



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Descripción de los componentes de población en una plantación de  
banano”

**AUTOR:**

Edwin Elian Yépez Miranda

**TUTOR:**

Ing. Agr. David Mayorga Arias, Mg. IA

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

**2023**

## RESUMEN

La producción del banano es una actividad agrícola que es llevada en el Ecuador, siendo este un país productivo, además que se cuenta con el clima perfecto para cultivar esta fruta, además que se exporta a otros países y es considerado como uno de las fuentes de ingresos en el país, en el presente proyecto fueron analizados los componentes de población que se tiene en este cultivo, donde se pudo obtener como resultado racimos de +8 semanas, racimos -8 semanas, secuencia (0 - 1 - 2 semanas), plantas prontas, matas +3m, matas -3m, hijos +2m, hijos - 2m, dobles producción, trasplantes productivos, huérfanas, trasplantes improductivos, dobles exceso, resiembras, improductivas, improductivas por posición, canceladas, matas a estaquillar y matas con virosis, los métodos usados son inductivo ya que se obtiene las conclusiones generales partiendo de las premisas particulares, el analítico el cual descompone en elementos constitutivos para proceder a su comprensión y estudio, para realizar la investigación primero dio a conocer la importancia que tienen estos componentes y el aporte que llega a dar a los cultivos para que este se pueda desarrollar sin ningún tipo de inconveniente.

**Palabras clave:** Producción de banano, trasplantes, componentes, cultivos, proyecto.

## SUMMARY

Banana production is an agricultural activity that is carried out in Ecuador, being this a productive country, in addition to having the perfect climate to grow this fruit, in addition to being exported to other countries and is considered one of the sources of income in the country, in the present project the population components of this crop were analyzed, where it was possible to obtain as a result bunches of +8 weeks, bunches -8 weeks, sequence (0 - 1 - 2 weeks), plants early, bushes +3m, bushes -3m, children +2m, children - 2m, double production, productive transplants, orphans, unproductive transplants, double excess, reseeding, unproductive, unproductive by position, cancelled, cutting plants and plants with virosis, The methods used are inductive since the general conclusions are obtained starting from the particular premises, the analytical one which is broken down into constituent elements to proceed to its understanding and study, to carry out the investigation, first it made known the importance of these components and the contribution that it gives to the crops so that it can be developed without any type of inconvenience.

**Keywords:** Banana production, transplants, components, crops, project.

# ÍNDICE

RESUMEN .....	II
SUMMARY .....	III
INTRODUCCION .....	1
CAPITULO I.....	2
MARCO METODOLÓGICO .....	2
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	2
1.2. Planteamiento del Problema.....	2
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos .....	4
1.4.1. General .....	4
1.4.2. Específicos .....	4
1.5. Fundamentación Teórica .....	5
1.5.1. Antecedentes del cultivo de banano .....	5
1.5.2. El banano .....	6
1.5.3. Taxonomía y descripción de la planta .....	7
1.5.3.1 Raíz.....	7
1.5.3.2 Tallo.....	7
1.5.3.3 Hojas .....	7
1.5.3.4 Inflorescencia .....	8
1.5.3.5 Racimo .....	8
1.5.4. Componentes de población.....	8
1.5.4.1. Racimos +8 semanas .....	8
1.5.4.2. Racimos -8 semanas .....	8
1.5.4.3. Secuencia (0 - 1 - 2 semanas) .....	9
1.5.4.4. Plantas prontas .....	9
1.5.4.5. Matas +3m.....	9
1.5.4.6. Matas -3m.....	9
1.5.4.7. Hijos +2m .....	10
1.5.4.8. Hijos -2m.....	10
1.5.4.9. Dobles producción.....	10
1.5.4.10. Trasplantes productivos .....	10
1.5.4.11. Huérfanas .....	11
1.5.4.12. Trasplantes improductivos .....	11
1.5.4.13. Dobles en exceso.....	11
1.5.4.14. Resiembras .....	11
1.5.4.15. Improductivas .....	12
1.5.4.16. Improductivas por posición .....	12

1.5.4.17	Canceladas.....	12
1.5.4.18	Matas a estaquillar .....	12
1.5.4.19	Matas con virosis.....	12
1.5.5.	La fertilización enfoque fisiológico.....	13
1.5.6.	Ventaja del uso de químicos en los cultivos.....	13
1.5.7.	Control de plagas .....	14
1.5.8.	Causas y efectos en el banano por las malezas .....	15
1.5.9.	Macronutrientes del banano.....	16
1.5.10.	Micronutriente del banano .....	17
1.5.11.	Descripción de los conteos de población.....	17
1.5.11.1.	Conteo de población en POGO .....	17
1.5.11.2.	Formato de población en cuadro.....	18
1.6.	Hipótesis .....	18
1.7.	Metodología de la Investigación.....	19
CAPITULO II.....		20
RESULTADOS .....		20
2.1.	Desarrollo del Caso.....	20
2.2.	Situaciones Detectadas .....	20
2.3.	Soluciones Planteadas .....	21
2.4.	Conclusiones .....	21
2.5.	Recomendaciones .....	22
BIBLIOGRAFÍA.....		23

## INTRODUCCION

Ecuador es el primer exportador de banano en el mundo con un 35 % del mercado global y el cuarto productor en el planeta. Desde la década de los años 50, la actividad bananera se ha convertido en una de las principales fuentes generadoras de divisas y la tercera fuente de recursos para el país, después del petróleo y las remesas de los inmigrantes. (Buste, 2019)

En el Ecuador, el banano (*Musa paradisiaca*) representa toda la actividad agrícola más importante desde el punto de vista económico del país. El área destinada para este cultivo a nivel nacional es de 163039 hectáreas, cuyos porcentajes de distribución son los siguientes: El Oro 41,40 %, Guayas 33,17 %, Los Ríos 17,20 % y el 8,23 % para otras provincias como Esmeraldas, Manabí Y Azuay. (Franco, 2022)

Nuestro país se caracteriza por ser uno de los países de mayor producción de banano en el mundo en las áreas cultivadas que se encuentran ubicadas principalmente en el litoral ecuatoriano, en un alto porcentaje de la exportación bananera que se produce, se exporta a los mercados internacionales como Estados Unidos y la Comunidad Europea. (Roman & Ruiz, 2021)

El Banano y Plátano, es un frutal cuyo origen se considera del Sureste Asiático, incluyendo el Norte de la India, Burma, Camboya y parte de la China sur, así como las Islas mayores de Sumatra, Java, Borneo, las Filipinas y Taiwán, además el banano es considerado como una planta herbácea con pseudotallo aéreo, pertenece a la familia de las musáceas, es originario del sudeste asiático y su cultivo se desarrolló simultáneamente en Malasia y en las Islas Indonesias.

# **CAPITULO I**

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1. Definición del tema caso de estudio**

El presente documento trata sobre la temática correspondiente a la descripción de los componentes de población en una plantación de banano.

### **1.2. Planteamiento del Problema**

En el país existen aproximadamente 210.720,80 hectáreas de banano que genera fuentes de trabajo y alimento. El cultivo es el primer rubro de exportación. Esta fruta al ser exportada constituye la tercera parte a nivel mundial de exportación, y representa el 32 % del comercio universal de banano, 2,5 PIB total y 23 % de exportación privada.

El banano constituye una parte importante socioeconómica y alimentaria del Ecuador. Desde el punto de vista económico, brinda fuentes de trabajo, contratos, además de proveer alimento a la sociedad. Manabí, Los Ríos y Santo domingo son consideradas las zonas con mayor producción de banano.

La deficiencia de nutrientes en el cultivo de banano, origina amarillamiento de hojas, racimos de menor tamaño y peso. En general, las plantas de banano requieren una serie de nutrientes para desarrollarse adecuadamente y brindar el rendimiento justo a los productores. Sin embargo, la escasez de conocimientos sobre la nutrición del cultivo se vuelve un problema en las plantaciones al existir deficiencia de nutrientes en la planta. Cuando el suelo no posee la cantidad adecuada se requiere la aplicación de nutrientes minerales.

Estos nutrientes se diferencian, ya que los macronutrientes son los elementos que las plantas requieren en mayor proporción como N, P, K, Mg, Ca

y S, mientras los micronutrientes en menor proporción son Fe, Mn, Zn, B, Cu y Mo.

En los cultivos, la luz es uno de los factores de suma importancia, el manejo de una adecuada densidad poblacional es crucial para el control de la cantidad de luz que reciben los cultivos. Un manejo eficiente de luz en etapas de desarrollo inicial pueden ser gran influencia para que los rendimientos agrícolas aumenten de manera significativa.

Teniendo en cuenta esto, las densidades de siembra pueden ser manejadas a través de arreglos de siembra en cuadrado o triángulo, o tanto el manejo de plantas por hilera, pero se deberá tener en cuenta que las condiciones sean adecuadas, así por ello, las altas densidades conllevan una gran competencia por el aprovechamiento de los recursos.

Dentro de las labores culturales en los cultivos de banano para mantener y/o modificar la población en plantaciones establecidas es la resiembra. Esta actividad se desarrolla para aprovechar los espacios existentes de luz solar para que la planta pueda aprovechar su energía.

### **1.3. Justificación**

El cultivo de banano se cultiva alrededor de 130 países, las regiones tropicales y subtropicales brindan mayor producción de banano, debido a las condiciones de adaptación del cultivo. Una de las principales características para generar una mayor producción son los requerimientos climáticos y edafológicos.

Uno de los factores importantes para el desarrollo del banano, es la nutrición del cual depende el rendimiento del cultivo. Por lo tanto, el cultivo de banano requiere una adecuada fertilización que brinde los nutrientes necesarios a la planta. El objetivo principal es aumentar la productividad del banano para cubrir la demanda en el mundo.



El presente trabajo investigativo se basa en criterios técnicos que justifican la importancia de una buena fertilización en plantaciones bananeras con fines de explotación comercial.

Ecuador tiene ventajas comparativas para la producción de banano frente a otros países productores, ya que posee factores climatológicos y edafológicos propicios para su crecimiento, tales como: adecuada luminosidad, temperatura media entre 25 y 30° C, suelos profundos de buena estructura y buen drenaje interno, lo cual favorece para evitar la utilización excesiva de agroquímicos, tal cual ocurre en otros países productores.

La deshije es una práctica cultural que tiene por objeto obtener una densidad adecuada por unidad de superficie, mantener un espaciamiento uniforme entre plantas, regular el número de hijos por unidad de producción y seleccionar los mejores hijos. Con un deshijado constante y eficiente se obtiene mayor producción y distribuida ésta durante todo el año.

Se basa en la selección de un hijo lateral promisorio (los hijos primarios) que va a generar la próxima generación y la eliminación de los otros hijos conocidos como hijos de agua; otro de los objetivos de la deshija, es conservar la secuencia de madre, hijo y nieto; así como también mantener el ordenamiento lineal de las plantas dentro de las hileras.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

- ✚ Determinar los componentes de población en una plantación de banano.

### **1.4.2. Específicos**

- ✚ Mencionar las características de los componentes de población en una plantación de banano.

- ✚ Detallar las formas como se efectúan los conteos de población en las plantaciones.

## **1.5. Fundamentación Teórica**

### **1.5.1. Antecedentes del cultivo de banano**

El banano, es un cultivo muy importante en el mundo. Puede encontrarse en estado silvestre, semisilvestre y en forma comercialmente cultivada. Este cultivo puede reconocerse como el más difundido del mundo por su importancia sobre la alimentación de millones de personas y su enorme impacto económico y cultural, especialmente en países de desarrollo. (Urgiles, 2021)

Se ha estimado que la producción mundial anual de banano es cercana a los 99 millones de toneladas. Esto incluye desde el consumo como postre en los países desarrollados, especialmente en Norteamérica y Europa, hasta su consumo en los países más pobres de Asia, África y Latinoamérica, donde es una importante fuente alimenticia. La fruta fue seleccionada por su facilidad para ser consumida cruda, y esta es una de sus mayores cualidades hasta hoy, cuando todavía sirve como postre de fácil consumo. (Gutierrez, 2020)

Ecuador es líder por más de cuatro décadas en el ámbito internacional bananero. El banano ecuatoriano es fundamental en el comercio mundial, ya que Ecuador no sólo es el primer exportador de esta fruta desde 1952, sino también es el segundo mayor productor; ya que goza de condiciones climáticas excepcionales, las que, junto a la riqueza de su suelo, han permitido que el país se convierta en un productor agrícola de excelente calidad. Existe disponibilidad de la fruta todo el año. (Gutierrez, 2020)

La validez del resultado de un análisis de suelos depende básicamente del grado en que la muestra representa las condiciones que se quieren evaluar y de la precisión del método empleado. Por tal motivo hay factores que deben

tomarse en cuenta al efectuarse el muestreo de suelos con fines de fertilidad. (Zhiminacela & Quevedo, 2020)

En general, cualquier momento es bueno para tomar muestras de suelo, si el clima lo permite; cuando las fechas de siembra están bien determinadas, se sugiere muestrear por lo menos 1 mes antes de la siembra, en cultivos anuales. En pasturas es recomendable muestrear luego de un corte o pastoreo. (Peñañiel, 2020)

### **1.5.2. El banano**

La planta de banana es una hierba perenne de gran tamaño con vainas foliares que forman pseudotallos como troncos. La planta tiene de 8 a 12 hojas con una longitud de 270 cm y un ancho de 60 cm. El desarrollo de la raíz puede ser extenso en suelos sueltos, en algunos casos de hasta 9 m hacia los laterales. La altura de la planta, el tamaño de los racimos y otras características dependen de la variedad de banano. (Guevara & Palacios, 2020)

El desarrollo de las flores se inicia desde el verdadero tallo subterráneo de 9 a 12 meses después de la plantación. La inflorescencia (tallo de la flor) crece a través del centro del pseudotallo. Las flores se desarrollan en pequeñas “manos” o también llamadas pencas formadas en espiral alrededor del eje principal. En la mayoría de los cultivos, las flores hembra son seguidas por un racimo de flores neutras que tienen abortadas sus ovarios y estambres. Las flores neutras son seguidas en sus extremos por flor macho que están encerradas en brácteas. Las flores macho tienen estambres funcionales, aunque ovarios abortados. (Aguilar et al 2021)

Los frutos maduran en un término de 60 a 90 días luego de la aparición de las flores. Cada racimo de frutos consiste en un número variable de pencas a lo largo del tallo central. Cada penca consta de dos filas transversales de frutos. La calidad del fruto se determina por su tamaño (largo y grosor del dedo), por la uniformidad de maduración, por la ausencia de manchas y defectos, y por la disposición de los racimos. Los estándares de calidad pueden diferir de acuerdo a los distintos mercados. (Abasolo & Guato, 2022)

La producción agrícola de alimentos actualmente está influenciada por distintos aspectos tales como, la administración del agua y el abastecimiento de los nutrientes necesarios con los cuales, se podrá asegurar una buena producción futura. Cada uno de estos nutrientes tendrá una función determinante en el desarrollo de las plantas y, por ende, se deberá guardar conocimiento de la relación existente en su exceso y/o deficiencia de estos en los cultivos. (Guato, 2022)

### **1.5.3. Taxonomía y descripción de la planta**

#### **1.5.3.1 Raíz**

El banano posee raíces superficiales, se distribuyen en una capa de 30 a 40 cm. Son blancas cuando emergen y se vuelven amarillentas y duras. El diámetro de la raíz oscila entre 5 y 8 mm y alcanzan 3 m de longitud lateral y 1,5 de profundidad. (Mamani, 2022)

#### **1.5.3.2 Tallo**

El tallo es un rizoma grande, subterráneo y almidonoso. A su alrededor se encuentran yemas que son desarrolladas en la floración. La yema terminal se convierte en inflorescencia que emerge desde el interior del suelo hacia el pseudotallo. (Saltos & Vera, 2022)

#### **1.5.3.3 Hojas**

Las hojas son muy grandes, de 2.4 m de largo, ½ m de ancho y un 1 m o más de longitud. Cuando son viejas se rompen fácilmente de forma transversal por el azote del viento. Durante el desarrollo de la planta o mata de banano se observan varios tipos de hojas: hojas rudimentarias, hojas estrechas ensiformes y hojas anchas o verdaderas. (Macias, 2020)

#### **1.5.3.4 Inflorescencia**

La inflorescencia nace de la yema vegetativa del tallo, emerge después de ocho meses de sembrado el hijuelo. Está constituido por un pedúnculo central. “En los primeros 5 a 10 nudos basales se producen las flores femeninas, las cuales tienen un ovario bien desarrollado y 5 estambres atrofiados. (Monserrate & Magdama, 2022)

#### **1.5.3.5 Racimo**

El racimo está formado por un conjunto de frutos que nacen del raquis. Individualmente se llaman dedos, y son agrupados en manos. El raquis es la inflorescencia que se forma desde el primer dedo de la fruta hasta la yema masculina. (Quevedo et al 2019)

### **1.5.4. Componentes de población**

#### **1.5.4.1. Racimos +8 semanas**

Un racimo de banano de más de 8 semanas se refiere a un grupo de bananos que ha estado en la planta durante más de 8 semanas desde su floración inicial.

Cuando las flores del banano se polinizan, comienzan a desarrollarse pequeñas frutas que se agrupan en racimos. Estos racimos de banano tardan entre 10 y 15 semanas en madurar, dependiendo de la variedad y las condiciones climáticas.

#### **1.5.4.2. Racimos -8 semanas**

Un racimo de banano de menos de 8 semanas se refiere a un grupo de bananos que ha estado en la planta durante menos de 8 semanas desde su floración inicial.

Por lo tanto, un racimo de banano de menos de 8 semanas indica que las frutas han estado creciendo en la planta durante un período de tiempo relativamente corto, y todavía tienen un largo camino por recorrer antes de estar maduras y listas para cosechar.

#### **1.5.4.3 Secuencia (0 - 1 - 2 semanas)**

Es una planta que lleva pocas semanas, Estos se los puede considerar de la siguiente manera, malos que son los que miden hasta 99 centímetros, los regular estos miden de 1 metro hasta los 1.5 metros y losa buenos que son los que miden más de 1.5 metros.

#### **1.5.4.4 Plantas prontas**

Es una planta que va a parir entre 8 a 12 semanas, entre 2 y 3 meses, generalmente cuando son plantas prontas el pseudotallo se hace cilíndrico, las hojas de la parte superior se comienzan a agolpar.

#### **1.5.4.5 Matas +3m**

Es aquella que mide más de 3, generalmente la matas más 3 tiene una secuencia que pasa los 50 cm, y estas se las utiliza para trasplante.

#### **1.5.4.6 Matas -3m**

Son aquellas plantas que se consideran enfermas, por lo tanto, están plantas se les pone una cinta amarilla en el pseudotallo y esta es considerada una mata en observación.

se le pone esta cinta porque está muy planta está muy pequeña para lo que debería ser, a estas se la hace ciclos adicionales de fertilización.

#### **1.5.4.7 Hijos +2m**

Son aquellas plantas que miden más de 2 metros, estas no tienen secuencia.

#### **1.5.4.8 Hijos -2m**

Son aquellas plantas que miden menos de 2 metros, estas no tienen secuencia, aparte son consideradas plantas enfermas.

#### **1.5.4.9 Dobles producción**

Estas plantas nos van a servir para cosechar, es una unidad de producción la cual tienes dos plantas, estas deben cumplir con 3 características para que sean consideradas:

- ✚ Ambas plantas tienes que ser de la misma altura.
- ✚ Su posición tienes que totalmente opuesta la una de la otra.
- ✚ Ambas plantas tienes que desarrollarse en espacios en blanco.

#### **1.5.4.10 Trasplantes productivos**

Son aquellos trasplantes que están ubicados generalmente a espacios vacíos o al tallo cosechado de otra planta para que pueda tener más espacio para desarrollarse, estas tienen una forma de adaptarse muy rápida ya que su trasplante pronto ayuda a mejorarse.

#### **1.5.4.11 Huérfanas**

Son aquellas plantas que su mamá se ha caído, ya sea porque no la han apuntalado bien y esta se vira por el peso del racimo.

#### **1.5.4.12 Trasplantes improductivos**

Un trasplante improductivo es aquel que no tiene la distancia mínima entre las plantas, ya que estas pueden chocar con otra mata y no podrá desarrollarse de la mejor manera.

#### **1.5.4.13 Dobles en exceso**

Son las plantas que no cumplen con las condiciones para ser un doble exceso, es decir que una planta es más pequeña que la otra, estas plantas no están en dirección opuesta y se chocan una con otra, nos pueden servir como material de trasplante.

#### **1.5.4.14 Resiembras**

Es cuando sembramos dentro del campo otra planta, estas pueden ser un cebollín, un meristema o una cepa para que sean considerado resiembra tiene que pesar 7 a 8 libras.



#### **1.5.4.15 Improductivas**

Son aquellas que no reúnen las condiciones, que los racimo son pequeños, que le haya caído alguna enfermedad, que el racimo salga chueco o que abortan el racimo.

#### **1.5.4.16 Improductivas por posición**

Son las plantas cuyas cosechas no se las puede considerar, por ejemplo, cuando está en la orilla de un canal y no se las puede cosechar, cuando topan el cable vía.

#### **1.5.4.17 Canceladas**

Cuando el selector elimina toda la secuencia, ya queda la planta sin hijo y no va a poder cosechar, es decir, que se le eliminan todos los hijos.

#### **1.5.4.18 Matas a estaquillar**

Generalmente son las plantas improductivas, improductivas por posición, matas -3m e hijos -2m, porque son las plantas en observación, se les mete una estaquilla a unos 8 cm de ancho y unos 30 o 40 cm del suelo.

#### **1.5.4.19 Matas con virosis**

Son aquellas plantas que están afectadas por un virus, que generalmente es el BSV “Banana Streak Virus”, la enfermedad es causada por un complejo de varios virus. La naturaleza de los síntomas está determinada por la concentración de partículas virales en las plantas. Las temperaturas y, en general, las condiciones climáticas también influyen en el resultado de la infección. que hace manchas en el pseudotallo.

#### **1.5.5. La fertilización enfoque fisiológico**

Cuando los nutrientes del suelo no le dan a la planta lo que necesita, la fertilización foliar es un método confiable para agregar nutrición a la planta. Este método se analiza aquí, incluido por qué es bueno, cómo los nutrientes realmente pasan a través de las hojas de la planta y algunas de las limitaciones de este método. ¿Las plantas obtienen su nutrición a través de sus hojas? No tan tradicionalmente.

De hecho, la fertilización foliar se ha vuelto común en los últimos años para proporcionar a las plantas los nutrientes que necesitan, en lugar de a través del suelo, donde se supone que las raíces van a buscar el agua y los nutrientes. (Herrera & Pinzon, 2022)

El desarrollo de equipos de riego presurizados, como el riego por goteo, ha fomentado la necesidad de fertilizantes solubles en agua que sean lo más limpios y purificados posible para reducir la probabilidad de que se obstruyan los irrigadores.

No está claro cuándo comenzaron a usarse los fertilizantes foliares, pero después del desarrollo de fertilizantes solubles en agua o líquidos, los agricultores comenzaron a usar los mismos rociadores que se usan para aplicar pesticidas. Inicialmente, esta técnica de pulverización se utilizó para corregir las deficiencias de micronutrientes, pero una corrección rápida sugiere que las plantas pueden absorber algunos de los elementos a través del tejido de sus hojas. (Gallo & Tham, 2021)

#### **1.5.6. Ventaja del uso de químicos en los cultivos**

La razón principal por la que los agricultores usan químicos es para cultivar frutas y vegetales más grandes. Los agroquímicos fertilizantes inyectan químicos de nutrientes muy necesarios, tales como nitrógeno o potasio, directamente en la tierra para ayudar a las plantas a crecer. Los distintos tipos de herbicidas matan a las malezas innecesarias, permitiendo sólo que la planta elegida crezca sin competencia por comida. (García et al 2017).

En Ecuador, se promueve al pequeño productor agrícola con programas como por ejemplo las Plataformas de Concertación para las intervenciones que impulsen a los productores: por medio de la organización y asesoramiento para ingresar a mercados nuevos, promoviendo calidad; implementación de estrategias de fortalecimiento; la creación de plataformas como espacio de discusión, experiencias compartidas y concertación, permite el acceso a varios servicios de agricultores; promoción y ayuda en financiamiento de innovación tecnológica, comercial e institucional como fortalecimiento de la intervención y creación de alianzas que les favorezcan en términos de mercado. (Quinaluisa & Tinoco, 2022)

Debido a su gran aporte de macronutrientes, estos pueden incentivar una mayor producción por cada hectárea sembrada y facilitar el desarrollo de plantas para brindar resultados a tope. Además de mejorar la absorción de los nutrientes del suelo, estos fertilizantes incrementan hasta en un metro la profundidad de las raíces: así, las plantas son mucho más firmes y pueden nutrirse de forma plena de las aguas subterráneas. (Fernández, 2019)

### **1.5.7. Control de plagas**

Dentro de las técnicas de prevención para reducir la incidencia de plagas y enfermedades en la plantación es conveniente, antes del establecimiento y en la medida de las posibilidades, realizar una evaluación de riesgos para la producción. Esta última, debe tener en cuenta las condiciones agroclimáticas y edáficas, la vocación de uso del suelo, la variedad a sembrar, el historial de la finca, los cultivos vecinos, la disponibilidad de agua y el paquete tecnológico del sistema productivo (Martín, 2018).

El monitoreo es una técnica de prevención eficaz que permite advertir la aparición e identificar plagas y enfermedades. Consiste en realizar

frecuentemente (semanal o quincenal) un recorrido de observación (puede ser en zigzag) por la plantación, tratando de evaluar el 10 % del número total de las plantas establecidas. Dicho recorrido, consiste en la revisión visual de las diferentes partes de la planta y su entorno, iniciando desde el suelo con la verificación del estado sanitario de la raíz, presencia de actividad radicular. (Subovsky, 2017)

La eliminación manual es la más fácil e inmediata medida de control de plagas y enfermedades. Especialmente en la primera etapa de infestación. Por ejemplo, pulgones, oruga del repollo, mancha o marchitamiento lo cual se nota por observación y se elimina fácilmente. Después hay que eliminar, enterrar o quemar los insectos y la parte infestada en un lugar fuera del huerto. A veces debe tener cuidado porque algunas orugas le pueden picar con sus espinas y causar dolor e hinchazón. Eso se puede evitar con el uso de guantes plásticos. (Chirivoga, 2018)

#### **1.5.8. Causas y efectos en el banano por las malezas**

Entre los retos más importantes del sector bananero también está el manejo de plagas y enfermedades. Particularmente ahora ante la amenaza de Fusarium Raza 4. Entre las patologías tradicionales del banano en Colombia se menciona Sigatoka negra, el llamado Moko y la enfermedad de poscosecha llamada Pudrición de la corona. Entre las plagas se cuenta la cochinilla y la arañita roja. (Franquet, 2018)

La Sigatoka negra es otra de las enfermedades que ataca a las plantaciones de banano y así mismo es un hongo, *Mycosphaerella Fijiensis*, el cual se transmite por el aire e impacta en rendimiento de los cultivos, produciendo daño en las hojas y afectando la nutrición de las plantas (disminuyendo tasa de transpiración y fotosíntesis). En algunos casos afecta también la maduración de la fruta. (Tamayo et al 2018).

La afectación que le trae este hongo al banano es netamente estética, pero la repercusión comercial es importante, ya que la comercializadora debe asumir los costos de rechazo en destino de la fruta. Finalmente, es importante tener en cuenta que un palet de banano que viaja al exterior consta de 48 cajas

y pesa alrededor de 1 tonelada, lo que hace que el tema de la poscosecha haya cobrado importancia en para la industria bananera colombiana. (Santos, 2018)

Otra enfermedad que afecta a las plantaciones de banano es el Moko o Marchitamiento bacteriano, la cual es generada por una bacteria que se hospeda en el suelo, *Ralstonia solanacearum*, la que acaba matando las plantas. Recibe el nombre de Moko porque al realizar un corte en una planta que esté afectada de esta enfermedad, esta suelta un exudado espeso, viscoso y pegajoso. (Tamayo et al 2018)

### **1.5.9. Macronutrientes del banano**

El nitrógeno es uno de los nutrientes primarios absorbidos por las raíces de las plantas de banano, preferiblemente en la forma de ion nitrato (NO<sub>3</sub>). El nitrógeno es un componente de los aminoácidos, amidas, proteínas, ácidos nucleicos, nucleótidos y coenzimas, hexosaminas, etc. Este nutriente es igualmente esencial para lograr una buena división celular, crecimiento de la planta y un proceso de respiración, adecuados. (Alban, 2018)

Reducción del crecimiento y desarrollo de la planta. Es notable observar el atraso en su crecimiento tanto en las plantas madre como en los hijos, se reduce el ritmo de emisión foliar. La planta toma una apariencia de roseta muy parecida a la deficiencia del nitrógeno. La deficiencia de fósforo provoca necrosis marginal en forma de sierra en las hojas adultas. Se reduce el crecimiento de la planta y de los hijos. Las hojas pueden también presentar una coloración verde intensa. (Valverde et al 2019)

La absorción ocurre también en la fase vegetativa. El 80 % de las aplicaciones de K deben ser hechas antes de la emergencia de la inflorescencia. Aporte pequeñas cantidades de K en las etapas tempranas, e incremente K en los meses antes y después de la floración. Se debe considerar que las plantas necesitan Nitrógeno aportes continuos de K. (Checa, 2018)

El calcio es un elemento estructural en la planta ya que constituye la lámina media, las paredes y membranas de la célula y, además, participa en la división y extensión celulares, influye en la compartimentalización de la célula, modula la acción de hormonas y señales, estabiliza la pared y membrana, y contribuye al equilibrio iónico de la célula. (Barrera & Barrezuela, 2020)

### **1.5.10. Micronutriente del banano**

La deficiencia de B en el suelo produce interacciones de nutrientes en las hojas, las cuales pueden manifestarse con disminución de casi todos los elementos, por el contrario, produce aumento en la concentración de Ca y Zn. (Checa, 2018)

El hierro es componente de los grupos hemo unidos a las porfirinas, está presente en la actividad del citocromo; también en enzimas respiratorias como: peroxidasa, catalasa, ferredoxina y citocromo-oxidasa. Ayuda a la protección de los cloroplastos de los radicales libres producidos durante las reacciones fotosintéticas. (Guevara & Palacios, 2020)

Respecto a las plantas, es uno de los elementos que más contribuyen al funcionamiento de varios procesos biológicos incluyendo la fotosíntesis, la respiración y la asimilación de nitrógeno. Los síntomas de deficiencia de manganeso, que a menudo se asemejan a los de la deficiencia de hierro, son: clorosis intervenal (hojas amarillas con venas verdes) en las hojas jóvenes y, en ocasiones, manchas bronceadas hundidas en las áreas cloróticas intervenales. También el crecimiento de las plantas puede verse disminuido y retrasado. (Monserrate & Magdama, 2022)

El cobre es un activador enzimático de la fotosíntesis.; participa en la regulación de la actividad respiratoria mediante la catálisis de las enzimas oxidantes y de reducción. Es un componente de varias enzimas en las plantas y es parte de una proteína en el sistema de transporte de electrones en la fotosíntesis. Además, colabora en la síntesis de la clorofila. (Valverde et al 2019)

### **1.5.11. Descripción de los conteos de población**

#### **1.5.11.1. Conteo de población en POGO**

Lo que se realiza dentro de un área demarcada por la circunferencia que genera una cuerda de 8 metros de larga la cual genera un área de demarcada de 200 metros. En el cual se verifican como se han realizado las labores de campo y se hace un conteo de la población en cada uno de los lotes discriminando las plantas por estado vegetativo.

Al contar la unidad productiva se considerará como tal aquella que presenta la secuencia completa Madre-hijo-nieto. Aquellas plantas que queden en la línea serán contadas si presentan dicha secuencia.

El POGO se realiza después del deshije, cuando ya se han definido las plantas que darán la próxima cosecha.

#### **1.5.11.2. Formato de población en cuadro**

En este método se utilizarán 10 piolas 30.48 metros cada una, estas se las dispone en cuadro y se clasifican las plantas de acuerdo al tamaño y a las condiciones como, lo son racimos de +8 semanas, racimos -8 semanas, secuencia (0 – 1 - 2 semanas), plantas prontas, matas +3m, matas -3m, hijos +2m, hijos - 2m, dobles producción, trasplantes productivos, huérfanas, trasplantes improductivos, dobles exceso, resiembras, improductivas, improductivas por posición, canceladas, matas a estaquillar y matas con virosis.

Con esto sacaremos todos los datos de población y gracias a esto se determina la distancia mínima aceptable “DMA”, con esto podemos ver los espacios donde podemos sembrar y los espacios disponibles para la siembra y se evalúa el porcentaje de distribución de las plantas.

### **1.6. Hipótesis**

La hipótesis planteada es la siguiente:

¿De qué manera afecta o nos ayuda los componentes de población en una plantación de banano?

### **1.7. Metodología de la Investigación**

La presente investigación es de tipo documental; por lo cual, el tema en estudio es sustentado con investigaciones, artículos y documentos científicos para cumplir con cada uno de los objetivos establecidos; el nivel de conocimiento de la investigación es de tipo documental.

Los métodos usados en la presente investigación son: el inductivo, el deductivo y el analítico; ya que para realizar la investigación primero se recopiló información general sobre los cuatro cultivos en estudio y luego se orientó e indujo los hallazgos para que se apeguen a la temática del trabajo; luego de esto se extrajeron las ideas principales y se dio un juicio de valor a la información encontrada.

Método inductivo en el que se obtiene las conclusiones generales a partir de las premisas particulares. Permite realizar el análisis a partir de los hechos más particulares, sobre todo lo relacionado con la identificación los principales macro y micronutrientes en el cultivo de banano.



## **CAPITULO II**

### **RESULTADOS**

#### **2.1. Desarrollo del Caso**

Se han determinado que todos los componentes de población como lo son; racimos de +8 semanas, racimos -8 semanas, secuencia (0 – 1 - 2 semanas), plantas prontas, matas +3m, matas -3m, hijos +2m, hijos - 2m, dobles producción, trasplantes productivos, huérfanas, trasplantes improductivos, dobles exceso, resiembras, improductivas, improductivas por posición, canceladas, matas a estaquillar y matas con virosis. Los requerimientos generales se pueden obtener del análisis de la planta completa y de un estimativo del crecimiento.

El banano por ser una planta de rápido crecimiento y con limitaciones en su sistema radicular, que necesita de una sustancial cantidad de nutrientes disponibles en el momento oportuno. Durante los primeros meses de vida de la planta el consumo de los nutrientes es bajo, la escasez de los elementos reduce el crecimiento de la planta, así como el número y tamaño de hojas.

#### **2.2. Situaciones Detectadas**

Primero se dio paso a mencionar las características del cultivo de banano y cuál es su aporte desde que se siembra hasta que se cosecha, en el cual se pudo establecer que su comportamiento nos es el mismo en todos los sectores ya que es considerado que cada variedad actuara dependiendo de lo que este necesitando.

Para poder cumplir con las necesidades del cultivo en general, además que el banano si no se efectúa de la mejor manera podemos llegar a tener problemas tanto de rendimiento de población, rendimiento de cosecha y llegar al

punto de la pérdida del cultivo, ya que dependemos mucho del cultivo para poder obtener los mejores resultados.

### **2.3. Soluciones Planteadas**

También se procedió al análisis de la afectación en el desarrollo del banano, siendo está controlada desde la siembra hasta su respectiva cosecha, en donde se cuenta con diferentes factores que en la actualidad para poder combatir con este tipo de necesidades. Además, se cuenta con todo desglosado para saber en qué punto la plantación se esté siendo afectada, y poder prevenir el mal rendimiento de reproducción.

En cuanto al aprendizaje de este formato que se obtienen en el banano siendo estos de gran beneficio, ya que nos ayuda a mejorar los rendimientos de la población.

### **2.4. Conclusiones**

Con lo antes mencionado, se concluye que en el desarrollo del presente trabajo se obtuvieron las siguientes conclusiones basándose en los resultados:

- 🚦 El cultivo del banano es considerado como una de las fuentes de ingreso en el Ecuador con más demanda, siendo este que se exporta a diferentes países que manejan un convenio estos, por lo cual es necesario que se cumplan con las normas de calidad exigentes.
  
- 🚦 La planta de banano no es solo una planta, es una unidad de producción compuesta por tallo cosechado, planta con racimo, hijo y secuencia.

- ✚ De acuerdo al componente visto nos ayudaran a ver que lote esta más vigoroso y poder aplicar un buen control de poda.
- ✚ Existen en la actualidad diferente variedades de banano, además cada una de ellas tiene un comportamiento diferente, dependiendo de la necesidad que esta requiera.
- ✚ El control de este fruto se utiliza diferentes productos químicos con que se cuentan en la actualidad y no disminuyen el aporte de los nutrientes.

## 2.5. Recomendaciones

Dentro de las recomendaciones que se tienen en el presente trabajo se cuenta con:

- ✚ El cultivo de banano se lo mantiene con las buenas prácticas de campo.
- ✚ Se recomienda socializar este tipo de investigaciones para conocer más el comportamiento del cultivo.
- ✚ Realizar la siembra con el método triangular o hexagonal para una mejor fructificación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abasolo, F., & Guato, A. (25 de 8 de 2022). Establecimiento de parámetros nutricionales con la técnica de extracto celular de peciolo (ECP) bajo influencia de fertilizantes en el cultivo de banano. Obtenido de Uteq: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6655/1/T-UTEQ-327.pdf>
- Aguilar, R., Arevalo, C., Morales, A., & Galecio, M. (7 de 6 de 2021). Hongos asociados a la necrosis de haces vasculares en el cultivo de banano orgánico: síntomas, aislamiento e identificación, y alternativas de manejo integrado. Obtenido de Scielo: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172021000200249&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172021000200249&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Alban, V. C. (30 de 5 de 2018). Efecto de bioinsecticidas e inductores de defensa en el control de trips de la mancha roja *Chaetanaphotrips* spp. en el cultivo de banano orgánico en el valle del Chira-Piura. Obtenido de Unp: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1659/AGR-ALB-VIE-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barrera, J., & Barrezuela, S. (9 de 8 de 2020). Evaluación de los índices de calidad del suelo de diversos cultivos en diferentes condiciones topográficas. Obtenido de Remca: <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/248>
- Buste, A. C. (25 de 6 de 2019). Crecimiento de hijuelos de banano (*Musa* sp.) en respuesta al abonamiento. Obtenido de Uteq: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3621/1/T-UTEQ-0157.pdf>
- Checa, C. K. (8 de 4 de 2018). Evaluación del uso de Cosmos R en el cultivo de banano *Musa paradisiaca*. Obtenido de Ug: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/28747/1/Checa%20Checa%20Karla%20Jeaneth.pdf>
- Chirivoga, E. (03 de 08 de 2018). Google Académico. Obtenido de Google Académico: <https://www.europapress.es/comunicados/salud-0910/noticia->

comunicado-consumo-zumo-fruta-no-factor-causal-desarrollo-diabetes-tipo-20180803120536.html

Fernández, S. (01 de 03 de 2019). Alimentos con proteínas vegetales, más digestivas y saludables. Obtenido de [https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2019-03-01/alimentos-mas-proteinas-vegetales\\_1839550/](https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2019-03-01/alimentos-mas-proteinas-vegetales_1839550/)

Franco, C. I. (9 de 6 de 2022). "Metodología de análisis de suelo utilizadas para mejorar la producción del cultivo de banano de exportación (*Musa sapientum*)". Obtenido de Dspace: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11439/E-UTB-FACIAGING%20AGROP-000211.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Franquet, J. (Febrero de 2018). El nuevo sistema de siembra en seco del arroz. (C. d.–S. l'Ebre, Ed.) Obtenido de [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNEDCentroAsociadoTortosa-Libros-7160/Franquet\\_Bernis\\_Nuevosistema.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNEDCentroAsociadoTortosa-Libros-7160/Franquet_Bernis_Nuevosistema.pdf)

Gallo, P., & Tham, J. (2021). Comparación de la NaProTecnología con las Técnicas de Reproducción Asistida. Anahuac, 18. Obtenido de <https://revistas.anahuac.mx/bioetica/article/view/1139/1116>

Gómez, L., Hugo, S., Sosa, G., & Consuelo, E. (29 de Septiembre de 2017). Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible. doi:<https://doi.org/10.5377/payds.v6i0.5716>

Guato, M. A. (17 de 9 de 2022). "Establecimiento de parámetros nutricionales con la técnica de extracto celular de peciolo (ECP) bajo influencia de fertilizantes en el cultivo de banano". Obtenido de Uteq: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6655/1/T-UTEQ-327.pdf>

Guevara, F., & Palacios, T. (8 de 6 de 2020). "Efecto del corrector foliar (AMICROP Aural PK) en el desarrollo foliar del cultivo de banano (*Musa paradisiaca*)". Obtenido de Uteq: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6072/1/T-UTEQ-0286.pdf>

Gutierrez, A. K. (16 de 5 de 2020). "Importancia del potasio en el crecimiento y

- desarrollo en el cultivo de banano (Musa AAA)". Obtenido de Dspace:  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8502/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000104.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutierrez, A. K. (9 de 6 de 2020). Importancia del potasio en el crecimiento y desarrollo en el cultivo de banano (Musa AAA. Obtenido de Dspace:  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8502/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000104.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, L., & Pinzon, L. (2022). Lesiones Morfológicas y fisiológicas del estrés oxidativo en la Criopreservación de la Célula Espermática del Cerdo una Revisión de Literatura. UCC, 33. Obtenido de  
[http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/45789/1/2022\\_lesiones\\_morfologicas\\_fisiologicas.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/45789/1/2022_lesiones_morfologicas_fisiologicas.pdf)
- Macias, H. D. (22 de 3 de 2020). EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN EDÁFICA INICIAL DEL CULTIVO DE BANANO (Musa AAA), MILAGRO. Obtenido de Cia:  
<http://181.198.35.98/Archivos/MONTENEGRO%20VERA%20DOUGLAS%20OWLADIMIR.pdf>
- Mamani, Q. M. (25 de 8 de 2022). Evaluación de métodos de desinfección y medios de cultivo en las fases de introducción y establecimiento In vitro del cultivo de banano (Musa sp. AAA), variedad gran naine en la Estación Experimental Sapecho. Obtenido de Umsa:  
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/29077/T-3016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martín, Á. (24 de 07 de 2018). Universidad Los Libertadores. Obtenido de Universidad Los Libertadores:  
<https://issuu.com/libertadoreseditorial/docs/hgleonn>
- Monserrate, B., & Magdama, F. (26 de 8 de 2022). Efecto de la aplicación de enmiendas orgánicas líquidas sobre un sistema de producción convencional de banano cavendish var. Williams en Daule-Ecuador. Obtenido de Dspace:  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/53182/1/T-111317%20Monserrate%20Lorena.pdf>

- Peñañiel, T. J. (25 de 8 de 2020). Importancia de la fertilización edáfica a base de potasio sobre el desarrollo y rendimiento del cultivo de banano (*Musa × paradisiaca*). Obtenido de Dspace: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8455/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000083.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quevedo, J., Delgado, P., Tuz, I., & Garcia, R. (8 de 6 de 2019). Evaluación de la aplicación de fertilizante al pseudotallo de plantas cosechadas de banano (*Musa x paradisiaca* L.) Y su efecto en la velocidad de crecimiento del hijo retorno. Obtenido de Ucf: <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/300>
- Quinaluisa, A., & Tinoco, A. (2022). Impacto de los factores determinantes en la ventaja competitiva de productos agrícolas. Caso estudio Ecuador 2000 – 2021. *Beastream*, 130. Obtenido de <http://201.159.223.180/bitstream/3317/18285/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-345.pdf>
- Roman, E., & Ruiz, M. (26 de 1 de 2021). Detección de macronutrientes y enfermedades en campos de cultivo de banano orgánico con Machine Learning. Obtenido de Udep: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4939/T\\_IME\\_2102.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4939/T_IME_2102.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Saltos, D., & Vera, O. N. (9 de 8 de 2022). “Evaluación de trampas para el control de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y rayado (*Metamasius hemipterus*) con la incorporación de dos insecticidas en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*) en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.”. Obtenido de Utc: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8966/1/UTC-PIM-000513.pdf>
- Santos, e. (2018, 06 1). Sistema de riego por microaspersores. Retrieved from <https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/sistema-riego-por-microaspersores/>
- Subovsky, M. (2017). Google Académico. Obtenido de Google Académico: <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/agr/article/view/454>

Tamayo, J., Cruz, C., & Munguia, A. (2018, 11 15). LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES Y LA AGRICULTURA. Retrieved from <http://ru.iiec.unam.mx/3221/1/018-Tamayo-Cruz-Munguia.pdf>

Urgiles, L. B. (20 de 5 de 2021). EFECTO DE QUELATOS EN MACRO Y MICRO NUTRIENTES DE FORMA FOLIAR EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa* spp.). Obtenido de Uagraria: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/URGILES%20LLIVICHUZCA%20BYRON%20SAUL.pdf>

Valverde, E., Garcia, R., & Monero, A. (7 de 5 de 2019). Alternativas nutricionales eficientes en banano orgánico en la provincia El Oro, Ecuador. Obtenido de Remca: <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/104>

Zhiminacela, C. J., & Quevedo, J. (9 de 6 de 2020). La producción de banano en la Provincial de El Oro y su impacto en la agrobiodiversidad. Obtenido de Remca: <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/327>