



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Sistemas de siembra utilizado en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*, en
la hacienda la Gema del cantón Baba”.

Autor:

Juan Carlos Torres Jaramillo

Tutor:

Ing. Agr. Álvaro Pazmiño Pérez MSc.

Babahoyo – Los Ríos - Ecuador.

2019



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Sistemas de siembra utilizado en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*), en
la hacienda la Gema del cantón Baba”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Joffre León Paredes, MBA

PRESIDENTE

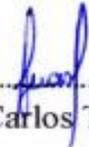
Ing. Agr. Emma Lombeida García, MBA

PRIMER VOCAL

Ing. Agr. Cristina Maldonado Camposano, MBA

SEGUNDO VOCAL

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


.....
Juan Carlos Torres Jaramillo

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado un hogar tan maravilloso que siempre me supo brindar su apoyo incondicional.

A mis padres Glenda Jaramillo y Juan Torres Baquerizo que me dieron la herencia más valiosa que puede haber como es el estudio, por brindarme todo su apoyo en mi vida estudiantil, por haberme forjado de carácter para no darme por vencido ni un solo momento.

A mis tres hermanos Kevin, Yomaira y Steven por estar para mí en todo momento, ser uno de mis pilares para superarme y seguir adelante.

A mis hijos Daleska y Gael, por ser el pilar fundamental para superarme a diario son el motivo de mi inspiración.

Y a mi esposa Maryuri por estar hay apoyándome por formar parte de mi vida y compartir momentos valiosos.

AGRADECIMIENTO

A mi Dios por haberme permitido hacer un logro más en mi vida, por no dejarme caer en los momentos más difíciles por darme esa fortaleza de seguir adelante.

A mi querida institución la Universidad Técnica de Babahoyo, y de forma especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por la formación profesional brindada. Además a mis profesores por la información y conocimientos otorgados en todo momento.

Al Ing. Álvaro Pazmiño Pérez Msc, tutor de mi trabajo de titulación, por su apoyo técnico y científico, y por el direccionamiento ofrecido a lo largo del trabajo de investigación.

A mis amigos y compañeros de aula por todas sus ocurrencias por su compañerismo, en especial a mi amigo desde el primer día Junior Troya quien estuvo brindándome su amistad en todo momento y como olvidar a la patucha Narcisa Gil por su amistad y apoyarme.

INDICE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
Objetivos.	9
Objetivo general:	9
Objetivos específicos:	9
CAPÍTULO I.....	10
MARCO METODOLÓGICO	10
1.1. Descripción del problema	10
1.2. Pregunta de investigación	10
CAPITULO II	11
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
2.1. Origen del Banano.....	11
2.2. Importancia del Banano.....	12
2.3. Condiciones del suelo para la siembra.....	13
2.4. Sistemas de siembra en el Banano.....	14
2.5. Densidad de siembra en el Banano.....	17
2.6. Efecto de la densidad de siembra sobre el cultivo	18
CAPITULO III.....	21
RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.1. Ubicación.....	21
3.2.1. Evaluación de la información	21
3.3. Situación inicial	21
3.3.1. Como se detectó	21
3.4. Soluciones planteadas.....	23
IV. CONCLUSIONES	24
IV. RECOMENDACIONES.....	25
IV. RESUMEN	26
SUMMARY	27
BIBLIOGRAFÍA.....	28
ANEXOS.....	29

INTRODUCCIÓN

El banano se cultiva en muchas regiones tropicales del mundo y tiene una importancia fundamental para la economía de varios países en desarrollo. En términos de valor bruto de producción, el banano es el cuarto cultivo más importante, después del arroz, trigo, maíz. Adicionalmente es un alimento básico y un producto de exportación.

Ecuador es uno de los principales países productores de banano (*Musa spp*), y por ser una de las frutas tropicales que constituye la base esencial para la alimentación de países de Europa, Norte América y Canadá. El cultivo de banano está considerado como uno de los más importantes por ser una de las principales fuentes de ingreso de divisas para el país, así como por la gran generación de empleos que se producen en forma directa e indirecta

En el país, se encuentran registradas aproximadamente 162.234 has de banano, encontrándose ubicadas en las provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro el mayor número de hectáreas sembradas, quedando un porcentaje bajo para las provincias de Esmeraldas, Cañar y Cotopaxi.¹

La oferta mundial de banano ha venido siendo liderada en los últimos años principalmente por cinco países. Ecuador es el principal exportador con una participación del 24%, seguido por Bélgica 17%, Colombia 10%, Costa Rica con 5 % y Guatemala con 5%, abasteciendo el 61% de la demanda mundial del mercado. Esta fruta representa el 10%

¹ Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. 2017 (Ministerio de Comercio Exterior).

de las exportaciones totales y el segundo rubro de mayor exportación del país, (CEI-RD, 2009).

El sistema de siembra depende o guarda relación con muchos agentes, siendo la luminosidad y la topografía los más importantes a considerar y tener en cuenta al garantizar el suministro adecuado de luz al cultivo y favorecer o evitar el proceso de erosión del suelo (Belalcazar, 1991, 59).

La densidad de siembra varía de acuerdo a la variedad, tipo de suelo, tipo de drenaje, sistema de riego, luminosidad lluvia, etc. Pudiendo ser de 890 a 1681 plantas por hectáreas, a una distancia se siembra entre $3.35 * 3.35$ mts. Y $2.44 * 2.44$ mts. En su orden. Gran parte del rendimiento del cultivo depende de la “densidad de población” ideal para una región, tomando en cuenta para decidir sobre la densidad de siembra.

Coorp Gomez (2019) indica que las distancias de siembra más usadas en las zonas están alrededor de $2.40 * 2.80$ metros en triangulo (1.20 m) a partir de las cuales se obtienen aproximadamente 1480 plantas por hectárea. Los productores que han establecido combinación con otros sistemas de siembra las cuales son $2.40 * 2.70$ a cuatro vientos no han dado muy buenos resultado en rendimiento de cajas ha/año. Por los cual han optado realizar la siembra tres bolillos porque Estas distancias facilitan el manejo tanto de las plantas. Hay que considerar que las distancias amplias, si no son bien manejadas, favorecen el crecimiento de vegetación espontanea (maleza) principalmente durante las primeras etapas de crecimiento del cultivo.

Objetivos.

Objetivo general:

- Recopilar información sobre los diferentes sistemas de siembra en el cultivo de banano "*Musa paradisiaca*", en la hacienda la Gema del cantón Baba.

Objetivos específicos:

- Establecer a través de la información obtenida cual es el sistema de siembra que se utiliza más en el cultivo de banano, en la hacienda la Gema del cantón Baba.
- Identificar las densidades y poblaciones que se utilizan para cada tipo de siembra, y cuál de estas presentan mejor rendimiento Ha/año.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Descripción del problema

Desconocimiento en el diseño de siembra es el inconveniente durante el establecimiento de un cultivo, el uso de altas densidades de siembra implica un aumento de la cantidad de plantas por unidad de área. El distanciamiento de siembra en el cultivo de banano puede interferir de manera positiva o negativa durante el desarrollo de la planta, periodo de fructificación y espacio determinado. Un sistema de siembra puede generar en el banano competitividad entre las plantas, desarrollo de la planta lento e inadecuado, retraso en el llenado de la fruta, aumento del ciclo de cosecha. Mientras que un buen método de siembra puede generar un peso del racimo que se incrementa paulatinamente con el aumento de la distancia de siembra, correspondiendo el mayor peso de racimo a la mayor distancia de siembra, debido al mejor control y mantenimiento de la plantación.

Conocer el manejo de siembra y selección de hijos en el banano es fundamental para obtener un cultivo fisiológicamente apto y eficiente.

1.2. Pregunta de investigación

¿Determinando el diseño de siembra en el banano podríamos estimar la población de plantas?

¿La sobre población afecta las actividades laborales y el rendimiento de la fruta comercial?

¿El sistema de siembra tres bolillos es fundamental para logra obtener una distribución uniforme entre la plantación?

¿El diseño inadecuado puede generar dificultad en el manejo de la plantación?

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Origen del Banano

James (2009) indica que la teorías sobre el origen del banano, la más aceptada su origen de Asia meridional, siendo conocida desde 650 E.C en lugares como el mediterráneo. Donde da su primer comienzo como planta de cultivo masivo. En nuestro país la verdadera comercialización bananera se inicia en la década de 1950, aunque en la Provincia de El Oro se tiene registro de su producción desde 1925 comercializando hacia los mercados de Perú y Chile. El Ecuador ostento una posición de liderazgo en el mercado internacional, llegando a representar la cuarta parte del total del volumen comercializado. El crecimiento vertiginoso de la producción y exportación bananera se explica por las altas ventajas competitivas que ofreció e país frente a Centroamérica cuando se presenciaba el mal de Panamá y de huracanes causaron estragos en las plantaciones de estas zonas.

Escalante Mendoza (2012) manifiesta que el inicio del “boom” banano en el Ecuador se inicia entre 1944 y 1948, a consecuencia de un furioso huracán que azotó la costa del Caribe y destruyó las plantaciones de esta fruta en los países productores de Centro América, aprovechando la oportunidad los agricultores del Litoral. En el Ecuador la producción y exportación de esta fruta representa el 40% de la economía de forma directa o indirecta, en la Provincia de El Oro representa el 80% de la economía siendo Machala la capital bananera del mundo por estar rodeada de haciendas y ser de mejor calidad el fruto.

2.2. Importancia del Banano

Veganolibre (2014) expensa que investigaciones realizadas por científicos japoneses, las bananas (plátanos) maduras producen una sustancia llamada “factor de necrosis tumoral” (TNF), es una molécula que pertenece al sistema inmune y posee la capacidad de combatir las células tumorales o cancerígenas.

MILEYDI (2009) menciona que el 20% de la producción mundial de banano se destina al comercio mundial, hecho que lo convierte junto con las manzanas, las uvas y los cítricos, en el conjunto más importante de productos frutícolas comercializados en el mundo. Los mayores productores son países centro y sudamericanos. El comercio está concentrado en compañías multinacionales que le otorgan al mercado mundial una manifiesta estructura oligopolística.

Ministerio Del Comercio Exterior (2017) detalla que la exportación bananera representa el 2% del PIB general y aproximadamente el 35% del PIB agrícola. En el año 2013, las inversiones en el área de producción e industria relacionada (bienes y servicios necesarios para la producción de banano) así como los procesos actuales de exportación de esta frutan generan trabajo para más de un millón de familias ecuatorianas. Esto benefició a más de 2,5 millones de personas (aproximadamente el 6% de la población total de Ecuador) en nueve provincias que dependen en gran medida de la industria bananera Según el registro del Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP), el Ecuador tiene al momento 162.236 hectáreas sembradas de Banano Conclusiones y cuenta con 4.473 productores de la fruta.

AEBE (2017) indica que el comercio de este producto abarca diversos países. Es así como el principal destino (y con una tendencia creciente es Rusia) con un peso de 21% en el periodo 2012 – 2016 (en el primer semestre de 2017 esta participación fue de 24,1%). A éste le sigue EE.UU. con 17%. La Unión Europea en conjunto representa más de 25%. Hay otros destinos como Chile y China con un 3% en cada caso. Esto hace que el haber negociado un Acuerdo Comercial con la Unión Europea resulte de gran beneficio para el sector y haya el interés por negociar otro con EE.UU., de igual forma no se puede descartar trabajar algo similar con Rusia, que se convierte en un destino de gran importancia.

2.3. Condiciones del suelo para la siembra

INTAGRI (2018) manifiesta que el banano se desarrolla en suelos distintos alrededor del mundo pero es exigente en cuanto a las propiedades que debe presentar pues de éste se proveerá de nutrientes y soporte. Para una elección inteligente de un suelo se requiere de manera obligada un análisis de suelo completo que refleje la situación previa al establecimiento. Por las características de la planta, se requieren suelos profundos de textura ligeramente arenosa aunque en estos se requiera aumentar la frecuencia de riego, en caso de ser arcillosos se ocupan coberturas o acolchado pero de manera general suelos de este tipo presentan problemas de asfixia radical y falta de aireación si el contenido de arcillas es alto.

Banascopio (2019) indica que para cultivo de banano se debe tomar en cuenta el clima, el suelo, las vías de comunicación y el estado de las mismas, la facilidad de obtener y transportar agua de riego, los cultivos que se sembraron anteriormente, qué pesticidas se

utilizaron, la topografía y otros factores que podrían afectar la producción de la fruta. Los suelos aptos para el desarrollo del cultivo de banano son aquellos que presentan una textura franco arenosa, franco-arcillosa, franco-arcillo-limosa y franco- limosa; deben poseer un buen drenaje interno y alta fertilidad y buenas propiedades de retención de agua. No son recomendables para el cultivo suelos arcillosos con 40%. El pH ideal es de 6,5, pero tolera pH de 5,5 hasta 7,5.

Rodríguez Cedillos & Guerrero Berríos (2002) expresa que una vez seleccionada el área de siembra, se debe considerar el estado en que se encuentra el terreno, si está lleno de malezas, se debe limpiar bien hasta eliminarlas; si es potrero recargarlo con ganado, para eliminar la mayor cantidad de pasto posible. También se pueden considerar las siguientes recomendaciones: control de malezas (manual, mecánico o químico), preparación de suelo, aradura (arar a una profundidad de 0.40 m y rastrear 8 días después para desmenuzar los terrones e incorporar rastrojos), luego efectuar el estaquillado.

2.4. Sistemas de siembra en el Banano

Tipos de siembra:

Triangulo o tres bolillos:

Por su distribución regular permiten un mejor aprovechamiento de la luz y terreno, ya que al distribuirse uniformemente las plantas, disminuyen los traslapes de las hojas; un beneficio adicional es una mejor cobertura en la aplicación de fungicida. Distancia de siembra $2.40 \times 2.80 - 1.20 = 1480$ plantas/ha

Doble hilera o doble surcos: 1.50*2.40*3.00

Los espacios entre las hileras son diferentes, lo que crea una calle ancha y una estrecha. A la calle estrecha se le denomina hilera doble.

Distancia de siembra 1.50*2.40*3.00m= 1900plantas/ha

Cuatro vientos o cuadrado: 2.60*2.60m

Este sistema se puede utilizar en terreno planos con pendientes no superiores al 4% en regiones alta precipitación no ayuda a controlar la erosión del suelo. Distancias de siembra es de 2.60*2.60m = 1479plantas/ha

Siembra en rectángulo:

La siembra rectangular es similar a la del sistema cuadrado pero varia la distancia en u sentido con lo que se logra que las plantas se ubiquen en los vórtices de un rectángulo.

Distancia de siembra 2.39*2.60m = 1600plantas/ha.

Siembra líneas o siembra en domos:

Las dimensiones de los domos es 18 a 20.40m de ancho por 50 de largo tiene forma de cúpula de tal manera que la parte central está más elevada. y desciende la altura hacia los terciarios. La parte central del domo esta levantada a 0.64m de los bordes con una pendiente del 11%.

Simbioti-k (2016) indica que en la actualidad existen diferentes sistemas de siembra que pueden ser aplicados, entre los cuales tenemos formas de cuadrado, formas de rectángulo y forma de hexágono o triangulo equilátero. El sistema recomendado es en forma de triangulo equilátero (tres bolillo), debido a que con esta forma de siembra se logra tener una distribución uniforme, lo cual permite que cada una de las plantas tenga un área

igual a su follaje, permitiendo de esta manera que la cantidad de luz solar reciba sea igual para todas las unidades de producción y que no se ocasione una competencia entre si, por la captación de luz solar y el uso del suelo.

Omairateran (2009) menciona que la distancia es la ubicación que debe tener de una unidad de producción con relación a las otras. Para evitar que estas se encuentren y tengan mejor desarrollo a la hora de la producción. Por otra parte existe el sistema de siembra en cuadrado: Este sistema se puede utilizar en terrenos planos o con pendientes no superiores al 4%. En regiones con alta precipitación no ayuda a controlar la erosión del suelo. Mientras que Sistema de siembra en doble surco: Este sistema permite una buena utilización de la luz y el terreno, permite la mecanización del cultivo, las hileras orientadas de Este a Oeste reciben mayor cantidad de luz y los entre surcos anchos permite el uso de maquinaria; sin embargo, también una mayor proliferación de malezas. La densidad más conveniente es de 1,450 a 1850 unidades de producción.

Aguirre Villamar (2012) manifiesta que el sistema de siembra para banano está condicionado a la pendiente del terreno. La siembra de plátano en terrenos planos no tiene limitaciones en cuanto al arreglo espacial. Para la siembra de plátano en terrenos pendientes se recomienda hacer el trazo en triángulo o tres bolillo y con un direccionamiento a través de la pendiente siguiendo las curvas a nivel, sembrando hileras y formando franjas con especies perennes como pasto elefante o limoncillo, que impidan la erosión. En el caso del Siembra en Doble Surco este consiste en sembrar dos hileras bastante cerca una de otra y dejando un espacio bastante amplio entre doble hilera. Distanciamientos de 1.5 x 1.5 x 3 m o de 1.10 x 1.10 x 3 m. dan una población inicial de 2,333 y 3,030 plantas por hectárea.

2.5. Densidad de siembra en el Banano

AGROSIEMBRA (s.f.) expresa que la densidad de siembra varía según el tipo de suelo, variedad a sembrar y destino comercial. Los marcos de siembra más utilizados son: 9' X 9', 9' X 7.5, 7.5' X 7.5' y 9' X 6' para unas 70, 84, 110 y 125 matas respectivamente. Los métodos de siembra desde los biotecnológicos, el cual reproduce plantas sembrando meristemas apicales. Esta nueva tecnología de reproducción es utilizada por los productores más progresistas y ha permitido lograr cosechas más uniformes, más abundantes y más sanas. La reproducción por cepas es tradicionalmente la más utilizada. Se escogen cepas provenientes de plantaciones que ya han producido su primer racimo y que no presenten signos de ataques de insectos y enfermedades.

El productor (2018) indica que las distancias de siembra más usadas en las zonas oriteras están alrededor de 3 x 3 metros en cuatro vientos (por ejemplo a 3.5 x 3.5 varas) a partir de las cuales se obtienen aproximadamente 1000 plantas por hectárea. Los productores que han establecido si orital en combinación con otros cultivos consideran que en este caso y cuando el sitio es muy inclinado, es mejor sembrar a 4 x 4 metros o más (puede ser de 4.5 x 4.5 varas o a 5 x 5 varas) Estas distancias facilitan el manejo tanto de las plantas de orito como de las plantas asociadas. Hay que considerar que las distancias amplias, si no son bien manejadas, favorecen el crecimiento de vegetación espontanea (maleza) principalmente durante las primeras etapas de crecimiento del cultivo.

Coorp Gomez (2019) indica que las distancias de siembra más usadas en las zonas están alrededor de 2.40 x 2.80 metros en triangulo (1.20m) a partir de las cuales se obtienen aproximadamente 1480 plantas por hectárea. Los productores que han establecido combinación con otros sistemas de siembra las cuales son 2.40*270 a cuatro vientos no han dado muy buenos resultado en rendimiento de cajas ha/año. Por los cual han optado realizar la siembra tres bolillos porque Estas distancias facilitan el manejo tanto de las plantas.Hay que considerar que las distancias amplias, si no son bien manejadas, favorecen el crecimiento de vegetación espontanea (maleza) principalmente durante las primeras etapas de crecimiento del cultivo.

Henry Ricardo, (s.f.) menciona que el uso de altas densidades de siembra implica un aumento de la cantidad de plantas por unidad de área. Rosales et al. (2010), consideran como alta una densidad mayor de 2500 plantas·ha-1. Esta tecnología está relacionada con los objetivos de conseguir la máxima producción por unidad de superficie y aprovechar condiciones favorables de mercados y precios. Esto se logra combinando adecuadamente: clones, material de siembra, agua para el riego con regularidad, un programa de fertilización y un efectivo manejo de la enfermedad Sigatoka negra.

2.6. Efecto de la densidad de siembra sobre el cultivo

Belalcázar Carvajal (2012) manifiesta que un ejemplo al respecto podría ser el correspondiente a la densidad de 2500 plantas/ha, que puede obtenerse sembrando dos plantas por sitio a 4.0 x 2.0 m, o una planta por sitio a 2.0 x 2.0 m. Los resultados obtenidos demuestran que el peso del racimo se incrementa paulatinamente con el aumento

de la distancia de siembra, correspondiendo el mayor peso de racimo a la mayor distancia de siembra; sin embargo, los rendimientos no registran la anterior relación de correspondencia y, aparentemente, están influenciados por el porcentaje de plantas cosechadas. De todas maneras, para dichas distancias, la densidad de población más apropiada y rentable, sembrando dos plantas por sitio no debe superar las 3332 plantas/ha.

Cuellar & Morales (2005) manifiesta que es imprescindible, que la densidad escogida para la plantación sea la apropiada, para obtener de esta manera, una alta relación racimo/año y una vida útil para la plantación mas larga. Cuando esto no ocurre, se afecta principalmente el desarrollo o ciclo de la planta. Una alta densidad conlleva a que la relación racimo/año se vuelva progresivamente más baja y la vida útil menor; a que se incremente los costos por hectárea, al haber mayor uso de fertilizantes, nematicidas y labores de protección de fruta; a que con la edad de la plantación se pierda la producción de hijos vigorosos, el sistema de siembra.

Smith, Velásquez, Zúñiga, & Valerín, (2009) expresa que la densidad de plantas no afectó la circunferencia del pseudotallo ni el número de hojas a la floración y la cosecha. El incremento en la densidad de plantas redujo linealmente el peso del racimo ($p=0,00076$) inducido principalmente por el menor peso del racimo en la mayor densidad. No obstante, la reducción de 0,5 kg fue de poca magnitud y el incremento en la densidad de plantas podría resultar en 834 racimos más sin que hubiese diferencias en el número de manos y frutos en la segunda mano, así como en el grosor de fruto de la primera y última mano.

Salinas Jadan (2017) menciona que la alta densidad de siembra en el banano puede producir:

- Disminución del peso y longitud de dedos de banano en el racimo.
- Competitividad entre las plantas.
- Desarrollo de la planta lento e inadecuado.
- Retraso en el llenado de la fruta.
- Aumento del ciclo de cosecha.
- Disminución en la absorción de agua, nutrientes y luz.
- Relación racimo/año es baja
- Perdida en la producción de hijos vigorosos.
- Dificultad en el manejo de la plantación.
- Propagación de enfermedades como la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) por el microclima que se forma dentro de la plantación.

CAPITULO III

RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación, cuyos resultados sustentan la escritura de esta monografía fue realizada en los predios de la hacienda bananera la Gema Que se encuentra ubicada en el cantón Baba de la provincia de Los Ríos.

3.2.1. Evaluación de la información

Para la elaboración de este documento investigativo se realizó revisión de literatura de distintos libros, revistas e internet, paper, artículos y consultando a docentes de la escuela de ingeniería agronómica y agropecuaria, utilizando métodos del nivel teórico de investigación científica, tales como el análisis y síntesis lo que nos permitió concretaren nuestro tema desarrollado.

3.3. Situación inicial

3.3.1. Como se detectó

El sistema de siembra determina la densidad de plantas de banano en un área determinada. Las tecnologías orientadas en el manejo productivo se desarrollan bajo lineamientos investigativos básicos en donde la distribución espacial de las plantaciones juega uno de los principales papeles. Se destaca, dentro de ésta, el sistema y la densidad de siembra. La densidad de siembra varía de acuerdo a la variedad, tipo de suelo, tipo de

drenaje, sistema de riego, lluvia a su vez el sistema de siembra depende o guarda relación con muchos agentes, siendo la luminosidad y la topografía los más importantes a considerar, la siembra se puede realizar a distanciamiento entre 3,35 x 3,35 mts. y 2,44 x 2,44 mts. antes de proceder a realizar los trabajos se deben tomar en cuenta los siguientes factores del sector o zona donde se va a proceder a instalar la plantación. En la actualidad existe sistema de siembra en doble surco, cuadrado y triángulo equilátero. En el caso de elegir el sistema de siembra triangular nos facilitara una distribución uniforme, lo cual permite que cada una de las plantas tenga un área igual a su follaje, permitiendo de esta manera que la cantidad de luz solar reciba sea igual para todas las unidades de producción y que no se ocasione una competencia entre si, por la captación de luz solar y el uso del suelo.

El sistema en hilera sencilla se caracteriza principalmente, por el aprovechamiento del terreno, la ejecución de labores mecánicas y obtención de densidades entre 1450 a 1850 plantas/hectárea para variedades de porte alto y entre 1850 a 2000 plantas/hectárea, para portes bajos. En la siembra de una plantación de banano interfiere el distanciamiento el cual es fundamental para la ubicación de una unidad de producción en relación a las otras, de la misma manera es esencial para evitar que estas se encuentren y tengan mejor desarrollo a la hora de la producción. Al utilizar el sistema de siembra en cuadro aprovecharíamos los terrenos planos o con pendientes con mínima inclinación. Pero en regiones con alta precipitación no ayuda a controlar la erosión del suelo.

3.4. Soluciones planteadas

El método básico para controlar la cantidad de luz que recibe el cultivo se da por medio del manejo de la densidad poblacional; por ello, es imprescindible que se escoja apropiadamente; de ella dependerá la relación racimo por año y la duración de la vida útil de la plantación, para obtener de esta manera, una alta relación racimo/año y una vida útil para la plantación mas larga. Cuando esto no ocurre, se afecta principalmente el desarrollo o ciclo de la planta. Por el contrario las bajas densidades, los racimos son más grandes, lo que permite una fácil manipulación y transporte; el diámetro de los pseudotallos más grueso a causa del aumento en la luz solar. El peso de los racimos por unidad productiva es menor cuando existe alta poblacion, pero este factor se compensa al tener un mayor número de de unidades productivas por unidad de área.El distanciamiento adecuado en cada sistema de siembra va ayudar a que las plantas tengan una mejor orientación y no se encuentren a medida que van teniendo su desarrollo y su unidad de producción.

Es necesario tener en cuenta que al sembrar el banano en altas densidades, se incrementa la demanda de agua de la plantación para lo cual se recomienda que en el caso de no disponer de una fuentes de agua abundante y frecuente, reducir la cantidad población de plantas.

La fertilización debe programarse tomando en cuenta los requerimientos de cada planta y ajustado al sistema de siembra. Finalmente podemos decir que el sistema de siembra y el distanciamiento tienen influencia sobre sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo.

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación realiza y detallada se concluye lo siguiente.

1. El sistema de siembra utilizados en la Hcda la Gema es de tres bolillos. Es de de tres bolillos el cual se considera apropiado debido a que se obtiene resultado de produccion de 3200 cajas,ha/año.
2. El sistema tres bolillos, Doble hileras o doble surcos, cuadrado, rectangular y lineal, los cuales de acuerdo a la investigacion son efectivos de acuerdo el manejo que se realiza, pero se a demostrado que la mayor parte de los recursos de la zona, se manejan con el metodo tres bolillo.

IV. RECOMENDACIONES

1. Se determino que el mejor metodo de sistema de siembra es el tres bolillos. Por su distanciamientos mejor distribucion de plantas mayor rendimientos de cajas y facilita las labores agronomicas.
2. Estudiar con mayor enfasis los recursos de produccion con los distintos sistemas de siembra, para optimizacion de acuerdo a las caracteristicas edafologica y de la ubicación de la hacienda bananera .

IV. RESUMEN

La exportación bananera representa el 2% del PIB general y aproximadamente el 35% del PIB agrícola. Generan trabajo para más de un millón de familias ecuatorianas. Esto benefició a más de 2,5 millones de personas (aproximadamente el 6% de la población total de Ecuador) en nueve provincias que dependen en gran medida de la industria bananera.

En la actualidad existen diferentes sistemas de siembra que pueden ser aplicados, entre los cuales tenemos formas de cuadrado, formas de rectángulo y forma de hexágono o triángulo equilátero. El sistema recomendado es en forma de triángulo equilátero (tres bolillo), debido a que con esta forma de siembra se logra tener una distribución uniforme.

la densidad escogida para la plantación sea la apropiada, para obtener de esta manera, una alta relación racimo/año y una vida útil para la plantación mas larga. Cuando esto no ocurre, se afecta principalmente el desarrollo o ciclo de la planta. Una alta densidad conlleva a que la relación racimo/año se vuelva progresivamente más baja y la vida útil menor; a que se incremente los costos por hectárea, al haber mayor uso de fertilizantes, nematicidas y labores de protección de fruta; a que con la edad de la plantación se pierda la producción de hijos vigorosos, el sistema de siembra.

Palabras claves: Siembra Banano Densidades

SUMMARY

Banana exports represent 2% of the general GDP and approximately 35% of the agricultural GDP. They generate work for more than one million Ecuadorian families. This benefited more than 2.5 million people (approximately 6% of Ecuador's total population) in nine provinces that depend heavily on the banana industry.

At present there are different sowing systems that can be applied, among which we have square shapes, rectangle shapes and a hexagon or equilateral triangle shape. The recommended system is in the form of an equilateral triangle (three bolillo), because with this way of sowing it is possible to have a uniform distribution.

the density chosen for the plantation is appropriate, to obtain in this way, a high cluster / year ratio and a longer plant life. When this does not happen, the development or cycle of the plant is mainly affected. A high density means that the cluster / year ratio becomes progressively lower and the useful life becomes shorter; to increase the costs per hectare, by having greater use of fertilizers, nematicides and fruit protection work; to that with the age of the plantation lose the production of vigorous children, the system of sowing.

Keywords: Banana Density Planting

BIBLIOGRAFÍA

- AEBE. (Septiembre de 2017). *Asocioacion de exportacion de banano del ecuador*.
Recuperado el 10 de Enero de 2019, de Sector bananero Ecuatoriano:
<http://www.aebe.com.ec/2017/09/una-mirada-al-sector-bananero-ecuatoriano/>
- AGROSIEMBRA. (s.f.). *Distancia y sistema de siembra*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Banano: http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_sembrar&c_id=229
- Aguirre Villamar, K. (2012). *Sistema de siembra mas eficientes en el cultivo de banano en el cuador*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Universidad Agraria del Ecuador: <file:///L:/CORTEZ/106299985-Principales-Sistemas-de-Siembra-Del-Cultivo-de-Banano-en-El-Ecuador.pdf>
- Banascopio. (4 de Febrero de 2019). *El Banano (Musa paradisiaca var. sapientum)*.
Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Guia tecnica del cultivo:
http://www.campoeditorial.com/banascopio/ab_guia_tecnica.html
- Belalcázar Carvajal, S. (2012). *El cultivo de platano en altas densidades de siembra*.
Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Densidad de siembra:
<https://www.ica.gov.co/eventos-memorias/institucionales/2012/documentos/conferencia-dr--sylvio-belalcazar-carvajal.aspx>
- CEI-RD. (2009). *Perfil economico del banano*. Obtenido de
http://www.ceird.gov.do/estudios_economicos/estudios_productos/perfiles/BANANO.pdf.

Cuellar, J., & Morales, M. (2005). *Efecto de densidad y sistemas de siembra sobre el rendimiento del banano*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Universidad de Magdalena: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/densidad-sistema-siembra-banano-williams/densidad-sistema-siembra-banano-williams.pdf>

Elproductor. (5 de Marzo de 2018). *Establecimiento de una plantación de banano orito: suelo y siembra*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Distancias de siembra: <http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-agricolas/establecimiento-de-una-plantacion-de-banano-orito-suelo-y-siembra/>

Escalante Mendoza, M. (2011-2012). *Producción y Precio del Banano en la Provincia de El Oro 2009-2010*. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de repositorio: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1718/1/Tesis%20Marcos%20Escalante%20Mendoza.pdf>

Gues. (15 de Mayo de 2008). *Morfología De La Planta De Banano*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de slideshare: <https://es.slideshare.net/guest6fb418/morfologia-de-la-planta-de-banano>

Henry Ricardo. (s.f.). *Guía Técnica Uso de Altas Densidades de Siembra en Plátano*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales: https://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publications/densidad_siembra/HTML/densidad_siembra.pdf

INTA. (s.f.). *Estación Experimental de Cultivos Tropicales – INTA*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Ficha del cultivo del Banano:

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cultivo_del_banano.pdf

INTAGRI. (2018). *Requerimientos de Clima y Suelo para el Cultivo de Banano*.

Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Requerimientos edafológicos:

<https://www.intagri.com/articulos/frutales/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-banano>

James, C. (18 de Agosto de 2009). *Banano, Origen e influencias en la economía ecuatoriana*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de El Banano:

<http://carlosjames-carlosjames-1.blogspot.com/>

Labanana. (3 de Septiembre de 2018). *Nombre científico de la banana*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Taxonomía: <https://labanana.online/nombre-cientifico-de-la-banana/>

MILEYDI. (5 de Marzo de 2009). *Impotancia del Banano*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de mileidy-amausmile.blogspot: <http://mileidy-amausmile.blogspot.com/2009/03/importancia-del-banano.html>

Ministerio Del Comercio Exterior. (Octubre de 2017). *Informe del sector Bananero Ecuatoriano*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Importancia Económica del sector bananero: <https://www.comercioexterior.gob.ec/wp-content/uploads/2017/09/Informe-sector-bananero-esp%C3%B1ol.pdf>

Omairateran. (1 de Abril de 2009). *DENSIDAD Y SIEMBRA EN UN CULTIVO DE BANANO*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de santibanaomaira.blogspot:

<http://santibanaomaira.blogspot.com/2009/04/densidad-y-siembra-en-un-cultivo-de.html>

Rodríguez Cedillos, M., & Guerrero Berríos, M. (Diciembre de 2002). *Guia tecnica cultivo de platano*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Preparacion del terreno: <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Platano.pdf>

Salinas Jadan, E. S. (2017). *Determinacion del efecto de altas densidades poblacionales en la produccion en las bananeras de la provincia del Oro*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de UTMACH: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10523/1/DE00004_EXAMENC OMPLEXIVO.pdf

Simbioti-k. (7 de Diciembre de 2016). *Cultivo de banano: sistema de siembra*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Sistema de siembra: <http://www.simbioti-k.com/cultivo-de-banano-sistema-de-siembra/>

Smith, E., Velásquez, M., Zúñiga, L., & Valerín, J. (10 de Diciembre de 2009). *Mag*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de Efecto de la densidad de poblacion sobre el crecimiento y produccion de plantas de primera generacion de banano: http://www.mag.go.cr/rev_agr/v34n01_077.pdf

Veganolibre. (5 de Agosto de 2014). *Banana: Importancia y beneficios*. Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de La importancia de los platanos y sus beneficios: <http://www.veganolibre.com/noticias-vegas/curiosidades-beneficios-de-la-banana-platano/>

Vezina, A., & Baena, M. (22 de Julio de 2016). *Morfología de la planta del banano*.

Recuperado el 10 de Febrero de 2019, de promusa:

<http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano>

ALEXOS



Hueco para la siembra



Fertilización antes de la siembra



Fertilizante para la siembra



Siembra



Siembra



