



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“EFECTO DE DOS FERTILIZANTES FOLIARES,
QUELATADO Y NO QUELATADO, EN EL CULTIVO DE
BANANO (*Musa acuminata* AAA)”
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA AGRÓNOMA

**AUTORA
VILLARREAL AVILEZ DENISSE DEYANIRA**

**TUTOR
ING. MARTÍNEZ CARRIEL TAYRON FRANCISCO M.Sc.**

MILAGRO – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Tayron Francisco Martínez Carriel, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “EFECTO DE DOS FERTILIZANTES FOLIARES, QUELATADO Y NO QUELATADO, EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa acuminata* AAA)”, realizado por la estudiante VILLARREAL AVILEZ DENISSE DEYANIRA; con cédula de identidad N°0940326150 de la carrera INGENIERÍA AGRONÓMICA, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Tayron Francisco Martínez Carriel

Milagro, 16 de Noviembre del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “EFECTO DE DOS FERTILIZANTES FOLIARES, QUELATADO Y NO QUELATADO, EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa acuminata* AAA)”, realizado por la estudiante VILLARREAL AVILEZ DENISSE DEYANIRA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. César Peña Haro
PRESIDENTE

PhD. Freddy Gavilánez Luna
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Tayron Martínez Carriel
EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 16 de Noviembre del 2021

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Elías y María quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi esposo que siempre está conmigo en las buenas y malas dándome fuerzas y animo cuando creí no poder más.

A mi hijo por ser mi motor de cada día, por ser una razón para lograr todo lo que me proponga.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Agradecimiento

Mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y sin él no hubiera sido posible todo este logro, a mis padres y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Deseo expresar mi agradecimiento al director de esta tesis Ing. Tayron Martínez, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Gracias por la confianza ofrecida desde que llegué a esta facultad.

Mi profundo agradecimiento a todos mis amigos autoridades y personal que hacen la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, por confiar en mí. Y apoyarme en lo que ellos pudieron.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo VILLARREAL AVILEZ DENISSE DEYANIRA, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “EFECTO DE DOS FERTILIZANTES FOLIARES, QUELATADO Y NO QUELATADO, EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa acuminata* AAA).” para optar el título de INGENIERO AGRÓNOMO, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 16 de Noviembre del 2021

VILLARREAL AVILEZ DENISSE DEYANIRA
C.I. 0940326150

Índice general

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Resumen	12
Abstract.....	13
1. Introducción.....	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	15
1.2.1 Planteamiento del problema	15
1.2.2 Formulación del problema	16
1.3 Justificación de la investigación	16
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general	17
1.6 Objetivos específicos.....	17
2. Marco teórico.....	18
2.1 Estado del arte.....	18
2.2 Bases teóricas	20
2.3 Marco legal.....	33
3. Materiales y métodos	34
3.1 Enfoque de la investigación	34

3.1.1 Tipo de investigación.....	34
3.1.2 Diseño de investigación	34
3.2.1 Variables	34
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	34
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	35
3.2.2 Tratamientos.....	36
3.2.3 Diseño experimental	38
3.2.4 Recolección de datos	39
3.2.4.1. <i>Recursos</i>	39
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i>	39
3.2.5 Análisis estadístico.....	39
3.2.6 Manejo del experimento	40
4. Resultados	41
4.1 Efecto del fertilizante quelatado en el crecimiento de la planta de banano	41
4.2 Efecto del fertilizante quelatado en el desarrollo de la planta de banano mediante indicadores tales como: número de hojas emitidas y el diámetro del tallo.....	42
4.3 Determinar de manera visual y cuantitativa la respuesta de absorción de las plantas a la aplicación de los fertilizantes foliares	43
5. Discusión	44
6. Conclusiones.....	46
7. Recomendaciones.....	47
8. Bibliografía.....	48
9. Anexos	56

..... 62

..... 62

..... 63

..... 63

..... 64

..... 64

..... 64

Índice de tablas

Tabla 1. Escala visual	35
Tabla 2. Tratamientos a evaluar.....	37
Tabla 3. Modelo de análisis de varianza a utilizar	39
Tabla 4. Promedio de altura al inicio y final del ensayo	40
Tabla 5. Promedio del número de hojas al inicio y final del ensayo	41
Tabla 6. Promedio del diámetro de tallo al inicio y final del ensayo	42
Tabla 7. Pormedios de altura de planta al inicio.....	59
Tabla 8. Pormedios de altura de planta a los 20 días	59
Tabla 9. Pormedios de altura de planta a los 40 días	59
Tabla 10. Pormedios de altura de planta a los 60 días	59
Tabla 11. Pormedios de número de hojas al inicio.....	60
Tabla 12. Pormedios de número de hojas a los 20 días	60
Tabla 13. Pormedios de número de hojas a los 40 días	60
Tabla 14. Pormedios de número de hojas a los 60 días	60
Tabla 15. Pormedios de diámetro del tallo al inicio	61
Tabla 16. Pormedios de diámetro del tallo a los 20 días.....	61
Tabla 17. Pormedios de diámetro del tallo a los 40 días	61
Tabla 18. Pormedios de diámetro del tallo a los 60 días.....	61
Tabla 19. Análisis estadístico de altura de planta al inicio	62
Tabla 20. Análisis estadístico de altura de planta a los 60 días	62
Tabla 21. Análisis estadístico de número de hojas al inicio	63
Tabla 22. Análisis estadístico de número de hojas a a los 60 días	63
Tabla 23. Análisis estadístico de diámetro del tallo al inicio	64
Tabla 24. Análisis estadístico de diámetro de tallo a los 60 días	64

Índice de figuras

Figura 1. Análisis foliar al inicio del proyecto	42
Figura 2. Análisis foliar con dosificación de Metalosato multimineral (F.F Quelutado).....	43
Figura 3. Análisis foliar con dosificación de POLIVERDOL 16-16-12-1B-1Zn (F.F NO quelutado).....	44
Figura 4. Croquis de campo	57
Figura 5. Ficha técnica de (Metalosato multimineral).....	58
Figura 6. Ficha técnica de (Poliverdol 16-16-12-1B-1Zn).....	58
Figura 7. Producto (Fertilizante quelutado y no quelutado).....	65
Figura 8. Preparación de los fertilizantes	65
Figura 9. Fumigación del producto por bomba a motor.....	66
Figura 10. Aplicación a las parcelas de estudio	66
Figura 11. Toma de datos de las variables	67
Figura 12. Altura de planta	67
Figura 12. Número de hojas.....	68
Figura 14. Diámetro de tallo	68

Resumen

La presente investigación se realizó en la provincia del Guayas, en la bananera “Bendición de Dios”, y tuvo como objeto la evaluación de dos fertilizantes foliares quelatados y no quelatados en el cultivo de banano, la aplicación se realizó con bomba a motor, el cual evaluó cuatro tratamientos y cuatro repeticiones para lo que se empleó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA). La valoración estadística se realizó mediante el análisis de varianza, con el fin de detectar diferencias significativas, se aplicó la prueba de Tukey para la comparación de medias, estos análisis se realizaron al 5% de error tipo 1 ($P < 0,05$) a través del software Infostat. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, número de hojas, diámetro del tallo y vigor de planta. De acuerdo a los resultados obtenidos el tratamiento que obtuvo mayor resultado de cada variable evaluada fue el T2 (F,F, Quelatado 2 L/ha), para altura de planta con un promedio de 2.644 m al inicio 3.152m al final; con una diferencia de 0.508 m, número de hojas un promedio de 9.495 valor inicial, 18.100 valor final y una diferencia de 8.605, para diámetro de tallo un promedio de 21.750 cm valor inicial y un dato final de 29.950 cm y una diferencia de 8.200 cm respectivamente a los demás tratamientos. Cabe indicar que a mayor dosificación por hectárea del producto quelado (Metalosato multimineral), mejor influye en el desarrollo y crecimiento del cultivo de banano.

Palabras claves: Desarrollo foliar, Fertilidad de suelo, Nutrición vegetal, Oligoelementos, Quelación.

Abstract

This research was carried out in the province of Guayas, in the banana plantation "Bendición de Dios", and its objective was the evaluation of two foliar fertilizers chelated and non-chelated in the banana crop, the application was carried out with a motor pump, in which four treatments and four replications were evaluated for which a Randomized Complete Block Design (CRD) was used. The statistical evaluation was carried out through the analysis of variance, to detect significant differences the Tukey test was applied for the comparison of means, these analyses were carried out at 5% of type 1 error ($P < 0.05$) through the Infostat software. The variables evaluated were: plant height, number of leaves, stem diameter and plant vigor. According to the results obtained, the treatment that obtained the highest result for each evaluated variable was T2 (F,F, Chelate 2 L/ha), for plant height with an average of 2.644m at the beginning and 3.152m at the end; with a difference of 0.508m, number of leaves an average of 9,495 initial value, 18,100 final value and a difference of 8,605, for the diameter of the stem an average of 21,750cm initial value and a final data of 29,950cm and a difference of 8,200cm respectively to the other treatments. It should be noted that the higher the dose per hectare of the chelated product (Metalosate multimineral), the better the influence on the development and growth of the banana crop.

Key words: Leaf development, Soil fertility, Plant nutrition, Trace elements, Chelation.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Diferentes investigaciones realizadas en Ecuador sobre la fertilización demuestran que al aplicar una fertilización foliar mejora resultados en rendimiento de todos los cultivos esta es una labor rutinaria, que provee de nutrición instantánea aportando elementos nutritivos a los cultivos. (Guillen, 2017)

El cultivo de banano forma una de las primeras fuentes de ingresos en la economía de más de 120 países tanto de climas tropicales y subtropicales, El banano es el cultivo más importante del mundo, después de algunos cereales tales como el arroz, trigo y maíz; por lo tanto, el banano es mencionado como de los alimentos básicos consumidos y de exportación que favorece fuentes de empleo e ingresos para muchos países en desarrollo (Avilez, 2017).

Según la asociación de exportadores de banano del Ecuador, la industria bananera genera trabajo para más de un millón de personas, por lo que posee alrededor del 17% de la población económicamente activa del país, siendo nuestro país el primer exportador de banano en el mundo (Moreira, 2018).

La fertilización adecuada en los cultivos es clave para lograr buenos rendimientos y calidad de las cosechas, la fertilización foliar desempeña un papel primordial en el abastecimiento de nutrientes que demandan las plantas, la presente investigación tiene como finalidad la evaluación con productos quelatados y no quelatados, complementarios a la fertilización química con base en nitrógeno, fósforo y potasio, incrementen los rendimientos del cultivo de banano (Morán, 2019).

La fertilización en las plantaciones de banano es de suma importancia en el manejo del cultivo, por medio de esta práctica se consigue una adecuada nutrición que favorece a que el racimo contenga las mejores características; en calidad del fruto (López y Espinoza, 2018).

Los quelatos son productos de alta estabilidad capaces de sostener los iones metálicos rodeados de una molécula orgánica (agente quelante) de modo que queden salvaguardados del entorno que ayudaría su precipitación en forma de hidróxido insoluble y no disponible para la planta (Chen y Barak, 2019).

La necesidad de comprimir el consumo de fertilizantes químicos, debido a las exigencias ambientales de los países que compran productos agrícolas, exige realizar investigaciones encausadas en el desarrollo de alternativas como la utilización de fertilizantes foliares quelatados, que son formas más rentables favorables tanto para los cultivos como para cuidar el medio ambiente (Mendez, 2020).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Como se ha indicado, Ecuador es uno de los productores de banano a nivel mundial, con un 30% de exportación mundial, superando a otros países, generando fuentes de ingresos y trabajo.

Así mismo uno de los problemas en el cultivo de banano es de no cumplir estándares de buenas prácticas agrícolas siendo una de ellas la nutrición, que es importante para la calidad de la fruta. Esto se debe a no seguir las estrictas obligaciones de mantenimiento que se le da al cultivo de mayor consumo en el mundo.

En los últimos tiempos la producción de banano por hectárea no es la óptima, ya que se obtienen caja/hectárea/años muy por debajo de la media nacional de 3.956 (FAO, 2020), lo cual se debe a la baja nutrición de las plantas o a la pérdida de nutrientes que el agricultor por falta de conocimiento favorece. Con la aplicación de los nutrientes foliares quelatados se espera ayudar a solucionar los problemas que están presentes en el cultivo de banano.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál es el efecto que tiene los fertilizantes foliares quelatados y no quelatados sobre el cultivo de banano?

1.3 Justificación de la investigación

Este estudio se justifica en el sentido de que va a evitar el ineficiente manejo que se le brinda al cultivo, debido al desconocimiento del rol que juegan los nutrientes en las etapas de crecimiento de los hijuelos; en este caso nitrógeno, fósforo, potasio, hierro, manganeso, zinc y cobre, que son absorbidos desde fases tempranas dada la alta demanda de estos nutrientes. Asimismo, los resultados de la presente investigación permitirán una mayor comprensión del comportamiento de las tasas de crecimiento de los hijuelos frente a distintas disponibilidades de los fertilizantes.

Apoyados en este conocimiento pueden explorarse oportunidades para ajustar la dosis de la fertilización foliar en la plantación donde se efectuó el estudio y en sectores aledaños, beneficiando directamente a los productores que se encuentran en la zona, los cuales poseen una gran superficie bananera. Los ajustes pueden conducir a un mayor impacto y eficiencia en el cultivo de banano en el periodo de crecimiento vegetativo para asegurar el objetivo de alta productividad.

1.4 Delimitación de la investigación

Como la delimitación de la investigación se citaron los puntos que se utilizó en este ensayo los cuales son:

- **Espacio:** el lugar donde se ejecutó el desarrollo de campo del trabajo de titulación es en la provincia del Guayas, en la bananera (BENDICIÓN DE DIOS) con las coordenadas (**Punto 1:** 17M X: 665717, Y: 9769612), (**Punto 2:** 17M X: 685510, Y: 9768201), (**Punto 3:** 17M X: 665400, Y: 9769287), (**Punto 4:** 17M X: 665578, Y: 9769657).
- **Tiempo:** El período de tiempo que tomó el ensayo de campo tuvo una duración de seis meses, entre ellos desde el mes marzo hasta agosto del presente año 2021.

1.5 Objetivo general

Evaluar dos fertilizantes foliares quelatados y no quelatados en el cultivo de banano.

1.6 Objetivos específicos

- Valorar el efecto del fertilizante quelatado en el crecimiento de la planta de banano, a través de su altura.
- Evaluar el efecto del fertilizante quelatado en el desarrollo de la planta de banano mediante indicadores como el número de hojas emitidas y el diámetro del tallo.
- Determinar de manera visual y cuantitativa la respuesta de absorción de las plantas a la aplicación de los fertilizantes foliares.

1.7 Hipótesis

Los fertilizantes quelatados y no quelatados inciden en los parámetros físicos de la planta de banano.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Según Morán (2019), Señala que las múltiples ventajas de los productos quelatados describen el hecho de que aumentan el rendimiento de los cultivos hasta en un 70%, ahorran hasta un 50% del uso de fertilizantes convencionales, no causan contaminación ambiental y no dejan residuos en el suelo; Una de las principales ventajas de los quelantes es prevenir la toxicidad de los metales pesados en los seres vivos.

La eficacia de los quelatos se basa en su reactividad en el entorno en el que se aplican y en la magnitud que la planta tiene para tomar el elemento aportado. Las aplicaciones foliares de quelatos por lo general no son muy efectivas y no se ha descrito una relación entre la composición química del quelato y su efectividad. (Lucena 2020)

Fertilab (2019) menciona que Los quelatos, se consideran compuestos orgánicos de origen natural o sintético, cuyos atributos les permiten combinarse con un catión metálico con el que forman complejos, formando finalmente una estructura heterocíclica. Estos cationes están ligados al centro de su molécula, lo que hace que pierdan sus características iónicas; Por esta razón, el quelato juega un papel en la defensa del catión de posibles reacciones químicas como oxidación, reducción, inmovilización, precipitación, entre otras.

La eficacia de los quelatos dependerá de su reactividad en el entorno en el que se administren y de la capacidad de la planta para absorber el elemento aportado. Las aplicaciones foliares de quelatos son generalmente ineficaces y no se ha definido una relación clara entre la composición química del quelato y su eficacia. Cuando la aplicación es en el suelo, el quelato experimentará reacciones de

disociación y competencia por otros 9 iones o puede quedar retenido en las superficies de intercambio. El quelato que queda en solución debe ceder a la planta por el elemento que aporta. En general, la planta solo absorbe el metal, por lo que el agente quelante liberado puede reaccionar con el suelo o disolver más del elemento nativo del suelo para poder así reiniciar el ciclo (efecto de recarga). (Fertilac 2016),

Martínez (2021), informa que.

La aplicación de algunos quelatos de hierro sintéticos al suelo a veces es eficaz para los cultivos. Sin embargo, se debe tener en cuenta varias observaciones, tales como: tipo de quelato utilizado, resistencia a la hidrólisis y estabilidad a valores de pH elevados. En cuanto a este último factor, FeEDDHA es posiblemente el quelato más eficaz para suelos calcáreos. En este tipo de suelo, las aplicaciones de quelatos han sido generalmente más eficientes que las sales solubles ya que protegen al hierro de reacciones comunes que ocurren en el suelo, lo cual es favorable para corregir la deficiencia de Fe en las plantas. Sin embargo, el principal inconveniente del uso de quelatos es, su enorme costo debido a las superiores cantidades requeridas por su fácil lixiviación, por lo que solo se aplica en plantas con muy alta rentabilidad.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen del banano

Torres (2019), Nos dice que su origen fue en el sur de Asia y que está en el sur de Asia desde el 650 C. Por lo tanto, la verdadera comercialización del banano en nuestro país comenzó en la década de 1950, aunque existe un registro de su producción en la provincia de El Oro desde 1925 y se encuentran en los mercados de Perú y se comercializó Chile. Ecuador tiene una posición de liderazgo en el mercado internacional y representa una cuarta parte del volumen total de ventas. El asombroso aumento en la producción y exportación de banano queda expuesto por las altas ventajas competitivas del país sobre Centroamérica cuando se observó la enfermedad de Panamá y los huracanes devastaron las plantaciones en estas áreas.

Inés (2021), describe que el banano se ha dispersado con la migración humana: en primer lugar, desde el Sudeste Asiático y Papúa Nueva Guinea hasta la península del Indostán, el Pacífico y América mediante las migraciones poblacionales; en segundo lugar, en el siglo XV los comerciantes árabes y persas lo introdujeron desde el Sudeste Asiático hasta Oriente Próximo, Oriente Medio y posteriormente a África y Europa; y en tercer lugar, hacia las islas del Caribe y el Nuevo Mundo por exploradores, colonizadores y misioneros europeos.

2.2.2 Importancia que tiene el cultivo en el Ecuador

Tigasi (2017), informa que el cultivo del banano actualmente es considerado importante en la actividad económica del sector agropecuario nacional, por lo tanto al ser un cultivo de exportación simboliza un importante apoyo para el desarrollo económico del sector, por lo tanto, desde un punto de vista social genera empleos y representa un vínculo significativo con la seguridad alimentaria de una gran parte de la población.

El banano es un cultivo de importancia primordial en el mundo, por lo que se puede encontrar en estado silvestre, semi-silvestre y cultivado comercialmente; Por tanto, este cultivo se puede señalar como el más extendido en el mundo por su importancia en la nutrición de millones de personas y por su enorme impacto económico y cultural, especialmente en los países en vías de desarrollo. (Buste, 2019).

2.2.3 Taxonomía del cultivo de banano

El cultivo de banano se califica de la siguiente forma:

Reino: Plantae

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Subfamilia: Cucurbitioideae

Género: *Musa*

Especie: *paradisíaca* (Soto, 2017).

2.2.4 Descripción botánica de la planta de banano

La planta de banano está conformada de la siguiente manera por cada una de sus principales partes que se detallarán:

2.2.4.1. Planta

La planta de banano posee un llamado pseudotallo que está formado por las vainas foliares, sus frutos no tienen semillas por lo que su reproducción es mediante rizomas subterráneos cuyos vástagos periódicamente producen retoños, la inflorescencia se origina 7 – 9 meses después de la plantación, según las condiciones climáticas y de los suelos (Huertas, 2016).

2.2.4.2. Sistema radicular

Tiene raíces superficiales y se distribuye en una capa de 30 a 40 cm. y se localizan dispersas en la capa de 15 a 20 cm de grosor con mayor concentración de raíces. Las raíces son blancas, tiernas en el brote y se vuelven amarillentas y duras, su diámetro es de entre 5 y 8 mm, la longitud varía y puede alcanzar 2,5 a 3 m. en crecimiento lateral y hasta 1,5 m de profundidad. También tiene un débil poder de penetración de las raíces del banano, su prolongación radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo en el que se localiza. (Gómez, 2018).

2.2.4.3. Hojas

La hoja del banano, área fotosintética, emerge del pseudotallo, como una especie de cilindro enrollado, conocida como hoja cigarro. Su eje lo forma la del peciolo y viene desde el pseudotallo; siendo en este caso la nervadura central. Esta nervadura parte la lámina o limbo en dos láminas medias. El haz o cara superior de las láminas es llamada como adaxial y el envés o cara inferior es conocida

abaxial. Estas largas hojas de nervación paralela se desgarran naturalmente al no poder ramificarse (Silva, 2021).

2.2.4.4. Tallo

El tallo es un rizoma subterráneo grande, almidonado, coronado de yemas; Estos se desarrollan tan pronto como la planta ha florecido y dado fruto. Entonces, cuando cada retoño del rizoma madura, su yema terminal se convierte en una inflorescencia cuando es empujada hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del tallo hasta que emerge por encima del pseudotallo. (Herrera y Colonia, 2016).

2.2.4.5. Racimo

La parte más importante de la planta de banano es el racimo por lo cual está conformado por conjunto de frutos que surgen a lo largo del raquis. Los frutos individuales (también llamados dedos) se agrupan en manos, el racimo más grande del que se tiene conocimiento pesaba por lo menos 130 kg (Vézina y Baena, 2020).

2.2.4.6. Fruto

Aguilar, Blancas y Yulán (2016), nos mencionan que el fruto demora entre 80 a 180 días en desarrollarse en su totalidad, en las condiciones ideales fructifican todas las flores femeninas, también adapta una apariencia dactiliforme que se le denomina como mano; puede haber entre 5 y 20 manos por espiga, a un que normalmente se trunca para evitar el desarrollo de manos imperfectas y por ende evitar que el capullo terminal insuma la energía de la planta. El punto de corte se fija en la mano falsa, en total puede producir de 300 a 400 frutos por racimo pesando más de 50 kg.

2.2.5 Factores edafoclimáticos del cultivo

2.2.5.1. Temperatura

La planta de banano es necesario y muy importante poseer un clima cálido y una constante humedad en el aire, también requiere de una temperatura media de 26-27 °C, con lluvias prolongadas y regularmente esparcidas durante todo el año prolongados. El crecimiento se detiene a temperaturas inferiores a 18°C, ocasionando daños a temperaturas menores de 13 °C y mayores de 45°C (Infoagro, 2021).

2.2.5.2. Luminosidad

La luz solo es existente en trópico es suficiente para el cultivo, pero es un factor importante para el desarrollo de las yemas y brotes laterales, por lo que se cortan distancias de siembra afecta el crecimiento y ciclo vegetativo. Las musáceas en su habitat natural crecen y se desarrollan sin ningún problema en condiciones de semisombra, esto ayuda a evitar algunos problemas fitopatógenos de la enfermedad conocida como sigatoka (Moron, 2016).

2.2.5.3. Precipitación

Los requerimientos de agua en la planta de banano son muy elevados debido a su naturaleza herbácea y a que el 85-88% del peso del banano es agua, por lo tanto se recomienda sembrar banano en aquellas zonas que tengan niveles de precipitación que oscilen entre 2000 y 3000 mm distribuidos imparcialmente a través de todo el año (Silvanei y Gregorio, 2019).

2.2.5.4. Vientos

Las zonas con vientos no mayores a 30 km por hora son los ideales, para impedir volcamiento de las plantas. Además, ausencia de vientos fuertes debido a su altura y débil constitución del pseudo-tallo de la planta de banano (Hernández, 2021).

2.2.5.5. Suelos

El suelo donde se planta el banano debe de ser franco, profundo, fértiles, húmedos y con buen drenaje, la capa freática debe no poseer de menos de 2 metros de profundidad con el fin de impedir el anegamiento de las raíces y los suelos deben ser ligeramente ácidos con un contenido de pH entre el 6,5 al 7,5 un exceso de acides harían a los cultivos sembrados en estos suelos proclives a enfermedades generadas por hongos (Aguilar, 2015).

2.2.6 Buenas prácticas agrícolas al cultivo de banano

Para el cultivo de banano de acuerdo a cada uno de los sub temas existentes se realiza un conjunto de prácticas culturales que se lo realizan entre ellas se describen las siguientes:

2.2.6.1. Preparación del terreno

Una buena preparación del terreno para la de siembra de banano debe estar constituida por los siguientes procesos.

- ✓ Cuando es un terreno en rastrojo se procede a eliminar las malezas.
- ✓ Cuando es un potrero se recomienda hacer un sobrepastoreo.
- ✓ Después de lo anterior, se procede a:
- ✓ Arar a una profundidad entre 25 y 30 cm.
- ✓ Rastrillar a los quince días.
- ✓ Nivelar con una rastra.
- ✓ Levantar topográficamente planos del terreno.
- ✓ Construcción de la red de drenaje (Guevara, 2015).

2.2.6.2. Siembra

Vargas, Watjer, Morales y Vignola (2017), nos describen que la siembra se debe elegir un cultivar vigoroso, libre de enfermedades y que se adapte a las condiciones edafoclimáticas del sitio seleccionado, la densidad de siembra y el arreglo espacial están muy ordenados con el tipo de cultivar a utilizar; en el país se manejan diferentes arreglos espaciales, algunos se conservan, otros se han dejado de utilizar y muchos han comenzado a incursionar en el sistema productivo. Algunos ejemplos de arreglos espaciales utilizados son: cuadro, rectángulo, triángulo equilátero, doble hilera, calle ancha o tres por dos y arreglo de hexágono.

2.2.6.3. Riego

Se realiza diferentes tipos de riego entre ellos puede ser aplicado por gravedad, suprafoliar (gran cañón) o subfoliar, esto depende del sistema que requiera emplear en la plantación, la cantidad de agua disponible depende de la necesidad del cultivo y distribución de las lluvias, por lo tanto lo ideal es regar diariamente para mantener la capacidad de campo en los 120 cm de profundidad (Jiménez, 2015).

2.2.6.4. Control de malezas

El control de malezas debe empelarse en estrategias de manejo integrado, que combinan la eficiencia en el control y la influencia sobre otros factores de la producción, con el mínimo uso de recursos y poco peligroso para el medio ambiente. Por ende, un manejo integrado de las malezas es necesario saber los factores que podrían dar ventajas y desventajas al crecimiento de las mismas, bajo otras condiciones de manejo del cultivo (Lara, 2015).

Los métodos de manejo disponibles para cualquier productor son:

- **Manuales:** Machetes, Azadón.
- **Mecanizados:** Guadañas, Rastra, Rotocultivadores.
- **Químicos:** Productos químicos desarrollados para el control de maleza, ya sean de acción Sistémica o de Contacto, de aplicación pre emergente o pos emergente.
- **Biológicos:** Existen algunos Bioherbicidas comerciales.
- **Culturales:** Controlando distanciamiento de siembra (Tiscareño, 2016).

2.2.6.5. Manejo integrado de plagas y enfermedades

Zambrano (2016), nos menciona que el control o manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) son estrategias o sistemas que trata de mantener las plagas de un cultivo a niveles que no produzcan daño económico utilizando preferentemente los factores naturales adversos al desarrollo de la plaga, incluido los factores de mortalidad natural; y solo en última instancia, acude al uso de pesticidas como medida de emergencia.

En el MIPE la plaga es estimada como un componente del ecosistema agrícola que conserva interacciones positivas y negativas con los otros componentes del mismo; de modo que la forma del manejo de estos otros componentes se puede dificultar el desarrollo de las plagas o contribuir a su mortalidad natural. Estos sistemas como la resistencia de las plantas, la acción de los controladores biológicos y algunas prácticas agrícolas, tienden a tener efectos duraderos y constituyen la base del sistema integrado de control (Zambrano, 2016).

2.2.6.6. Deshoje

En lo que concierne al deshoja, lo que se realiza es eliminar hojas secas, dobladas, viejas, amarillentas y enfermas, mediante una cirugía que elimine el tejido afectado; también se eliminan aquellas que rozan el racimo o parte de ellas, para evitar daños. Se indica hacer saneamiento una vez por semana, por el número de hojas en la etapa de parición deben ser de unas doce, en cosecha, el vástago debe tener de cuatro a ocho hojas, esto es importante para el beneficio del racimo, que lo refleja en su calidad final (Jiménez, 2016).

2.2.6.7. Deshije

Se dedica en seleccionar y controlar el número de hijos por planta, esta práctica se realiza cada tres meses, eliminando los hijos indeseables. En una plantación nueva se debe hacer un deshije de formación a los tres o cuatro meses de su plantación, dejando dos plantas por cepa o mata. Posteriormente, cada dos a tres meses es necesario eliminar los rebrotes e hijos de agua y seleccionar los hijos de espada para la producción. Los hijos selectos deben ser las más vigorosas, ubicadas en los claros de la planta madres. A cada planta con racimo se le debe dejar un hijo próximo a florear y el nieto (una planta pequeña), con esto se deja generaciones de plantas madre, hijo y nieto (Garrido, Hernández y Noriega, 2021).

2.2.6.8. Deschante

El deschante es una práctica común en las plantaciones de banano, consiste en quitar todo el tejido viejo (chante) que se ha acumulado en el tallo. Teniendo en cuenta que esto no se practica en plantaciones sanas (libres de plagas y bien fertilizadas), ya que una planta robusta naturalmente lanza cánticos, es importante ir de abajo hacia arriba a la hora de desecharla. Para no dañar el tejido vivo de la base, solo a mano o con cuchillo (Patiño, 2015).

2.2.6.9. Fertilización

La fertilización del banano proporciona los nutrientes necesarios para la adecuada nutrición de las plantas, por lo cual estos pueden ser complementados por el suelo por residuos de cosechas y formas foliares, pero resulta indispensable, para obtener cosechas económicamente rentables, agregar fertilizantes en una proporción equivalente a lo que necesita la planta (Soto, 2020).

Encalada (2015), nos indica que la fertilización se necesitan abonos compuestos y abonos foliares, los primeros, son solubles de alto contenido de Nitrógeno, que incita a un crecimiento espectacular en la parte verde de la planta, logrando resultados inmediatos. Su aplicación es a través del riego. La composición básica es: N – P – K + microelementos, Los abonos foliares son colocados por medio de aspersión que contiene Macro y Micronutrientes para corregir deficiencia o carencia en el cultivo de banano, puede ser aplicado con equipo manual, mochila de motor o avión.

2.2.6.10. Cosecha

Esta labor radica en sacar del campo la fruta, cuando ha completado su madurez fisiológica, para ser empacada para su venta, normalmente trabajan por cuadrillas, ya que cuentan con poco tiempo para abarcar varias hectáreas dentro de las haciendas. Por lo tanto, debe ser cosechado con mucho cuidado para evitar daños y luego transportado por líneas de cable vías hacia las plantas empacadoras para ser calificado bajo los parámetros exigidos (Díaz y Vélez, 2019).

Posteriormente la fruta es limpiada y clasificada dentro de las piscinas de procesamiento para deshacerse del látex natural. Los gajos limpios o “Clusters” son pesados y luego le dan un recubrimiento protector contra agentes patógenos lo que responde la preservación de su calidad y que al consumidor le llegue un producto

completamente sano. Como última instancia, la fruta es empacada de acuerdo a los requerimientos del mercado y transportada a los puertos para ser exportada a los clientes en diferentes partes del mundo o entregada a clientes locales (Díaz y Vélez, 2021).

2.2.7 Definición de quelatos

Aguilar (2013), nos describe que un quelato es una molécula en la que un ion metálico (Fe, Cu, Zn, Mn, etc.) se acopla mediante varios enlaces a una molécula orgánica (agente quelante), de manera que el ion quelato cambia sus propiedades y, normalmente, crece su estabilidad en disolución. Así mismo hoy en día se conocen seis quelatos que pueden ser utilizados en la agricultura: Ácido etilén-diamino-tetraacetato (EDTA), Ácido pentético o ácido complejo dietilen-triamino-pentaacético (DTPA), Ácido hidroxietilén-diamino-triacético (HEDTA o HEEDTA), Ácido etilén-diamino-di-(o-hidroxip-metil-fenilacético) (EDDHMA), Ácido etilén-diamino-di-(5-carboxi-2-hidroxifenilacético) (EDDHCA).

Los quelatos son un complejo de un ion de metal unidos a una molécula orgánica, los iones metálicos son minerales muy sustanciales para las plantas, y sus deficiencias resultan en color amarillento de las hojas, crecimiento retardado y cultivos de baja calidad; lo cual conocemos como clorosis (Tradecorp, 2020).

Los quelatos son biopreparados y/o biofertilizantes hechos a base de estiércol de vaca, melaza y una fuente mineral que puede ser zinc, magnesio, hierro, bórax entre otros. Según las necesidades de los cultivos y las deficiencias nutricionales que se quieran corregir, aplicaremos un cierto quelato u otro (Sandra, 2020).

Infoagro (2019) nos menciona que los quelatos son complejos hechos por la unión de un metal y un compuesto que sujeta dos o más ligandos potenciales. La quelatación, por ende, es la destreza de un compuesto químico (agente quelatante) para constituir una estructura en anillo con un ion metálico provocando un compuesto con propiedades químicas diferentes a las del metal original.

2.2.8 Quelatos orgánicos

Los quelatos son fertilizantes orgánicos sólidos o líquidos con un objetivo de incrementar la fertilidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes para las plantas, el uso de quelatos en agricultura orgánica aumenta enormemente el equilibrio existente entre la materia orgánica, minerales y microorganismos del suelo. Esta simbiosis o grupo asociativo benéfico, se describe en el sector orgánico como "las tres M" (Sandra, 2020).

2.2.9 Función de los agentes quelatantes

Los agentes quelatantes son moléculas con una capacidad de acoplar a los nutrientes (Zn, Cu, entre otros) creando uniones muy estables., también son todos sintéticos los más comunes son EDTA (es el agente quelatante más manejado del mercado y es usado de manera general para todos los microelementos, por lo que presenta una afinidad (constante de quelatación) un poco superior al HEDTA); HEDTA (en cambio este agente quelatante es similar pero diferente al EDTA por lo que presenta menos de afinidad por ciertos microelementos que el EDTA, pero a cambio su Hidrógeno extra hace estos quelatos más solubles en agua y una menor fotosensibilidad, haciéndolos favorables para uso foliar) y EDDHA (es el principal compuesto que se emplea como corrector de carencias de hierro para evitar o eliminar las clorosis férricas, muy frecuentes en agricultura) (Artal, 2020).

2.2.10 Usos de los fertilizantes quelatantes en la agricultura

Bolaños y Balarezo (2019), nos indican que los fertilizantes foliares son minerales suministrados foliarmente deben ser quelatados con aminoácidos, para conseguir una absorción máxima, los quelatados le proporcionan a la planta minerales como calcio, magnesio, manganeso, hierro, cobre y zinc, los quelatados al aplicarlos directamente en las hojas son aprovechados inmediatamente, caso contrario ocurre con un fertilizante edáfico este debe ser disuelto en el suelo por los microorganismos con el fin de incorporarlo a la planta.

El proceso de quelación deja al catión prácticamente con carga cero. Esta característica que brindan los quelatos es deseable principalmente en aspersiones foliares para suministrar la penetración de iones a través de la cutícula foliar cargada negativamente, y de esta forma no hay interferencia en la absorción por efecto de repulsión o atracción de cargas eléctricas (Molina, 2016).

La mayor eficiencia que brindan los quelatos en la absorción a través de la cutícula foliar y/o epidermis radicular es visiblemente una ventaja comparativa con relación a la fertilización con fuentes de sales. Ante la necesidad de corrección de deficiencias de nutrientes, los quelatos son una opción muy buena (Molina, 2016).

2.3 Marco legal

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

Principios generales

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente.

El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (Ministerio del buen vivir, 2016).

En Ecuador diferentes leyes, resoluciones y planes favorecen el encauzamiento hacia propósitos de disminuir la contaminación ambiental y así mitigar el impacto negativo en la naturaleza. Un ejemplo de ello es el Plan Nacional del Buen Vivir, donde de forma explícita en el Objetivo 3 sobre Mejorar la calidad de vida de la población.

Se dice que esto comienza por el ejercicio pleno de los derechos del Buen Vivir: agua, alimentación, salud, como prerrequisito para lograr las condiciones y el fortalecimiento de capacidades y potencialidades individuales y sociales” lo que está en correspondencia con la Constitución en el Artículo.

Así mismo, en el acápite 10.4 “Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero” en su punto b, se trata lo siguiente: Fortalecer la institucionalidad y establecer mecanismos para viabilizar el tránsito progresivo hacia patrones de producción agrícola basados en principios agroecológicos, que contribuyan a aumentar la productividad.

Además, en la el Capítulo Segundo (Sección Primera) de la Constitución sobre agua y alimentación, en el Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria (Agrocalidad, 2012, pág. 35).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

En función de la selección voluntaria de las alternativas a evaluar, se consideró este trabajo de tipo experimental, por lo que se evaluó el crecimiento y desarrollo en el cultivo de banano, por las diferentes aplicaciones de fertilizantes foliares quelatados y no quelatados.

3.1.2 Diseño de investigación

Este estudio está estructurado para desarrollarse bajo una concepción experimental, en el cual se ha previsto la evaluación de tratamientos correspondientes a dos dosis de fertilizantes, quelatados y no quelatados, teniendo en cuenta el efecto de cada uno de los tratamientos y cuál de ellos dio mejor resultado.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

Según la conceptualización experimental del presente estudio, los tipos de variables que indicaron están plenamente identificadas y clasificadas de la siguiente forma:

3.2.1.1. Variable independiente

La variable independiente que se evaluó en el cultivo de banano son dos fórmulas de fertilizantes foliares quelatados (Metalosato multimineral) y no quelatados (Poliverdol 16- 16- 12- 1B 1Zn).

3.2.1.2. Variable dependiente

Las variables dependientes se enfocaron de acuerdo al crecimiento, desarrollo y vigor de la planta de banano y estas son valoradas en cuatro plantas que formaron el área útil de cada parcela, desde las cuales se reportó su promedio. Estas variables fueron:

Altura de planta: se tomó los datos de esta variable en centímetros, con una frecuencia de 20 días a partir desde la primera aplicación, midiendo desde la base de la planta hasta el ápice del meristemo apical con una cinta métrica.

Número de hojas: en esta variable, al igual que la altura de planta, se valoró con una frecuencia de 20 días a partir del inicio del ensayo, durante un lapso de cinco meses.

Diámetro del tallo: la medición de esta variable se realizó utilizando un calibrador en unidad de centímetros y a una altura de 0.5 metros desde el suelo. Es preciso indicar que esta variable fue valorada con la misma frecuencia indicada para los variables anteriores.

Vigor: para la evaluación de esta variable, se utilizó la escala visual que se indica en la tabla 1. Igual como en el resto de variables, ésta se evaluó también con una frecuencia de 20 días.

Cabe indicar que en el caso de la variable. Altura de planta, diámetro del tallo y número de hojas se realizó una evaluación inicial para comparación y posterior corrección del promedio.

Tabla 1. Escala visual

Valor	Descripción
1	Plantas poco vigorosas
2	Plantas levemente vigorosas
3	Plantas medias vigorosas
4	Plantas vigorosas
5	Plantas muy vigorosas

Villarreal, 2021

La interpretación de las escalas dadas en la tabla1.son las siguientes:

Plantas poco vigorosas: plantas que presenten color clorótico en sus hojas, pseudotallo delgados y en muchas ocasiones llegan a tener hojas pequeñas.

Plantas levemente vigorosas: plantas propensas a enfermedades, hojas verdes claro, pseudotallo promedio.

Plantas medias vigorosas: hojas no tan verdes, pseudotallo semigrueso, poca resistencia en plagas y enfermedades.

Plantas vigorosas: pseudotallo grueso, hojas verdes, plata más resistente.

Plantas muy vigorosas: crece rápidamente, planta más fuerte para resistir al estrés, tienen un color verde negruzco en sus hojas, pseudotallo grueso y fuerte.

3.2.2 Tratamientos

Según la propuesta de esta investigación, los tratamientos se presentaron por dos formulaciones de fertilizantes foliares, uno de ellos con cobertura de Quelato y el otro sin esta cobertura. Los componentes de estas formulaciones son los que se indican a continuación:

FERTILIZANTE QUELATADO (Metalosato multimineral)**Composición del producto a utilizar:**

Calcio 1.0%;

Magnesio 1.0%;

Hierro 0.5%;

Zinc 0.5 %;

Cobre 0.5 %;

Manganeso 0.5%;

Dosis: De 1.0 a 2.0 litros por 100 litros de agua. La aplicación debió repetirse en 30 días durante el ensayo en el cultivo de banano. Figura 5.

FERTILIZANTE NO QUELATADO (POLIVERDOL 16-16-12-1B-1Zn)**Composición del producto a utilizar:****Macroelementos: %**

- N-Nitrógeno Total: 16
- P-Fósforo como P₂O₅:16
- K-Potasio como K₂O: 12

Microelementos: g/litro

- Azufre (S) en sulfatos: 40.00
- Boro (B):10.15
- Hierro (Fe):0.45
- Manganeso (Mn):0.39
- Cobre (Cu):0.22
- Zinc (Zn):10.15
- Molibdeno (Mo):0.03
- Cobalto (Co):0.01

Dosis: De 1.0 a 2.0 litros por 100 litros de agua. La aplicación debió repetirse en 30 días durante el ensayo en el cultivo de banano. Las fichas técnicas de los productos que se utilizaron en el ensayo pueden observarse en anexo en la figura 6.

Tabla 2. Tratamientos a evaluar

N°	Descripción	Dosis (Litro)	Frecuencia de aplicación
1	F.F Quelatado	1	0-30 días
2	F.F Quelatado	2	0-30 días
3	F.F No Quelatado	1	0-30 días
4	F.F No Quelatado	2	0-30 días

Villarreal, 2021

Los tratamientos se realizaron en una plantación establecida de banano de quince años.

3.2.3 Diseño experimental

Para llevar a cabo este estudio, se utilizó un diseño de bloques completos al azar, en el cual se evaluó los tratamientos indicados en la tabla 2, cada uno a través de cuatro repeticiones.

Esto permitió tener un experimento de 16 unidades experimentales (parcelas), cada parcela tuvo un ancho y una longitud de (10 metros) con un área de 100 m² dentro de los cuales se ubicaron 16 plantas. Dentro de cada parcela se consideraron cuatro plantas para la evaluación de las variables (parcela útil). Las dimensiones del ensayo pueden observarse en la figura 4.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

- **Recursos documentales:** Para este ensayo investigativo se recurrió a los siguientes recursos: libros, tesis, folletos, revistas, sitios web, documentos web entre otros.
- **Materiales de campo:** Bomba a mochila, calibrador, cinta métrica, estacas, letreros, fertilizantes, tablero, etc.

3.2.4.2. Métodos y técnicas

El método que se utilizó en este ensayo experimental de campo fue un método deductivo el mismo que evaluó a cada una de las variables dependientes detalladas anteriormente en el cultivo de banano.

3.2.5 Análisis estadístico

La información de las variables dependientes se sometió al análisis de varianza, con el fin de detectar diferencias significativas entre los tratamientos. En el caso de existir estas diferencias, se aplicó la prueba de Tukey para la comparación de medias. Estos análisis se realizaron al 5% de error tipo 1 ($P < 0,05$). El modelo estadístico del análisis de varianza a seguir es el que se detalla en la tabla 3.

Tabla 3. Modelo de análisis de varianza a utilizar

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total (TR-1)	15
Tratamiento(T-1)	3
Repeticiones (R-1)	3
Error Experimental (T-1)(R-1)	9

Villarreal, 2021

3.2.6 Manejo del experimento

En lo que se basa al manejo del cultivo, se realizó este trabajo investigativo en una plantación ya establecida, donde se eligieron plantas consideradas +2, +3 (plantas de dos y tres metros) posteriormente a esto se realizó: riegos frecuentes, controles de malezas, y la fertilización edáfica de acuerdo a la programación de la finca o con base en el análisis de suelo, además se complementó con las aplicaciones foliares de los tratamientos en estudio que es lo que se evaluó en este trabajo.

4. Resultados

4.1 Efecto del fertilizante quelatado en el crecimiento de la planta de banano

En la tabla 4, se indican los promedios de las alturas de planta, tanto al inicio como al final del experimento. El análisis de varianza es el cual se detalla en la tabla 19, permitió establecer diferencias significativas en el crecimiento de las plantas de banano; de lo cual, según la prueba de Tukey ($p < 0.05$), el tratamiento en donde se evidenció la mayor altura desde el inicio del ensayo fue aquel en donde se aplicó fertilizante quelatado en dosis de 2 L/ha (T2).

El análisis foliar se lo puede observar en la (figura 2). Donde se observa el crecimiento expresado por el tratamiento en donde se logró la mayor altura fue sostenido en cada una de las frecuencias evaluadas. El coeficiente de varianza fue al inicio de 3.62 (m) y al final de 24.70 (m).

Tabla 4. Promedio de altura al inicio y final del ensayo

Número	Tratamiento	Inicio	Final	Diferencia
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	2,538 a	2,997 a	0,459
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	2,644 a	3,152 a	0,508
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	2,575 a	3,065 a	0,490
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	2,548 a	2,155 a	-0,393
CV (%):		3,62	24,70	

Letras iguales no difieren significativamente.

Villarreal, 2021

4.2 Efecto del fertilizante quelatado en el desarrollo de la planta de banano mediante indicadores tales como: número de hojas emitidas y el diámetro del tallo.

En la tabla 5 y 6 se indican los promedios del número de hojas y diámetro del tallo, tanto al inicio como al final del experimento. El análisis de varianza es el cual se detalla en la tabla 21 y 23, permitió establecer diferencias significativas entre los tratamientos; de lo cual, según la prueba de Tukey ($p < 0.05$), el tratamiento en donde se evidenció el mayor número de hojas y diámetro del tallo fue aquel en donde se aplicó fertilizante quelatado en dosis de 2 L/ha (T1-T2).

Este crecimiento diferencial, de número de hojas según se detalla en (la tabla 5) fue el tratamiento 2 de 9.495 valor inicial, 18.100 valor final y una diferencia de 8.605. Y para el diámetro del tallo tenemos los promedios en la (tabla 6) que fueron los datos 21.750(cm) valor inicial y un dato final de 29.950(cm) y una diferencia de 8.200(cm). Estos datos generados tienen la confianza necesaria dada por el coeficiente de variación, obtenido con los datos finales, y cuyo valor de coeficiente de variación fue para número de hojas 2.15 inicial- final 2.75 y para diámetro de tallo 5.15(cm) inicial – final 9.93(cm).

Tabla 5. Promedio del número de hojas al inicio y final del ensayo

Número	Tratamiento	Inicio	Final	Diferencia
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	9,250 a	16,175 b	6,925
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	9,495 a	18,100 a	8,605
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	8,669 a	14,695 b	6,026
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	9,188 a	15,250 b	6,063
CV (%):		2,15	2,75	

Letras iguales no difieren significativamente.

Villarreal, 2021

Tabla 6. Promedio del diámetro de tallo al inicio y final del ensayo

Número	Tratamiento	Inicio	Final	Diferencia
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	19,700 a	25,858 a b	6,158
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	21,750 a	29,950 a	8,200
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	20,525 a	24,935 a b	4,410
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	20,500 a	23,263 a	2,763
CV (%):		5,15	9,93	

Letras iguales no difieren significativamente.
Villarreal, 2021

4.3 Determinar de manera visual y cuantitativa la respuesta de absorción de las plantas a la aplicación de los fertilizantes foliares

En el análisis foliar de la figura 2, podemos observar los resultados de lo que fue la aplicación final de los FF. QUELATADOS con resultados favorables para la investigación realizada, pudimos observar un desarrollo favorable en menor tiempo de lo que se esperaba. Con los análisis respectivos se dio a conocer que la mejor propuesta a los agricultores es la aplicación de los FF. QUELATADOS en dosificación de 2L/ha.

Por otra parte, en la figura 3, tenemos a los FF.NO QUELATADOS en los cuales obtuvimos un crecimiento un poco tardío a diferencia de los FF. QUELATADOS. Como se puede observar en el análisis foliar respectivo con estos resultados queremos dar a conocer que sí, se quiere un mayor y más rápido crecimiento de la planta de banano debemos optar por los ff.quelatado ya que al ser activadores de nutrientes tendrían un mayor desempeño en nuestro cultivo por ende un mejor producto en menos tiempo requerido.

5. Discusión

El trabajo experimental evaluó fertilizantes foliares quelatado y no quelatado a distintas dosis en el cultivo de banano, lo que se puede analizar referentes a los resultados obtenidos de las variables evaluadas es lo siguiente:

Martínez (2015), menciona que la aplicación de algunos quelatos sintéticos es a veces eficaz para los cultivos. Sin embargo, se deben tener en cuenta varias consideraciones tales como: tipo de quelato utilizado, resistencia a la hidrólisis y estabilidad a valores de pH elevados. Se concuerda con el autor que antes de la aplicación se examinaron las propiedades de la zona de ensayo mediante un análisis del suelo antes de la aplicación con el fin de hacer visibles deficiencia y poder realizar la aplicación teniendo en cuenta el abono quelatado utilizado. Con una dosis de 1 y 2 L / ha desde el inicio hasta el final de la aplicación, siempre mostró buenos resultados en cuanto a altura, número de hojas, diámetro del tallo y vigor.

Al obtener los resultados de la aplicación de dosis nutricional quelatada en el desarrollo del cultivo de banano en los diferentes tratamientos se obtuvieron evaluaciones favorables en cada una de las variables como: altura de planta, número de hojas, diámetro de tallo y vigor, de allí que se concuerda con (John Cristhian , Wilson, y Alia, 2016), quien menciona en los resultados de estudio, que la dinámica nutricional de Nitrógeno, Potasio y Calcio no solo cambió en relación a los tratamientos implementados, sino que afectó la dinámica de prácticamente todos los otros nutrientes evaluados, lo que se confirmó al analizar la eficiencia agronómica de los nutrientes aplicados, por cuanto las diferencias en las magnitudes de este parámetro correspondieron a desbalances nutricionales que se visualiza en los análisis de suelo antes y después de la aplicación.

Lucena (2019), describe que la eficacia de los quelatos se deberá a su reactividad en el entorno en el que se apliquen y a la capacidad de la planta para absorber el elemento aportado. Las aplicaciones foliares de quelatos son generalmente ineficaces y no se ha descrito una relación clara entre la composición química del quelato y su eficacia. Esto se diferencia en que los resultados mostrados en la investigación de cada una de las variables a medir dieron un efecto positivo ayudando a la planta a desarrollarse mejor con fertilizante quelatado, a diferencia de los no quelados que resultaron inferiores.

Por otro lado, Valarezo (2021) considera en que a mejor dosis (2.5 L/ha) de nutrición quelatada se controla un gran número de sucesos, entre ellos el crecimiento de las plantas, la caída de las hojas, la floración, formación del fruto y germinación conduciendo a una regulación precisa de las funciones vegetales permitiendo solucionar problemas de la ausencia de nutrientes aun 98%. Se concuerda con el autor ya que el tratamiento que dio mejor resultado fue el que se aplicó con una dosificación de 2 L/ha contrario al que se le aplicó 1 L/ha y a la dosis de fertilizante no quelatado.

6. Conclusiones

En este estudio, una vez logrado el objetivo, se concluye que las características agronómicas del cultivo de banano están en altura de planta, número de hojas y diámetro del tallo. Los resultados que se obtuvieron con la aplicación de los quelatados en sus distintos tratamientos y dosis fueron los siguientes, con la mayor diferencia significativa en crecimiento de la planta, número de hojas y diámetro de tallo. A los F.F Quelatado en la dosis de 2L/h el cual fue el mejor tratamiento evaluado (T2). Teniendo por consiguiente el F.F no quelatado (T3) en dosificación de 2L/h que estuvo casi a la par con el tratamiento (T2) a diferencia de los demás tratamientos.

7. Recomendaciones

Se recomienda la utilización de los fertilizantes Quelatados dentro de los programas de fertilización del banano porque se pudo observar un mayor desarrollo vegetativo dentro de las diferentes etapas de desarrollo fenológico del cultivo de banano se pueden ver diferencias en el número de hojas emitidas y el diámetro del tallo.

Se recomienda realizar ensayos similares con otras combinaciones y dosis con la finalidad de alcanzar mejores resultados y ser la base para realizar otros estudios a futuro en musáceas. Impartir capacitaciones a los agricultores dedicados al cultivo de banano, sobre la importancia de la nutrición del cultivo, al generar mayor desarrollo en todo su esplendor y por consiguientes conseguir una mayor producción y mejor rentabilidad.

8. Bibliografía

- Agrocalidad. (2016). Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. *Fao*, 24- 60 Pag.
- Aguilar J. (2017). Evaluación de fertilizantes quelatados en la producción y productividad de berenjena (*Solanum melongena*) en condiciones de invernadero. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Aguilar L, Blancas E y Yulán N. (2021). "Proyecto de inversión para el desarrollo de la producción de banano orgánico ecuatoriano y su exportación a Hamburgo-Alemania. Guayaquil - Ecuador: Espol. Recuperado de <https://Www.Dspace.Espol.Edu.Ec/Bitstream/123456789/20674/7/Proyecto%20de%20tesis.Pdf>
- Aguilar R. (2015). "La producción y exportación del banano y su incidencia en la economía ecuatoriana en el periodo 2008 - 2013". Guayaquil – Ecuador: Universidad de Guayaqui. Recuperado de <http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/8766/1/Trabajo%20de%20titulacion%20robert%20aguilar.Pdf>
- Artal. (2020). Complejos y quelatos. Recuperado de <https://Www.Artal.Net/Es/Infotech/Informe-Tecnico-Quelatos-Y-Complejos/>
- Bolaños D y Balarezo L. (2019). "Efecto de la fertilización foliar orgánica como complemento de la fertilización edáfica tradicional en Rye Grass Perenne (*Lolium perenne*) en el Centro Experimental San Francisco, Provincia del Carchi". Tulcán - Ecuador: Upec.

- Buste C. (2019). "Crecimiento de hijuelos de banano (*Musa spp.*) en respuesta al abonamiento potásico.". Quevedo – Los Ríos - Ecuador.: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado de <https://Repositorio.Uteq.Edu.Ec/Bitstream/43000/3621/1/T-Uteq-0157.Pdf>
- Chen Y y Barak P. (2018). Iron Nutrition in Calcareous Soils. *Advances In Agronomy*, 35, 217-240.
- Díaz F, Espinoza M y Ortiz F. (2017). Corrección de la clorosis férrica con quelato eddha en cultivos sembrados en suelo alcalino y calcáreo. Correction of iron chlorosis with chelate eddha in crops grown in alkaline and calcareous soil. *Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo A.C. Terra Latinoamericana*, 36(1), 23 - 30. Recuperado de <http://Www.Scielo.Org.Mx/Pdf/TI/V36n1/2395-8030-TI-36-01-23.Pdf>
- Díaz R y Vélez G. (2021). Determinación de los costos aplicados a la producción bananera, caso práctico: Empresa "Ausur S.A." período 2009-2010. Cuenca: Universidad de Cuenca. Recuperado de <http://Dspace.Ucuenca.Edu.Ec/Bitstream/123456789/1446/1/Tcon473.Pdf>
- Encalada C. (2015). "Análisis de la incidencia de los insumos agrícolas en la rentabilidad del banano". Guayaquil – Ecuador: Universidad De Guayaquil. Recuperado de <http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/8234/1/Encalada%20cuenca.Pdf>
- Fao. (2020). Países exportadores de banano. Producción mundial de banano, 1.
- Ferilac, M. (2016). Quelatos . Fertilizantes de Quelatos , 4.

Fertilab. (2019). El uso de quelatos en la agricultura: generalidades de los quelatos. Recuperado de <https://Www.Fertilab.Com.Mx/Sitio/Vista/Uso-De-Quelatos-En-Agricultura.Php>

Garrido E, Hernández E y Noriega D. (2021). Manual de producción de banano para la región del Soconusco. Estrategias para el manejo de la sigatoka negra. Ocozocoautla, Chis. México: Sagarpa. Recuperado de http://Www.Fec-Chiapas.Com.Mx/Sistema/Biblioteca_Digital/Manualdeproducciondebanano paralaregiondelsoconusco.Pdf

Gómez A. (2018). Manual de manejo de las diferentes etapas de producción de Guadalupe de Buga: Instituto Técnico Agrícola. Recuperado de <http://Www.Gipag.Org/Archivos/Banano.Pdf>

Guevara R. (2015). Analizar los costos de producción de una caja de banano convencional de la hacienda "Los Tamarindos" del Sitio Jumón, Santa Rosa. Machala: Universidad Técnica De Machala. Recuperado de http://Repositorio.Utmachala.Edu.Ec/Bitstream/48000/2008/1/Cd773_Tesis.Pdf

Guillen, R. (2017). Fertilizantes en el mundo. *Fertico*, 3.

Hernández Y. (2021). Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas de banano. Agrocalidad. Recuperado de https://Www.Academia.Edu/35862736/Manual_Banano

Herrera M y Colonia L. (2017). Guía técnica. curso - taller. manejo integrado del cultivo de plátano. Perú: Universidad Agraria La Molina. Recuperado de https://Www.Agrobanco.Com.Pe/Pdfs/Capacitacionesproductores/Platano/Manejo_Integrado_Del_Cultivo_De_Platano.Pdf

- Huertas E. (2016). Efecto de fuentes de fertilización química y orgánica en el cultivo de banano (*Musa acuminata* Aaa) con y sin remoción del suelo. *Quinindé, Esmeraldas*. Quito: Universidad Central Del Ecuador.
- Infoagro. (2019). Los quelatos de mircoelementos. Recuperado de https://Www.Infoagro.Com/Abonos/Microelementos_Quelatados.Htm
- Infoagro. (2021). El cultivo del plátano (banano). Recuperado de https://Www.Infoagro.Com/Documentos/El_Cultivo_Del_Platano__Banano_.Asp
- Infocomm. (2000). *Banano*. New York y Ginebr: Unctad. Recuperado de https://Unctad.Org/Es/System/Files/Official-Document/Infocomm_Cp01_Banana_Es.Pdf
- Jiménez J. (2016). *El cultivo de banano*. Costa Rica: Infoagro. Recuperado de http://Www.Infoagro.Go.Cr/Inforegiones/Publicaciones/Cultivo_Banano_02.Pdf
- Jiménez S. (2015). Manual del banano. *Slideshare*, 1- 42. Recuperado de <https://Es.Slideshare.Net/Santicrisjj/Manual-Del-Banano-Utc>
- Juan, J. (2015). El empleo de complejantes y quelatos en la fertilización de *ceres*, 7.
- Lara R. (2017). Evaluación de alternativas de manejo de malezas en banano orgánico (*Musa paradisiaca* L.) en la etapa de establecimiento en la provincia de El Oro cantón El Guabo. Santo Domingo – Ecuador: Espe. Recuperado de <https://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Bitstream/21000/10235/2/T-Espe-002785.Pdf>

- López y Espinoza . (2018). Manual de nutrición y fertiización del banano. Quito . Ecuador: International Plant Nutrition Institute. Recuperado de [http://Nla.Ipni.Net/Ipniweb/Region/Nla.Nsf/E0f085ed5f091b1b852579000057902e/C093707b0327c2fe05257a40005f359f/\\$File/N%20f%20banano.002.002.Pdf/N%20f%20banano.Pdf](http://Nla.Ipni.Net/Ipniweb/Region/Nla.Nsf/E0f085ed5f091b1b852579000057902e/C093707b0327c2fe05257a40005f359f/$File/N%20f%20banano.002.002.Pdf/N%20f%20banano.Pdf)
- Lucena J. (2019). El empleo de complejantes y quelatos en la fertilización de micronutrientes. *Revista Ceres*, 56(4), 527-535.
- Lucena P. (2020). *Quelatos biodegradables y complejos como correctores de la clorosis férrica. Evaluación de complejos Fe-Lignosulfonato*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de File:///C:/Users/Chs/Downloads/Rodriguez_Lucena_Patricia.Pdf
- Martinez, R. (2015). Quelatos sinteticos. 16.
- Mendez C. (2020). Valoración del efecto de una fórmula nutricional quelatada en la producción del cacao (*Theobroma cacao* L.). Milagro – Ecuador: Uae. Recuperado de <https://Cia.Uagraria.Edu.Ec/Archivos/Mendez%20guadalupe%20charles%20alfredo.Pdf>
- Ministerio Del Buen Vivir. (2016). *Buenvivir.Ec*. Recuperado de <http://Plan.Senplades.Gob.Ec/Web/Guest/Inicio>
- Molina E. (2018). Taller de abonos orgánicos. Los quelatos como fertilizantes. Costa Rica: Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica .
- Morán . (2019). “Evaluación de dos métodos de siembra, interaccionados con quelatos a base de microelementos, sobre el rendimiento del cultivo de arroz bajo condiciones de secano”. Babahoyo – Los Ríos – Ecuador: UTB.

Recuperado de <http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/Handle/49000/6134/Te-Utb-Faciag-Ing%20agrop-000055.Pdf;Jsessionid=95862d9465a9c70ef5d7f14dc53a4b03?Sequence=1>

Moreira, M. C. (2019). Efecto de la diversidad intraespecífica en el cultivo de musáceas como medida de control de sus problemas fitosanitarios. Quevedo - Los Ríos - Ecuador: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.

Moreno J, Coronel L y Suárez J. (2021). Proyecto de creación de una planta de banano deshidratado para su producción y venta. Recuperado de <http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/10457/2/Tesis%202013.Pdf>

Moron S. (2018). Requerimientos edafoclimáticos de platano. *Slideshare*, 1 - 45. Recuperado de <https://Es.Slideshare.Net/Shamikito/Requerimiento-Edafoclimatico-Del-Platano>

Patiño M. (2019). Manejo del banano de exportación. Guayaquil: Ense.

Pinedo, A. D. (2021). Dosis de ácido humico granulado de leonardita y ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*.) variedad Great Lakes 659, bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Lamas. Tarapoto - Perú: Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.

Sandra, R. (2020). Cómo hacer quelatos orgánicos. Minerales solubles. Recuperado de <https://Estoesagricultura.Com/Que-Son-Los-Quelatos/>

Silva J. (2021). Cultivo de banano. Recuperado de Agrotendencia: <https://Agrotendencia.Tv/Agropedia/El-Cultivo-De-Banano/>

Silvanei y Gregorio. (2009). El proceso del banano. Recuperado de <http://Silvagregorio1960.Blogspot.Com/>

- Soto M. (2019). Siembra y operaciones del cultivo de banano. *Imprenta Lil.P*, 155,211-365.
- Soto M. (2018). Bananos cultivo y comercialización (Vol. 2). San José, Costa Rica: Litografía e Imprenta Lil.
- Tigasi C. (2017). "Cultivo de alta densidad en banano (*Musa paradisiaca* Var. Cavendish)". La Maná - Ecuador: UTC.
- Tiscareño M. (2017). Manejo de malezas en cultivos tropicales. Recuperado de From [Www.Asomecima.Org/Tapachula/Manejo_Maleza_Tropicales.Pdf](http://www.asomecima.org/tapachula/manejo_maleza_tropicales.pdf)
- Torres J. (2019). "Sistemas de siembra utilizado en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*, en la Hacienda La Gema del cantón Baba". Babahoyo – Los Ríos - Ecuador.: UTB. Recuperado de [http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/Handle/49000/6025/E-Utb-Faciag-Ing%20agron-000139.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6025/E-Utb-Faciag-Ing%20agron-000139.pdf?sequence=1&isallowed=Y)
- Tradecorp. (2020). Importancia de los quelatos en la agricultura. Recuperado de [https://Tradecorp.Mx/Importancia-De-Los-Quelatos-En-La-Agricultura/](https://tradecorp.mx/importancia-de-los-quelatos-en-la-agricultura/)
- Vargas A, Watjer W, Morales M y Vignola R. (2017). Prácticas efectivas para la reducción de impactos por eventos climáticos en el cultivo de banano. Costa Rica: Catie.
- Vézina A y Baena M. (2020). Morfología de la planta del banano. Recuperado de [https://Www.Promusa.Org/Morfolog%C3%Ada+De+La+Planta+Del+Banan](https://www.promusa.org/morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano)
o
- Villarreal J. (2019). Determinación de un índice de calidad del suelo en áreas productoras de banano (*Musa x paradisiaca* L.) de la Vertiente del Pacífico de Panamá. Lleida: Universidad de Lleida. Recuperado de

<https://Www.Tdx.Cat/Bitstream/Handle/10803/8246/Tjevn1de1.Pdf?Sequence=1>

Zambrano K. (2016). "Desarrollo de un plan de manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de plátano (*Musa spp*) dirigido a la comunidad del cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.". Quevedo – Los Ríos - Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado de <https://Repositorio.Uteq.Edu.Ec/Bitstream/43000/1924/1/T-Uteq-0037.Pdf>

9. Anexos

Tabla 7. Altura de planta al inicio

Altura de planta (m) al inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	2,6	2,683	2,415	2,453	2,538
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	2,695	2,665	2,728	2,487	2,644
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	2,607	2,507	2,65	2,535	2,575
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	2,683	2,452	2,547	2,51	2,548

Villarreal, 2021

Tabla 8. Altura de planta a los 20 días

Altura de planta (m) a los 20 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	2,725	2,833	2,39	2,603	2,638
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	2,865	2,835	2,898	2,66	2,815
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	2,747	2,85	2,79	2,677	2,766
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	2,813	2,582	2,677	2,49	2,641

Villarreal, 2021

Tabla 9. Altura de planta a los 40 días

Altura de planta (m) a los 40 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	2,895	2,993	2,73	2,763	2,845
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	3,043	3,015	3,078	2,84	2,994
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	2,897	3,00	2,94	2,827	2,888
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	2,953	2,722	2,817	2,63	2,781

Villarreal, 2021

Tabla 10. Altura de planta a los 60 días

Altura de planta (m) a los 60 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	3,045	3,143	2,88	2,923	2,998
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	3,203	3,175	3,23	3	3,152
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	3,037	3,177	3,08	2,967	3,065
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	0,083	2,852	2,926	2,76	2,155

Villarreal, 2021

Tabla 11. Número de hojas al inicio

Número de hoja al inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	9,8	8,95	8,8	10	9,250
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	10,38	9,625	9,35	8,625	9,495
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	9,075	9,125	9	7,475	8,669
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	9,875	8,8	8,725	9,35	9,188

Villarreal, 2021

Tabla 12. Número de hojas a los 20 días

Número de hoja a los 20 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	11,7	11,5	11,4	12,9	11,875
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	12,4	12,6	12,2	11,5	12,175
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	10,7	11,1	11	9,6	10,600
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	11,7	10,5	10,7	11,1	11,000

Villarreal, 2021

Tabla 13. Número de hojas a los 40 días

Número de hoja a los 40 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	13,8	13,5	13,2	15,3	13,950
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	15,5	15,7	15,1	14,3	15,150
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	13	13,3	13,2	11,7	12,800
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	13,7	12,5	12,5	13,2	12,975

Villarreal, 2021

Tabla 14. Número de hojas a los 60 días

Número de hoja a los 60 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	16,3	15,5	15,4	17,5	16,175
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	18,5	18,6	17,7	17,6	18,100
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	15	15,18	15	13,6	14,695
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	15,7	14,5	15,6	15,2	15,250

Villarreal, 2021

Tabla 15. Diámetro del tallo al inicio

Diámetro del tallo (cm) al inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	20,3	19,75	19,75	19	19,700
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	21	22	22,75	21,25	21,750
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	21,25	19,8	19,55	21,5	20,525
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	21,75	18,75	22,75	18,75	20,500

Villarreal, 2021

Tabla 16. Diámetro del tallo a los 20 días

Diámetro del tallo (cm) a los 20 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	22,25	22,55	22,4	22,1	22,325
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	23,7	20,6	25,95	24,5	23,688
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	23,25	21,85	21,75	24,47	23,157
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	23,75	20,75	24,97	20,88	22,588

Villarreal, 2021

Tabla 17. Diámetro del tallo a los 40 días

Diámetro del tallo (cm) a los 40 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	24,55	21,55	24,25	24,75	23,775
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	26,65	23,82	29,05	27,6	26,780
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	25,4	23,95	23,67	18,75	22,943
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	25,75	15,5	25,5	18,25	21,250

Villarreal, 2021

Tabla 18 Diámetro del tallo a los 60 días

Diámetro del tallo (cm) a los 60 días del inicio del experimento						
N°	Tratamientos	Repeticiones				Promedios
		I	II	III	IV	
1	F,F, Quelatado 1 L/ha	26,65	23,45	26,55	26,78	25,858
2	F,F, Quelatado 2 L/ha	29,9	27	32,25	30,65	29,950
3	F,F, NO Quelatado 2 L/ha	27,4	25,8	25,77	20,77	24,935
4	F,F, NO Quelatado 1 L/ha	27,75	17,5	27,5	20,3	23,263

Villarreal, 2021

Tabla 19. Análisis estadístico de altura de planta al inicio

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Alt: planta (m) Inic.	16	0,48	0,14	3,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,07	6	0,01	1,40	0,3127
Tratamientos	0,03	3	0,01	1,05	0,4172
Repeticiones	0,05	3	0,02	1,75	0,2273
Error	0,08	9	0,01		
Total	0,15	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20579*Error: 0,0087 gl: 9*

Tratamientos	Medias	n	E.E.
F,F, Quelatado 2 L/ha	2,64	4	0,05 A
F,F, NO Quelatado 2 L/ha	2,57	4	0,05 A
F,F, NO Quelatado 1 L/ha	2,55	4	0,05 A
F,F, Quelatado 1 L/ha	2,54	4	0,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villarreal, 2021

Tabla 20. Análisis estadístico de altura de planta a los 60 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Alt: planta (m) 60d	16	0,47	0,12	24,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,97	6	0,66	1,34	0,3322
Tratamientos	2,57	3	0,86	1,74	0,2292
Repeticiones	1,40	3	0,47	0,95	0,4585
Error	4,44	9	0,49		
Total	8,41	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,55017*Error: 0,4932 gl: 9*

Tratamientos	Medias	n	E.E.
F,F, Quelatado 2 L/ha	3,15	4	0,35 A
F,F, NO Quelatado 2 L/ha	3,07	4	0,35 A
F,F, Quelatado 1 L/ha	3,00	4	0,35 A
F,F, NO Quelatado 1 L/ha	2,16	4	0,35 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villarreal, 2021

Tabla 21. Análisis estadístico de número de hojas al inicio

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Hojas/planta Inic.	16	0,52	0,20	6,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,66	6	0,61	1,62	0,2468
Tratamientos	1,61	3	0,54	1,43	0,2970
Repeticiones	2,05	3	0,68	1,81	0,2150
Error	3,39	9	0,38		
Total	7,05	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,35388*Error: 0,3762 gl: 9*

Tratamientos	Medias	n	E.E.
F,F, Quelatado 2 L/ha	9,50	4	0,31 A
F,F, Quelatado 1 L/ha	9,39	4	0,31 A
F,F, NO Quelatado 1 L/ha	9,19	4	0,31 A
F,F, NO Quelatado 2 L/ha	8,67	4	0,31 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
 Villarreal, 2021

Tabla 22. Análisis estadístico de número de hojas a a los 60 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Hojas/planta 60d	16	0,83	0,72	4,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27,33	6	4,55	7,31	0,0046
Tratamientos	26,78	3	8,93	14,33	0,0009
Repeticiones	0,55	3	0,18	0,29	0,8282
Error	5,61	9	0,62		
Total	32,93	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,74228*Error: 0,6230 gl: 9*

Tratamientos	Medias	n	E.E.
F,F, Quelatado 2 L/ha	18,10	4	0,39 A
F,F, Quelatado 1 L/ha	16,18	4	0,39 B
F,F, NO Quelatado 1 L/ha	15,25	4	0,39 B
F,F, NO Quelatado 2 L/ha	14,70	4	0,39 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
 Villarreal, 2021

Tabla 23. Análisis estadístico de diámetro del tallo al inicio

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro tallo (cm) Inic.	16	0,48	0,13	6,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12,93	6	2,15	1,38	0,3198
Tratamientos	8,59	3	2,86	1,83	0,2122
Repeticiones	4,34	3	1,45	0,92	0,4676
Error	14,09	9	1,57		
Total	27,02	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,76206*Error: 1,5656 gl: 9*

Tratamientos	Medias	n	E.E.
F,F, Quelatado 2 L/ha	21,75	4	0,63 A
F,F, NO Quelatado 2 L/ha	20,53	4	0,63 A
F,F, NO Quelatado 1 L/ha	20,50	4	0,63 A
F,F, Quelatado 1 L/ha	19,70	4	0,63 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villarreal, 2021

Tabla 24. Análisis estadístico de diámetro de tallo a los 60 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro tallo (cm) 60d	16	0,72	0,54	10,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	161,94	6	26,99	3,90	0,0335
Tratamientos	97,00	3	32,33	4,67	0,0311
Repeticiones	64,93	3	21,64	3,13	0,0803
Error	62,25	9	6,92		
Total	224,19	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,80565*Error: 6,9171 gl: 9*

Tratamientos	Medias	n	E.E.
F,F, Quelatado 2 L/ha	29,95	4	1,32 A
F,F, Quelatado 1 L/ha	25,86	4	1,32 A B
F,F, NO Quelatado 2 L/ha	24,94	4	1,32 A B
F,F, NO Quelatado 1 L/ha	23,26	4	1,32 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Villarreal, 2021

 INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS	ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 26 Vía Durán Tambo Yaguachi - Ecuador Teléfono: 2717119 Fax: 2717260
--	--

REPORTE DE ANALISIS FOLIARES

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : BONILLA GUTIERREZ NELSON BOLÍVA Dirección : MARISCAL SUCRE Ciudad : MILAGRO.- GUAYAS Teléfono : 0979895083 Fax : N/E	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : BENDICIÓN DE DIOS Provincia : GUAYAS Cantón : MILAGRO Parroquia : MARISCAL SUCRE Ubicación : N/E	PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo : BANANO N° de Reporte : 8418 Fecha de Muestreo : 21/06/2021 Fecha de Ingreso : 21/06/2021 Fecha de Salida : 07/07/2021
---	---	--

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		(%)								(ppm)						
	Identificación	Area	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Mo	Na	
40803	MUESTRA NRO. 1		2,2 D	0,21 A	5,70 E	0,50 D	0,26 A	0,12 D		21 A	16 A	259 A	80 D	13 D			

INTERPRETACION

D = Deficiente
A = Adecuado
E = Excesivo


 Responsable Técnico del Laboratorio

Mgs. Diana Acosta J.

Cultivo	%								ppm						
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Na	
Banano	2,6-3,5	0,18-0,29	3,0-4,5	0,71-1,0	0,20-0,46	0,23-0,27	0,6-1,0	20-80	11,0-24,0	70-300	100,0-200,0	1,5-3,0	18,0-50,0	50,0-100,0	

ABREVIATURAS

N: Nitrógeno	S: Azufre	Mn: Manganeso
P: fosforo	Cl: Cloro	Mo: Materia Orgánica
K: Potasio	B: Boro	Zn: Zinc
Ca: Calcio	Cu: Cobre	Na: Sodio
Mg: Magnesio	Fe: Hierro	

Aquí podemos observar cómo se encontró la finca o lugar de ensayo previo a los tratamientos de FF. QUELATADOS

Figura 1. Análisis foliar al inicio del proyecto Villarreal, 2021

	ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km.26 Vía Duran Tambo Yaguachi-Ecuador Teléfono:2717119 Fax: 2717260
---	--

REPORTE DE ANALISIS FOLIAR

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DE LABORATORIO	
Nombre	: BONILLA GUTIERREZ NELSON	Nombre	: BENDICION DE DIOS	Cultivo	: Banano
Dirección	: MARISCAL SUCRE	Provincia	: GUAYAS	Nº de reporte	: 8517
Ciudad	: MILAGRO-GUAYAS	Cantón	: MILAGRO	Fecha de muestreo	: 28/6/2021
Teléfono	: 0979895083	Parroquia	: MARISCAL SUCRE	Fecha de ingreso	: 28/6/2021
Fax	: N/E	Ubicación	: N/E	fecha de salida	: 28//2021

Nº Muest. Laborat.	Datos del Lote		%							(ppm)						
	Identificación	Área	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Mo	Na
40815	MUESTRA NRO.1		3,4 A	0,27 A	5,83 E	1,0 A	0,44 A	0,23 A		32 A	21 A	286 A	110 A	20 A		

INTERPRETACION

D = Deficiente
A = Adecuado
E = Excesivo



Responsable Técnico del Laboratorio

Mgs. Diana Acosta J.

Cultivo	%							ppm						
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Na
Banano	2,6-3,5	0,18-0,29	3,0-4,5	0,71-1,0	0,20-0,46	0,23-0,27	0,6-1,0	20-80	11,0-24,0	70-300	100,0-200,0	1,5-3,0	18,0-50,0	50,0-100,0

ABREVIATURAS

N: Nitrógeno	S: Azufre	Mn: Manganeseo
P: fosforo	Cl: Cloro	Mo: Materia Orgánica
K: Potasio	B: Boro	Zn: Zinc
Ca: Calcio	Cu: Cobre	Na: Sodio
Mg: Magnesio	Fe: Hierro	

Figura 2. Análisis foliar con dosificación de Metalosato multimineral (F.F Quelatado) Villarreal, 2021

	ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km.26 Vía Duran Tambo Yaguachi-Ecuador Teléfono:2717119 Fax: 2717260
---	--

REPORTE DE ANALISIS FOLIAR

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD			PARA USO DE LABORATORIO					
Nombre	: BONILLA GUTIERREZ NELSON	Nombre	:	BENDICION DE DIOS	Cultivo	:	Banano	Nº de reporte	:	8517
Dirección	: MARISCAL SUCRE	Provincia	:	GUAYAS	Fecha de muestreo	:	28/6/2021	Fecha de ingreso	:	28/6/2021
Ciudad	: MILAGRO-GUAYAS	Cantón	:	MILAGRO	fecha de salida	:	28//2021			
Teléfono	: 0979895083	Parroquia	:	MARISCAL SUCRE						
Fax	: N/E	Ubicación	:	N/E						

Nº Muest. Laborat.	Datos del Lote		%							(ppm)						
	Identificación	Área	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Mo	Na
40815	MUESTRA NRO.2		2,9 A	0,24 A	5,78 E	0,76 A	0,36 A	0,20 D		28 A	19 A	269 A	100 A	18 D	0,01 D	

INTERPRETACION

D = Deficiente
A = Adecuado
E = Excesivo


 Responsable Técnico del Laboratorio

Mgs. Diana Acosta J.

Cultivo	%							ppm						
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Na
Banano	2,6-3,5	0,18-0,29	3,0-4,5	0,71-1,0	0,20-0,46	0,23-0,27	0,6-1,0	20-80	11,0-24,0	70-300	100,0-200,0	1,5-3,0	18,0-50,0	50,0-100,0

ABREVIATURAS

N: Nitrógeno	S: Azufre	Mn: Manganeso
P: fosforo	Cl: Cloro	Mo: Materia Orgánica
K: Potasio	B: Boro	Zn: Zinc
Ca: Calcio	Cu: Cobre	Na: Sodio
Mg: Magnesio	Fe: Hierro	

Figura 3. Análisis foliar con dosificación de POLIVERDOL 16-16-12-1B-1Zn (F.F NO quelatado)
Villarreal, 2021

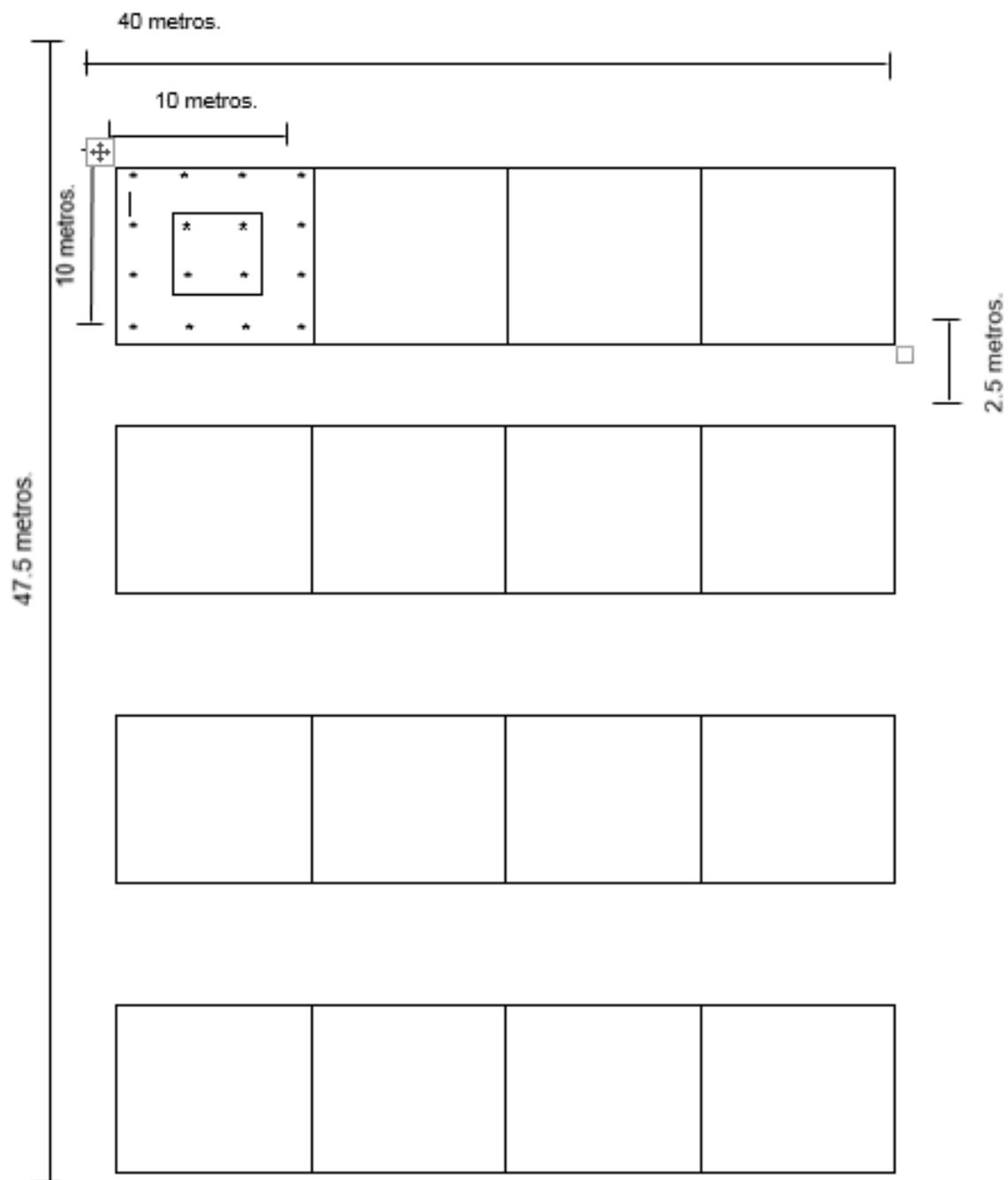


Figura 4. Croquis de campo
Villarreal, 2021

Precauzioni:

- agitare energicamente prima dell'uso.
- non esporre al gelo.
- il prodotto è stabile a temperature e pressioni ordinarie
- Conservare a temperatura compresa tra i 5° C e 40° C.
- il prodotto non è combustibile
- utilizzarlo solo in caso di bisogno riconosciuto.
- evitare il contatto con gli occhi.
- non ingerire.
- lavarsi le mani dopo l'uso.

Limiti alla responsabilità del Produttore e Distributore:

La responsabilità del Distributore e del Produttore sarà limitata alla sostituzione dei Prodotti difettosi. Il Distributore ed il Produttore non potranno essere ritenuti responsabili per qualsivoglia ragione o titolo per i danni causati direttamente e/o indirettamente alla coltura, agli utilizzatori e/o a terzi, da una conservazione od utilizzazione del Prodotto non conforme alle indicazioni fornite e/o dovuti ad imperizia, negligenza o incuria degli utilizzatori.

La presente clausola sostituisce ed annulla tutte le garanzie rilasciate, esplicitamente od implicitamente, dal Produttore e/o dal Distributore.

Albion® Multimineral® e Metalosate® sono marchi registrati di Albion Laboratories, Inc. informazioni sulla licenza : www.albionplantnutrition.com



Metalosate®

Multimineral™

MISCELA DI MICROELEMENTI FLUIDA



Minerals • Science • Chelates™

Impiego del prodotto:

Il Metalosate® Multimineral™ si applica alle piante per via fogliare ed è indicato come integratore ed equilibratore nutritivo nelle seguenti colture:

- Colture arboree
- Vite: associato a Metalosate® Multimineral™ è particolarmente indicato nei trattamenti di pre-post fioritura, garantendo così massima allegazione e buon grado zuccherino.
- Melo, pero, pesco drupacee: il Metalosate® Multimineral™ va usato con cautela sulle drupacee in genere; in particolare se ne sconsiglia l'utilizzo su varietà sensibili (nettarine).
- Agumi: migliora l'allegazione e la pezzatura dei frutti.
- Colture erbacee di pieno campo (mais, frumento, riso, barbabietola da zucchero, tabacco, pomodoro, ecc.).
- Barbabietola da zucchero: il Metalosate® Multimineral™ aumenta il titolo zuccherino.
- Colture orticole e floricole.

Dosi d'impiego:

- Vigneti e frutteti: da 1 a 2 Litri/Ettaro
- Colture erbacee ed orticole: da 0,5 a 1,5 Litri/Ettaro
- Floricole, ornamentali, tappeti erbosi: 25-50 ml/100 metri quadrati.
- Tappeti erbosi: 30-60 ml/10 m²

I trattamenti vanno ripetuti 2-3 volte a distanza di 10-15 giorni. Tali dosi variano a seconda della coltura da trattare, dello stadio vegetativo e delle condizioni ambientali al momento dell'uso.

Per un utilizzo ottimale la dose d'impiego andrebbe ricavata dai risultati dell'analisi fogliare. Consultate il Distributore Autorizzato della vostra zona per ulteriori informazioni al riguardo.

Compatibilità:

Il Metalosate® Multimineral™ è compatibile con la maggior parte dei prodotti fitosanitari in commercio; in ogni caso effettuare una prova preliminare ed attenersi alle indicazioni del fabbricante del prodotto fitosanitario.

Composizione:

Rame (Cu) solubile in acqua.....0.5%	Molibdeno (Mo) solubile in acqua.....0.1%
Rame (Cu) in forma complessata.....0.5%	Zinco (Zn) solubile in acqua.....0.5%
Ferro (Fe) solubile in acqua.....0.5%	Zinco (Zn) in forma complessata.....0.5%
Ferro (Fe) in forma complessata.....0.5%	Agente complessante: idrolizzato di proteine vegetali
Manganese (Mn) solubile in acqua.....0.5%	
Manganese (Mn) in forma complessata.....0.5%	

**DA UTILIZZARE SOLTANTO IN CASO DI BISOGNO RICONOSCIUTO
NON SUPERARE LE DOSI APPROPRIATE.**

PESO NETTO KG. 1,2 (Lt. 1)

Prodotto da: **Albion Laboratories, Inc.** a **Balchem company**
67 South Main Street
Layton, Utah 84041 - U.S.A.

Fabbricante (Importatore da Paesi Extra Europei): **AgriVet snc**
VIA FERROVIA, 11 - 31020 SAN VENEMIANO (TV)
Tel. (0438) 400401 - Fax (0438) 400334
www.agrivet.it agrivet@agrivet.it

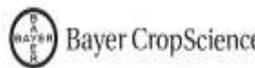
**NON DISPERDERE IL CONTENITORE NELL'AMBIENTE
EVITARE IL CONTATTO CON GLI OCCHI E CON LA PELLE**

Stock Code: 07321-IT-LT0001 Lotto: 17000000

label version ITV102017

Figura 5. Ficha técnica de (Metalosato multimineral) Villarreal, 2021

POLIVERDOL SUSPENSIÓN® 16-16-12-1B-1Zn




Fertilizante foliar a base de macro y microelementos

COMPOSICIÓN GARANTIZADA:

Macroelementos:	%
N-Nitrógeno Total.....	16
P-Fósforo como P ₂ O ₅	16
K-Potasio como K ₂ O.....	12
Microelementos:	g/litro
Azufre (S) en sulfatos.....	40.00
Boro (B).....	10.15
Hierro (Fe).....	0.45
Manganeso (Mn).....	0.39
Cobre (Cu).....	0.22
Zinc (Zn).....	10.15
Molibdeno (Mo).....	0.03
Cobalto (Co).....	0.01

Además contienen vitaminas B y hormonas de crecimiento (4 ppm), quelatizantes (5 720 ppm) y sustancias tampón que regulan el pH en los caldos, al tiempo que los estabilizan.

Esto posibilita que el caldo se extienda uniformemente sobre el follaje facilitando su penetración y la absorción.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: POLIVERDOL SUSPENSIÓN® 16-16-12 es un complemento nutricional múltiple que está formulado especialmente para completar la correcta nutrición de las plantas, dando un balance nutricional, esencial para el buen desarrollo de los cultivos.

COMPATIBILIDAD: POLIVERDOL SUSPENSIÓN® 16-16-12 ofrece una gran miscibilidad con todo tipo de plaguicidas, estabilizando los caldos de aplicación.

MODO DE ACCIÓN: POLIVERDOL SUSPENSIÓN® 16-16-12 es una dispersión homogénea y permanente en agua de cristales 100 % hidratados. Se aplica a la planta tan pronto se hayan desarrollado las primeras hojas. Su uso ayuda a la planta a superar condiciones de estrés producidas por aguas estancadas, mala ventilación del suelo, heladas, sequías, y plaguicidas y por daños mecánicos o falta de nutrientes.

POLIVERDOL SUSPENSIÓN® 16-16-12 es un complemento y no un sustituto de fertilizantes radicales, y se aplica por vía foliar tan pronto como se han desarrollado las primeras hojas.

PRESENTACIONES:

Frasco x 500 cm³.
Frasco x 1 litro.
Tarro x 4 litros.
Envase x 25 litros.

REGISTRO MAGAP: 03029144.

DISTRIBUIDO POR: FARMAGRO.

Figura 6. Ficha técnica de (Poliverdol 16-16-12-1B-1Zn) Villarreal, 2021



Figura 7. Producto (Fertilizante quelatado y no quelatado)
Villarreal, 2021



Figura 8. Preparación de los fertilizantes
Villarreal, 2021



Figura 9. Fumigación del producto por bomba a motor
Villarreal, 2021



Figura 10. Aplicación a las parcelas de estudio
Villarreal, 2021



Figura 11. Toma de datos de las variables
Villarreal, 2021



Figura 12. Toma de datos de Altura de planta
Villarreal, 2021



Figura 13. Toma de datos de Número de hojas
Villarreal, 2021



Figura 14. Toma de datos de Diámetro de tallo
Villarreal, 2021