer el diagnóstico de los sistemas de siembra de soya (*Glycine max L.*) en la zona de Pueblo Nuevo, con la finalidad de brindar información relevante que defina la importancia de los tipos de siembra en el cultivo de soya.

CAPITULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento detalla el tema correspondiente al diagnóstico de los sistemas de siembra de soya (*Glycine max L.*) en la zona de Pueblo Nuevo.

Por lo tanto, unos de las principales labores culturales que influye en el rendimiento del cultivo es el sistema de siembra aplicado, facilitando las actividades, evitando la sobrepoblación, aprovechando los nutrientes del suelo y la humedad en el caso de la siembra directa.

1.2. Planteamiento del problema

El desconocimiento de los sistemas de siembra y su importancia es el principal problema durante el desarrollo del cultivo y ejecución de las labores culturales, debido a que influye en el rendimiento, contenido nutricional y población de siembra.

Es fundamental desarrollar una buena preparación de suelo, establecer la época de siembra y el método de siembra necesario. La densidad de siembra dependerá la variedad de soya y del tipo de siembra que se requiere. Al realizar una siembra mecanizada se necesita menor cantidad de semilla en comparación con la siembra al voleo donde se necesita cubrir toda el área destinada.

Es necesario recalcar que las problemáticas del rendimiento y la producción se generan por el uso incorrecto del sistema de siembra, acompañado por las demás labores agrícolas. Por lo tanto, es primordial conocer los sistemas de siembra de soya (*Glycine max L.*) aplicados en la zona de Pueblo Nuevo.

1.3. Justificación

El cultivo de Soya es uno de los principales alimentos con alto contenido de proteína y cierto porcentaje de aceite, siendo de gran importancia para la población. A su vez, es una fuente de ingreso económica para los agricultores y el sustento de familias.

Esta leguminosa está expuesta a varios factores como incidencia de plagas y enfermedades, variaciones climáticas y mal manejo de las labores agrícolas. Siendo las principales el sistema de siembra que se implementa para el desarrollo y producción del cultivo de soya.

Es fundamental tener en cuenta los sistemas de siembra aplicados en la actualidad, muchos generan beneficios y otras desventajas durante en periodo vegetativo y de madurez en el cultivo de soya.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Detallar los diferentes sistemas de siembra utilizados en el cultivo de soya (*Glycine max L.*) en la zona de Pueblo Nuevo.

1.4.2. Objetivos Específicos

Establecer cuál es el sistema de siembra más utilizado en la zona de Pueblo Nuevo.

Identificar cual es el sistema más adecuado de labranza para la producción de soya.

1.5. Fundamentación Teórica

1.5.1. Origen del cultivo de soja

Zudaire (2001) indica que el cultivo del frijol de soja se centraba fundamentalmente en el noroeste de China. Según la tradición fueron los monjes budistas quienes la introdujeron en el Japón en el siglo VII de nuestra era, donde muy pronto se convirtió en un cultivo popular. A principios del siglo XIX se empezó a cultivar en Estados Unidos. Sin embargo, en Europa y en Norteamérica, la soja no se empleó en la alimentación humana hasta bien entrado el siglo XX. La primera cosecha comercial de soja se plantó en 1929 para suministrar semillas para hacer salsa de soja. Desde esos inicios tempranos e insignificantes, la importancia de la soja ha sido bastante espectacular.

El nombre que se ha dado a la soja proviene del antiguo vocablo chino: “sou”, tal y como se denominaba antiguamente. Cuenta la tradición que la soja fue descubierta por el emperador chino Sheng-Nung hace más de tres milenios. Dicho emperador disponía de grandes campos de cultivo sembrados con esta leguminosa, y se dedicaba activamente a estudiar y describir sus propiedades alimenticias y medicinales, las cuales plasmó en el libro *Materia Médica*, del que se considera que es autor. La soja, para los emperadores chinos era una de las cinco semillas sagradas, junto con el arroz, el trigo, la cebada y el mijo. Reconocían en la soja no sólo sus propiedades nutritivas, sino también sus propiedades para prevenir enfermedades (Sánchez s.f.).

1.5.2. Importancia Del cultivo de soja.

Sayenka (2017) expresa que el cultivo de soja en el Ecuador no se caracteriza por ser un cultivo tradicional, por lo que los productores reportan ser la primera generación en su familia que siembra este cultivo. De igual manera, el cultivo de soja en el Ecuador no se caracteriza por un alto nivel de especialización; por lo que 55% de los productores de soja ecuatorianos complementan sus ingresos con otras fuentes de trabajo como la producción de otro cultivo, el comercio o empleo asalariado. De hecho, la mayoría de los

productores realiza la siembra de soja una sola vez al año en época de verano como alternativa a la siembra de cultivos tradicionales como el arroz y maíz duro seco. El cultivo de soja en el Ecuador es un cultivo transitorio, utilizado por los agricultores como opción o rotación de cultivo de maíz y arroz.

1.5.3. Taxonomía del cultivo de soja

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Glycine* Willd., 1802

Especie: *Max* (L.) Merr., 1917 (SINAVIMO 2020).

1.5.4. Descripción morfológica

Napa (2011) expresa que la altura, según variedades y condiciones de cultivo, está comprendida entre los 0.40 y 1.50 m. las hojas son compuestas excepto las primeras, que son simples y tienen un color verde característico. Las flores mariposadas, se encuentran formando racimos en las axilas de las hojas y su colores normalmente blanco o púrpura. El fruto es una legumbre o vaina que contiene de una a cuatro semillas, es generalmente esférica. La fecundación es autógama. Las hojas, tallos y las vainas son pubescentes, siendo el color de los pelos rubios o pardo más o menos agrisado. El aparato radical es extenso y rico en nódulos.

Espinoza (2020) manifiesta que el cultivo *Glycine max* se presentan de hojas que difieren en morfología y filotaxis, las primarias poseen un solo foliolo, es decir, son unifoliadas, dispuestas en forma opuestas y se ubican en la parte de arriba, las restantes son de tipo compuestas, con tres foliolos (aunque algunas pueden poseer cuatro o cinco), pecioladas, ubicadas de forma alterna

en el tallo, con bordes enteros, cuya forma de los foliolos es heterogénea en los diferentes cultivares (generalmente de ovalada a lanceolada). Los foliolos de la soja son pubescentes (en el envés y bordes) y presentan un tamaño entre 4 a 20 cm de largo por 3 a 10 de ancho. La coloración también carece de uniformidad en función de la variedad, edad y condiciones ambientales.

1.5.5. Raíz

El sistema radicular consiste en una raíz primaria la cual no se distingue de otras raíces de similar diámetro y un gran número de raíces secundarias que son el soporte de varios órdenes de pequeñas raíces. La raíz principal puede alcanzar una profundidad de 200 cm y las raíces laterales una longitud de 250 cm. La mayoría de las raíces se ubican en los primeros 30 cm de profundidad del suelo. En las raíces pueden formarse nódulos de bacterias fijadoras de nitrógeno (*Rhizobium japonicum*), en asociación simbiótica con la planta (Valencia s.f.).

1.5.6. Floración

Merino (2006) detalla que las flores son pequeñas, de color blanco o púrpura y en raras ocasiones se presentan ambos colores en la misma flor. Se hallan situadas en las axilas de las hojas. Estructuralmente constan de cinco pétalos: un estandarte, dos alas y una quilla. El cáliz es acampanado y muy piloso. El pistilo está rodeado por diez estambres que forman una columna estaminal y normalmente se autopoliniza, aunque muchas flores se caen sin llegar a formar frutos.

1.5.7. Semilla

(Adreani s.f.) menciona que la semilla generalmente es esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo. Algunas variedades presentan una mancha negra que corresponde al hilo de la semilla. Su tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gramos, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gramos). La semilla es rica en proteínas y en aceites. En

algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42% de proteína y del 20-22% en aceite, respecto a su peso seco. En la proteína de soja hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina.

1.5.8. Que es la siembra en la agricultura

Neko (2015) indica que es una actividad agrícola que consiste en colocar la semilla en el suelo. Se denomina así al hecho de poner o esparcir semillas en la tierra o en recipientes preparados para ello, con el fin de que germinen y emerjan nuevas plantas. Para tener una buena siembra es importante tomar en cuenta el tamaño de la semilla, para saber la profundidad de la siembra, las necesidades de espacio, agua y aire de la planta, para establecer correctamente la distancia entre plantas. La siembra demasiado profunda ocasiona muchas de las fallas en establecer una población uniforme, por lo consiguiente, el equipo de siembra debe estar provisto de dispositivos eficientes y precisos para controlar la profundidad.

1.5.9. Sistemas de siembra

Lara (2009) detalla que existe dos modelos de siembra en surco o hileras y al voleo. La primera se realiza de una manera ordenada respetando una distancia entre hileras y un número determinado de plantas por metro lineal. Mientras que la siembra al voleo no existe ningún ordenamiento en la distribución de las plantas en el campo. Es importante que en el suelo donde se va a sembrar se realice una nivelada con un implemento adecuado.

1.5.10. Fundamentos de la siembra directa (SD).

Espinoza (2015) indica que la siembra directa o labranza cero es un sistema de producción agrícola en el cual la semilla es depositada directamente en un suelo no labrado donde se han mantenido los residuos del cultivo anterior en superficie (rastrojo). Por lo tanto, el único movimiento de suelo es el que hagan las cuchillas que abren el surco, con el ancho y la profundidad suficiente para colocar la semilla y conseguir una buena cobertura, sin ninguna otra preparación mecánica.

Guzmán (2017) manifiesta que la siembra directa viene creciendo a un ritmo acelerado a nivel mundial. Con 21,1 millones de ha. EE. UU). es el país donde la siembra directa ha alcanzado la mayor difusión en términos de área cultivada, le sigue Brasil) con 13,5 millones, Argentina con 9,2 millones, Australia) con 8,6 millones, Canadá) con 4,1 millones, y Paraguay) con 960 000 ha, donde la Siembra Directa fue adoptada en aproximadamente 400.000 hectáreas en la temporada 1996/97. El sistema está despertando interés creciente por agricultores en Chile, Bolivia, Uruguay y en otros países de América Latina. Por las ventajas que presenta el sistema, la Siembra Directa se está difundiendo también cada vez más entre los pequeños agricultores con tracción animal o manual.

1.5.11. Siembra mecanizada

Ruiz (s.f.) expresa que la mayoría de las sembradoras monograno eran antes de tipo mecánico. El elemento singularizador o dosificador es generalmente un disco, ya sea perforado o con escotaduras en su periferia. El tamaño de los alveolos o escotaduras se adapta al tamaño de la semilla, y su número a la distancia de siembra. Los discos o platos más típicos en las sembradoras de tomate poseen entre 20 y 40 escotaduras o alveolos, para distancias de siembra de 10 a 30 cm. Existen otros principios utilizados para la singularización de las semillas en sembradoras mecánicas.

1.5.12. Siembra mecanizada en hilera para Soya

INIFAP (2014) menciona que la siembra de soya en la región norte de Tamaulipas tradicionalmente se realiza con espaciamientos entre surcos de 32 y 34 pulgadas (0.81 m y 0.86 m). Para reducir los riesgos de excesos de humedad y para lograr uniformidad en la germinación y madurez de la planta se sugiere realizar la siembra en el lomo del surco depositando la semilla a una profundidad de 4 a 6 cm, esto reduce problemas de la emergencia de la semilla. Es necesario que en el terreno esté una población de plantas distribuidas uniformemente con el fin de que el cultivo logre su mayor potencial.

Para que exista un buen desarrollo del cultivo de soya va a depender mucho de la distancia entre surcos.

1.5.12.1. Siembra manual en hilera para Soya

Morel (2011) indica que entre hilera y plantas 0,50 metros (40.000 golpes o postura por ha). La cantidad de semilla por golpe es de 7. Mientras que la cantidad de semilla por ha 280.000 semillas, unos 40 a 60 kilogramos de semillas por hectárea. 1) Resumiendo: 0,50 m. entre hilera x 0,50 m. entre golpes y 07 semillas por postura a 40 (semilla chica) a 60 kg (semillas grandes). Y el 2) Espaciamiento 0,50 m. entre hilera o surcos por 0,33 m. entre plantas y o 5 semillas por postura es = a 333.300 plantas por ha. Unos 45 kg/ha de semillas chica a 75 kg/ha de semillas grandes.

1.5.12.2. Siembra al voleo

Salas (2013) detalla que la siembra al voleo se trata de un método de siembra directo en el que se intenta que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre todo el terreno. Este tipo de siembra se utiliza especialmente en los viveros para sembrar semilleros. Se trata de un tipo de siembra realizada al azar que requiere gran cantidad de semillas y no resulta rentable para la mayoría de los cultivos. Se utiliza fundamentalmente con cultivos intensivos, sobre todo para cereales o legumbres como el arroz, la soja, el trigo, el heno, etc. La siembra a voleo puede realizarse mecánicamente mediante máquinas llamadas sembradoras o manualmente. Las primeras garantizan una mayor rapidez y precisión, aunque resultan mucho más caras.

López (2017) menciona que el término proviene del mundo rural, concretamente de la agricultura, en el momento en el que el campesino debe sembrar sus campos y en lugar de ir enterrando las semillas ordenadamente lo que hace es coger los granos a puñados y lanzarlos al aire, para que caigan dispersos sobre la tierra y brote el cereal en aquel lugar, sin tener miramientos sobre dónde ha caído. Esta acción era conocida como 'volar' y solía utilizarse sobre todo con la siembra de cereales. Esta forma de sembrar de manera 'a

voleo' (también llamado 'al voleo') improvisada y sin tener cuidado sobre dónde caían las semillas fue lo que dio origen a la expresión.

1.5.12.3. Siembra al voleo en soya

Campi (2019) detalla que en el país el conocimiento sobre el uso de la siembra al voleo, es cada vez más extensivo (es un sistema fácil y rápido de siembra del cultivo), sin embargo, con los problemas que presenta el método de siembra, se produce el 85 % del hectáreaaje de soya. Este problema no ha sido visible con el uso de la siembra directa (el 15 % o 10000 ha-1 , son sembradas con esta metodología), la cual ha sido fuertemente estudiada, pero con resultados aún discutibles en las zonas donde se ha implementado

1.5.13. Profundidad de siembra y densidad de población

Merino (2006) menciona que la profundidad de siembra varía con la consistencia del terreno. Debe sembrarse a una profundidad óptima de 2 a 4 cm, aunque en terrenos muy sueltos, donde exista el peligro de una desecación puede llegarse a los 7 cm. La densidad de población variará según el tipo de suelo, la variedad a emplear, si el cultivo es en secano o en regadío. En suelos poco fértiles o en suelos ligeros se pondrá una dosis menor que en suelos ricos o de textura fuerte. Cuando la variedad sea de ciclo largo, se reducirá más la densidad de población que cuando se trate de una variedad temprana que alcanzara menos.

1.5.14. Sistema de labranza adecuado para soya

Gómez y Villagra (2018) indica que la labranza tradicional (volteo y roturación superficial) ha permitido aumentar las áreas de siembra debido al incremento de la eficiencia en las labores y al mejoramiento de las propiedades del suelo en la rizosfera. Sin embargo, en condiciones desfavorables, ha contribuido con la degradación del suelo, siendo la capa arable la más afectada. Se estima que el 80% de los suelos agrícolas en el mundo, presentan erosión moderada a severa y 10% erosión ligera a moderada. La labranza convencional tiende paulatinamente a aumentar el desplazamiento y la

densidad de los suelos, induciendo a la compactación, desestructuración y aumento de la erodabilidad, especialmente en prácticas agrícolas de nivelación, laboreo y tráfico de maquinaria pesada en condiciones de humedad alta.

Enciso (2017) detalla que la soja se adapta a distintos espaciamientos y a diversas densidades de siembra sin experimentar grandes modificaciones en su capacidad productiva. En siembra con distancias cortas entre líneas, la planta se ramifica menos y crece más en altura. Aumentando la distancia, la ramificación será más abundante, y la altura de las plantas, menor. Debe recordarse que en las siembras tempranas la distancia entre líneas debe ser mayor que en las tardías. El espaciamiento básico del cultivo entre líneas es de 60 cm. En las siembras tardías se recomienda la utilización de cultivares de ciclo tardío y reducir la distancia a 40 cm., manteniendo el número de plantas en la línea. De esta manera, se consigue que las plantas crezcan y que aumente la altura de inserción de las primeras vainas. El promedio general se encuentra entre 20 y 27 plantas por m² para ambientes de alta productividad.

Lázaro *et al.* (2004) menciona que la gran difusión de la siembra directa se debe a las ventajas que presenta en cuanto al menor costo de implantación de los cultivos, a paquetes tecnológicos adaptados para este sistema, a la reducción de la erosión del suelo y a la conservación del agua. Sin embargo, varios autores coinciden en señalar que, en general, en los primeros años de adopción del sistema de siembra directa los rendimientos de los cultivos suelen ser más bajos que en los sistemas de labranza convencional. A bajas dosis de N, los cultivos de grano en siembra directa son generalmente más deficientes en N y rinden menos que en sistemas de labranza convencional

1.6. Hipótesis

Ho= No aplicando un sistema de siembra adecuado beneficiaría al desarrollo del cultivo de soya y producción.

H₁= No aplicando un sistema de siembra adecuado beneficiaría al desarrollo del cultivo de soya y producción.

1.7. Metodología de la investigación

Para el desarrollo del presente documento se recolectó información bibliográfica de libros, periódicos, revistas, artículos científicos, páginas web, ponencia, 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 del sistema de siembra de soya (*Glycine max L.*) en la zona de Pueblo Nuevo.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

2.1. Desarrollo del caso.

El cultivo de Soya es considerado como una fuente de ingreso para los agricultores, favorece la alimentación por su contenido de proteína y es esencial en materia prima para la industrialización, por lo tanto, es un cultivo oleaginoso de gran importancia en el mundo.

Para obtener un óptimo rendimiento y producción, se necesita de condiciones favorables que permita adaptarse al cultivo de soya, entre las cuales se encuentran las condiciones climáticas, tipos de suelo, pH de suelo. De la misma manera puede influir las diferentes labores agrícolas que se ejecutan para el establecimiento del cultivo de soya, como la preparación de suelo, sistemas de siembra empleada, densidad poblacional, fertilización, control fitosanitario y cosecha. Siendo el sistema de siembra una de las principales labores fundamentales, ya que de esta dependerá el número de plantas, facilidad para el control de maleza y plagas y la eficiencia de los nutrientes.

Por lo tanto, el sistema de siembra establece la densidad de plantas de soya en un área determinada. Las tecnologías encaminadas en el manejo productivo se realizan bajo un nivel de investigativos elemental, por lo tanto, la distribución espacial del cultivo de soya juega uno de los principales papeles para su rendimiento.

2.2. Situaciones detectadas

En la actualidad en el cultivo de soya se destacan diversos sistemas de siembra siendo las principales la siembra directa por hilera o surco y al voleo, la

cual es distribuida de manera uniforme por la maquinaria. De la misma manera se realiza la siembra manual donde se requiere mayor cantidad de semilla. La siembra directa es un sistema agrícola la cual consiste en depositar la semilla directamente en un suelo no preparado que aun presente residuos del cultivo anterior en su superficie.

Al realizar una siembra en hilera es fundamental dejar un distanciamiento y que seas depositada dos semillas. En el caso que se siembre tres o cuatro semillas, es necesario realizar un aclarando después, con la finalidad de dejar plantas de soya vigorosas. A su vez, previo a la siembra debe seleccionarse la semilla, escogiendo la que se encuentre en mejores condiciones para así mejorar la calidad de la soya.

El uso incorrecto del sistema de siembra en soya genera una distribución inadecuada en la densidad de población y distribución en el terreno, lo que causaría a corto plazo una deficiencia de luz solar sobre el cultivo. A largo plazo repercutirá en la baja producción de semilla, debido a que hubo probablemente disminución en la fotosíntesis. Por lo tanto, establecer el sistema de siembra es lo importante.

Es necesario indicar que entre las situaciones detectadas se detalla que el cultivo de soya se establece a diferentes espaciamientos y a variables densidades de siembra sin apreciarse grandes cambios en su capacidad productiva. En las siembras ejecutadas con distancias cortas, la planta de soya se desarrolla menos y crece más en altura. Al aumentar el distanciamiento, las ramificaciones serán mayores y la altura de las plantas menor.

2.3. Soluciones planteadas.

Entre las principales alternativas se plantea el reconocimiento del área a sembrar o disponible para el cultivo de soya. El cual permitirá optar por el sistema de siembra que favorezca al desarrollo del cultivo.

De la misma manera la técnica básica para controlar el ingreso de la luz que percibe el cultivo se da mediante la densidad poblacional, es imprescindible que se escoja el tipo de siembra adecuada; del cual dependerá la producción de granos de soya.

Es esencial ejecutar un sistema de siembra directa para favorecer a la conservación de la humedad del suelo, baja población de maleza y beneficia el contenido nutricional del suelo. Mientras que el sistema de siembra convencional genera compactación del suelo y erosión.

Se requiere que la siembra al voleo se realice de manera uniforme, para el aprovechamiento del terreno y evitar competencia de entre el cultivo y las malezas.

2.4. Diferencias entre el sistema de siembra de hilera y al voleo

Tipos de Siembra	# Días a la emergencia	# Días a la floración	Altura de planta a los 30 días, cm	# de nódulos	# Vainas por planta	# Granos por vaina	Peso de 100 semillas, g
Hilera	12,58	45,33	25,50	40,85	126,89	2,78	15,22
Voleo	8,42	45,17	17,97	27,48	119,83	2,48	13,89

2.5. Conclusiones

De acuerdo con la investigación desarrollada y analizada se concluye lo siguiente.

Establecer sistemas de siembra que favorezca la producción y el rendimiento de la soya, siendo la más apropiada el sistema de siembra directa por hileras o surco. Facilitando de la misma manera las labores culturales empleadas durante el periodo vegetativo.

Los diferentes sistemas de siembra generan ventajas y desventajas sobre un cultivo establecido, como sobre población, déficit nutricional, influye en el crecimiento, favorece al control de maleza y también se puede evitar la erosión y compactación del suelo dependiendo del tipo de siembra.

La densidad de siembra o distanciamiento regulara la población de plantas en una determinada área ya sea de manera manual, atrás vez de maquinarias agrícolas. Por lo tanto, es esencial identificar cual es el sistema más adecuado de labranza para la producción de soya.

2.6. Recomendaciones

Se recomienda.

Desarrollar un estudio en base a la siembra directa y siembra convencional para determinar cómo influencias en el desarrollo radicular del cultivo de soya, bajo diferentes niveles de fertilización.

Aplicar o inocular microorganismos que favorezcan la adsorción de nutrientes en el cultivo de soya, esencialmente en aquellos elementos de poca movilidad como el fosforo.

Seleccionar el sistema de labranza que permita la producción y rendimiento del cultivo; y de la misma manera genere daños mínimos al suelo. A su vez definir el distanciamiento previo a la siembra.

BIBLIOGRAFIA

1. Adreani, P. s.f. El cultivo de soja (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <http://recursos.ort.edu.ar/static/archivos/docum/826678/138825.pdf>.
2. Campi, R. 2019. Efecto de las densidades poblacionales, tipos de siembra y fertilización edáfica en el cultivo de soja (*Glycine max*, L.) sembrado en la época seca, zona de Quevedo (en línea). Investigativo. Quevedo, Universidad Estatal de Quevedo. 89 p. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3630/1/T-UTEQ-0166.pdf>.
3. CGSIN. 2020. Rendimientos de soja en el Ecuador 2018. Publica (en línea, sitio web). Consultado 4 sep. 2020. Disponible en <https://online.fliphtml5.com/ijja/xnxn/#p=6>.
4. Díaz, NSV; Intriago, FRO; Tomalá, VHV; López, DAM; Paredes, DAB; Reyes, PRSA. 2016. El cultivo de soja y su importancia para el Ecuador. *INNOVA Research Journal* 1(12):77-85. DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n12.2016.110>.
5. Enciso, V. 2017. (PDF) Rentabilidad de la producción de soja (*Glicine max* l.), en sistema de siembra al voleo y sistema de siembra directa en el distrito de santa fe-alto paraná-paraguay (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2020. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/323252753_Rentabilidad_de_la_pr oduccion_de_soja_Glicine_max_l_en_sistema_de_siembra_al_voleo_y_sist ema_de_siembra_directa_en_el_distrito_de_santa_fe-alto_parana-paraguay.
6. Espinoza, G. 2020. Soja, *Glycine max*, características y cultivo. Beneficios y propiedades (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/plantas/verduras/soja-glycine-max.htm>.

7. Espinoza, S. 2015. Evaluación Agronómica de materiales de soya (Glycinemax (L) Merrill) en condiciones de Siembra Directa (SD) en la zona de Ventanas, provincia de Los Ríos (en línea). Investigativo. Guayaquil, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 52 p. Consultado 5 sep. 2020. Disponible en <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6079/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-78.pdf>.
8. Gómez, N; Villagra, K. 2018. La labranza mecanizada y su impacto en la conservación del suelo. 31(1):170-180.
9. Guzmán, FG. 2017. Tecnología mecanizada para la siembra directa y de mínimo laboreo en los cultivos de maíz y frijol en las provincias de Matanzas y Ciego de Ávila. Revista Ingeniería Agrícola 3(1):68-74.
10. INIFAP. 2014. Tecnología de producción en soya [Glycine max (L.) Merrill] para el norte de Tamaulipas (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/991.pdf>.
11. Lara, S. 2009. Evaluación de varios bioestimulantes Foliares en la producción del cultivo de soya, en la zona de Babahoyo en la provincia de Los Ríos (en línea). Investigativo. s.l., Escuela Superior Politécnica del Litoral. 112 p. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6573/1/D-39141.pdf>.
12. Lázaro; Ressa; Lett. 2004. Efectos de los sistemas de labranza y la inoculación en soja en siembra tardía (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/download/2668/1895/8816>.
13. Lopez, A. 2017. sembrar al voleo (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://blogs.20minutos.es/yaestaellistoquetodolosabe/tag/sembrar-al-voleo/>.

14. Merino, D. 2006. Caracterización morfofisiológica y agronómica de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] en siembra de invierno en suelo pardo con carbonatos (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/1589/SOYA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
15. Morel, F. 2011. Recomendaciones técnicas para productores de soja de la provincia de Misiones. Siembra (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://inta.gob.ar/documentos/recomendaciones-tecnicas-para-productores-de-soja-de-la-provincia-de-misiones-siembra>.
16. Napa, F. 2011. “Selección de cultivares avanzados de soja (*Glycine max* (L) Merrill) por rendimiento y tolerancia a plagas, en la zona de La Esmeralda, Cantón Montalvo, Provincia de Los Ríos (en línea). Investigativo. Babahoyo, Universidad Técnica de Babahoyo. 107 p. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/977/T-UTB-FACIAG-AGROP-000036.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
17. Neko, R. 2015. La siembra (en línea). *In Alimentación*. s.l., s.e. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://es.slideshare.net/Maxalime/la-siembra-43413210>.
18. Ruiz, M. s.f. Mecanización del cultivo extensivo (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en http://oa.upm.es/16649/1/04_010a.pdf.
19. Salas, V. 2013. Siembra a Voleo | Siembra | Venezuela. Publica (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://es.scribd.com/document/168433944/Siembra-a-Voleo>.
20. Sánchez, F. s.f. Cultivo de la Soja en Castilla y León (en línea). s.l., Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Consultado 5 sep. 2020. Disponible en

https://www.itacyl.es/documents/20143/235841/publicacion_soja.pdf/a3b361d5-43ba-cdd5-a196-1dc5afd21fec.

21. Sarmiento, L. 2018. Cuándo y cómo sembrar soja (en línea, sitio web). Consultado 4 sep. 2020. Disponible en <https://www.jardineriaon.com/cuando-y-como-sembrar-soja.html>.
22. Sayenka, N. 2017. El cultivo de soja y su importancia en el Ecuador. Publica (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://www.panificacionlatam.com/index.php/sectores/15-cereales/3373-el-cultivo-de-soja-y-su-importancia-al-ecuador.html>.
23. SINAVIMO. 2020. Glycine max (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en <https://www.sinavimo.gov.ar/cultivo/glycine-max>.
24. Valencia, R. s.f. Origen, Taxonomía y Morfología de la Soja (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 sep. 2020. Disponible en https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1653/41739_43720.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
25. Zudaire, M. 2001. La soja: origen e historia. Publica (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2020. Disponible en <https://www.consumer.es/alimentacion/la-soja-origen-e-historia.html>.