



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Agronomía

Tema:

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE CACAO CCN 51 (*Theobroma cacao*), BAJO LA APLICACIÓN DE CUATRO FERTILIZANTES FOLIARES EN EL CANTÓN CALUMA, PROVINCIA BOLÍVAR.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agronomía.

Autores:

Elizalde Prado Kevin Edison

López Bayas Washington Javier

Tutor:

Ing. Kleber Espinoza Mora Mg.

Guaranda – Ecuador

2023

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE CACAO CCN 51 (*Theobroma cacao*), BAJO LA APLICACIÓN DE CUATRO FERTILIZANTES FOLIARES EN EL CANTÓN CALUMA, PROVINCIA BOLÍVAR.

REVISADO Y APROBADO POR:



.....
ING. KLEBER ESPINOZA MORA Mg.

TUTOR



.....
ING. SONIA DEL CARMEN FIERRO BORJA Mg.

PAR LECTOR



.....
ING. NELSON MONAR GAVILANEZ M.Sc

PAR LECTOR



CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Elizalde Prado Kevin Edison con CI: 1721767034 y López Bayas Washington Javier con CI: 1207031533, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Kevin Edison Elizalde Prado

AUTOR:

CI:1721767034

Washington Javier López Bayas

AUTOR:

CI:1207031533

Ing. Kleber Espinoza Mora Mg.

TUTOR

CI: 0200989630



Notaría Tercera del Cantón Guaranda
Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario



....rio

Nº ESCRITURA 20230201003P02357

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR:

KEVIN EDISON ELIZALDE PRADO y

WASHINGTON JAVIER LOPEZ BAYAS

INDETERMINADA

DI: 2 COPIAS L.L

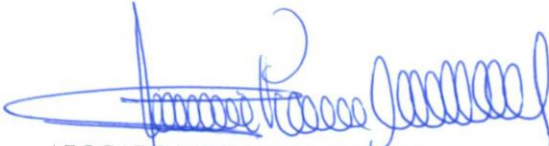
Factura: 001-001-000014174

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día diecisiete de octubre del dos mil veintitrés, ante mí Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparecen los señores: KEVIN EDISON ELIZALDE PRADO divorciado, celular 0995858458; domiciliado en Quito y de paso por esta ciudad de Guaranda; y, WASHINGTON JAVIER LOPEZ BAYAS soltero, celular 0985574082, domiciliado en el Cantón Mocache, por sus propios derechos, obligarse a quienes de conocerlos doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruidos por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertidas de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declara lo siguientes Previo a la obtención del Titulo de Ingeniero Agrónomo, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar, manifestó que los criterios e ideas emitidas en el presente estudio de caso titulado: DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE CACAO CCN 51 (*Theobroma cacao*), BAJO LA APLICACIÓN DE CUATRO FERTILIZANTES FOLIARES EN EL CANTÓN CALUMA, PROVINCIA BOLÍVAR., es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autoras. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que queda elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue a las comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, aquellos se ratifican y firma conmigo se incorpora al protocolo de esta Notaria la presente escritura, de todo lo cual doy fe.-


KEVIN EDISON ELIZALDE PRADO
C.C. 1721+67034


WASHINGTON JAVIER LOPEZ BAYAS
C.C. 1207031533




ABOGADO HENRY ROJAS NARVAEZ
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

NOMBRE DEL TRABAJO

eficiencia agronomica Cacao.docx

AUTOR

Kevin Edison y Washington Jav Elizalde Prado y López Bayas

RECUENTO DE PALABRAS

14959 Words

RECUENTO DE CARACTERES

76473 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

91 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

7.8MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 6, 2023 10:30 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 6, 2023 10:32 AM GMT-5**● 9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● Excluir del Reporte de Similitud

- Fuentes excluidas manualmente



DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios por darme sabiduría, salud y fuerza para poder enfrentar las dificultades y obstáculos que se presentaron en el transcurso de mi vida estudiantil para poder cumplir mi anhelada meta.

A mis padres Santos Angelito Elizalde Dávila y Carmelina Elida Prado Elizalde quienes, con mucho esfuerzo, trabajo duro y el amor que me tienen me han dado la posibilidad de estudiar y así poder cumplir este sueño y poder ser el primero en culminar los estudios universitarios.

A mis hermanos Angie Elizalde, Madelaine Elizalde y Jover Elizalde por ser mi fortaleza en mis momentos más difíciles en el transcurso de mi vida que con su apoyo moral me han fortalecido para completar mi formación profesional

De todo corazón estoy muy feliz que sean parte de mí y de mis procesos los amo.

Kevin

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a Dios por permitirme seguir cumpliendo mis metas a mis padres, Blanca Bayas y Facundo López por ser pilares fundamentales, por su apoyo incondicional y ser un ejemplo e inspiración, gracias por ser parte de mi vida y por brindarme su amor, comprensión e inculcarme valores y ser un claro ejemplo motivador de esfuerzo, sacrificio y perseverancia. A mis hermanos Darwin, Edison y Guido quienes, han sido hermanos amigos incondicional que en las buenas y en las malas siempre estuvieron ahí, por estar presente en esta etapa de mi vida acompañándome y brindándome su apoyo moral, a toda mi familia también por cada una de las palabras de motivación.

Javier

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la inteligencia, sabiduría, salud y fortaleza para cumplir esta meta.

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales del Ambiente, carrera de Agronomía por darnos la oportunidad de formarnos, equivocarnos pasar alegrías y tristezas en sus instalaciones.

A todos los ingenieros que formaron parte del proceso por impartirnos sus conocimientos en especial a los Ingenieros Ing. Kleber Espinoza Mora tutor, docente y guía por su ayuda para poder culminar en el tiempo establecido nuestro proyecto, al Ing. David Silva, Coordinador de la unidad de investigación curricular, el Ing. Nelson Monar Gavilánez, la Ing. Sonia Fierro Borja, la Lcda. Mirian Aguay Bayas de todo corazón les agradezco por su paciencia, tiempo y consejos brindados que me han ayudado para poder seguir siempre con paso firme hacia adelante.

A nuestros compañeros, amigos y familia que compartimos experiencias inolvidables dentro y fuera de la institución, ayudándonos a formar nuestro carácter para poder avanzar en el transcurso de nuestra vida profesional siempre estando presentes.

A todos mis amigos y familiares que a pesar de no siempre coincidir con ellos han estado presentes en los momentos más difíciles en mi vida, en especial Polo Naranjo y Javier López.

Kevin

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darnos la vida, guiarnos y bendecirnos siempre en todo momento. A mis padres Facundo López, Blanca Bayas y mis hermanos por ser el pilar fundamental en este objetivo trazado. A los docentes que compartieron sus conocimientos a lo largo de nuestra preparación profesional y a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agronomía por permitirnos formar parte de ella. A nuestro tutor Ing. Kleber Espinoza Mora por su paciencia y conocimientos en nuestra tesis. Agradecimientos a los ingenieros David Silva, Sonia Fierro Borja y Nelson Monar Gavilánez por ser excelentes docentes, compartir experiencias, enseñanza y por ayudarnos y guiarnos en el desarrollo de nuestro proyecto de investigación. Y finalmente a mis amigos Jennifer, Kerlin, Consuelo, Yessica, María y en especial a mi amigo Kevin Elizalde quien me enseñó que la amistad se valora y se mantiene en toda situación.

Javier

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 HIPÓTESIS:.....	5
CAPÍTULO II	6
2.1. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.1. Origen	6
2.1.2. Taxonomía del cacao CCN51	6
2.1.3. Descripción botánica.....	7
2.2. Tipología de cacao	8
2.2.1. Cacao forastero.....	8
2.2.2. Cacao criollo	8
2.2.3. Cacao trinitario.....	8
2.3. Propagación del cacao.....	8
2.3.1. Propagación sexual	9
2.3.2. Propagación asexual.....	9
2.4. Técnica de propagación asexual.....	10
2.4.1. Injertación	10
2.4.2. Importancia de los injertos	10
2.5. Métodos de injertos	10
2.5.1. Injerto tipo parche	10
2.5.2. Injerto por aproximación.....	11
2.5.3. Injerto púa central o momia	11

2.5.4. Ventajas de los injertos	12
2.6. Cacao CCN51	12
2.6.1. Ficha técnica cacao CCN51	12
2.6.2. Origen de la variante CCN51	13
2.7. Poda.....	14
2.7.1 Tipo de poda.....	14
2.7.1.1. Poda de formación.....	14
2.7.1.2. Poda de mantenimiento o sostenibilidad.....	14
2.7.1.3. Poda de rehabilitación	15
2.8. Fertilización.....	16
2.8.1. Fertilización química.....	16
2.8.2. Fertilización orgánica.....	16
2.8.3. Foliares	17
2.9. Tipos de abonos foliares.....	17
2.9.1. Ergostim	17
2.9.1.1. Ventajas del producto.....	17
2.9.1.2. Formulación	17
2.9.2. Florone	17
2.9.3. Evergreen	19
2.9.3.1. Beneficios.....	20
2.9.3.2. Instrucciones de uso	20
2.9.4. Nektar.....	21

2.9.4.1. Presentaciones	21
2.9.4.2. Recomendación de uso.....	21
2.9.5. Fertiquel	21
2.9.6. Fernitrok.....	22
2.10. Riego	22
2.11. Control de maleza	23
2.11.1. Métodos manuales.....	23
2.11.2. Métodos químicos	23
2.12. Plagas y enfermedades del cacao	23
2.13. Plagas... ..	23
2.13.1. Áfidos.....	24
2.13.2. Chinchas	24
2.13.3. Xileborus	24
2.13.4. Zompopos y hormigas.....	25
2.14. Enfermedades	25
2.14.1. Monilla	25
2.14.2. Mazorca negra, pudrición parda o Phytophthora	25
2.14.3. Escoba de bruja	26
2.14.4. Mal de machete	26
2.14.5. Muerte regresiva y pudrición negra o carbón de las mazorcas	26
2.15. Precipitación.....	27
CAPÍTULO III.....	29
3. MARCO METODOLÓGICO	29
3.1. Ubicación y características de la investigación.....	29
3.1.1. Localización.	29
3.1.2. Situación geográfica y climática.	29

3.1.3. Zona de vida.....	29
3.2. METODOLOGÍA	30
3.2.1 Material experimental	30
3.2.2 Factor en estudio	30
3.2.3 Tratamientos.....	30
3.2.5 Manejo del experimento en campo	30
3.2.6 Métodos de evaluación y datos tomados.....	31
3.2.6.1 Número de botones florales por planta. (NBF).....	31
3.2.6.2 Número de flores abiertas por planta. (NFA).....	31
3.2.6.3 Número de flores semiabiertas por planta. (NFS).....	31
3.2.6.4 Número de flores cuajadas por planta. (NFC)	32
3.2.6.5 Número de flores con mazorcas por planta. (NFCM).....	32
3.2.6.6 Número de mazorcas pequeñas por planta (NMP)	32
3.2.6.7 Número de mazorcas medianas por planta (NMM).....	32
3.2.6.8 Número de mazorcas grandes por planta (NMG)	32
3.2.6.9 Longitud de mazorcas pequeñas por planta (LMP)	32
3.2.6.10 Longitud de mazorcas medianas por planta (LMM).....	33
3.2.6.11 Longitud de mazorcas grandes por planta (LMG)	33
3.2.6.12 Diámetro de mazorcas pequeñas por planta (DMP)	33
3.2.6.13 Diámetro de mazorcas medianas por planta (DMM).....	33

3.2.6.14 Diámetro de mazorcas grandes por planta (DMG)	33
3.2.6.15 Número de ramas por planta (NRP).....	33
3.2.6.16 Longitud de rama por planta (LRP)	34
3.2.6.17 Diámetro de rama por planta (DRP)	34
3.2.6.18 Incidencia de monilla (IMO).....	34
3.2.6.19 Incidencia de escoba de bruja (IEB)	34
3.2.6.20 Incidencia de mazorcas negra (IMN).....	34
3.2.6.21 Número de mazorcas con monilla (NMMO)	35
3.2.6.22 Número de mazorcas negras (NMN)	35
3.2.7 Tipo de análisis estadístico.....	35
 CAPÍTULO IV	 36
4.1 RESULTADOS	36
4.1.1 Número de botones florales	36
4.1.2 Número de flores abiertas	37
4.1.3 Número de flores semiabiertas.....	39
4.1.4 Número de flores cuajadas	40
4.1.5 Número de flores con mazorca	42
4.1.6 Número de mazorca pequeña	43
4.1.7 Número de mazorca Mediana	45
4.1.8 Número de mazorca grandes	46
4.1.9 Longitud de mazorca pequeña	48
4.1.10 Longitud de mazorca medianas.....	50
4.1.11 Longitud de mazorcas grandes.....	51
4.1.12 Diámetro de mazorcas pequeñas	53
4.1.13 Diámetro de mazorca mediana.....	54

4.1.14 Diámetro de mazorcas grandes	56
4.1.15 Número de ramas por planta	57
4.1.16 Longitud de ramas por planta.....	59
4.1.17 Diámetro de rama por planta.....	60
4.1.18 Incidencia de monilla	62
4.1.19 Incidencia de escoba de bruja	63
4.1.20 Incidencia de mazorcas negras.....	65
4.1.21 Número de mazorcas con monilla.....	66
4.1.22 Número de mazorcas negras	68
5. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.	70
5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pág.
1	Resultados de la prueba de tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de botones florales	37
2	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de flores abiertas	39
3	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de flores semiabiertas	41
4	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de flores cuajadas	42
5	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número flores con mazorca	43
6	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de mazorca pequeña	45
7	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de mazorca mediana	46
8	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de mazorcas grandes	48
9	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Longitud de mazorca pequeña	49
10	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Longitud de mazorca mediana	51
11	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Longitud de mazorcas grandes	52
12	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Diámetro de mazorcas pequeñas	54
13	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Diámetro de mazorca mediana	55
14	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Diámetro de mazorcas grandes.	57
15	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de ramas por planta	59

16	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Longitud de ramas por planta	60
17	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Diámetro de rama por planta	61
18	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Incidencia de monilla	62
19	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Incidencia de escoba de bruja	63
20	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Incidencia de mazorcas Negra	66
21	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de mazorcas con monilla	67
22	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los tratamientos Número de mazorcas negras	69

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pag.
1	Valores promedio de la variable número de botones Florales (NBF) antes de la fertilización y después de la fertilización	37
2	Valores promedio de la variable número de botones Florales (NBF) antes de la fertilización y después de la fertilización	39
3	Valores promedio de la variable número de flores semiabiertas (NFS) antes de la fertilización y después de la fertilización	41
4	Valores promedio de la variable número de flores cuajadas (NFC) antes de la fertilización y después de la fertilización	42
5	Valores promedio de la variable número de flores con mazorca (NFMP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	44
6	Valores promedio de la variable número de mazorca pequeña (NMP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	45
7	Valores promedio de la variable número de mazorca mediana (NMM) antes de la fertilización y después de la fertilización	47
8	Valores promedio de la variable número de mazorcas grandes (NMG) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	48
9	Valores promedio de la variable Longitud de mazorca pequeña (LMP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	50
10	Valores promedio de la variable longitud de mazorcas medianas (LMM) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	51
11	Valores promedio de la variable longitud de mazorcas grandes (LMG) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	53

12	Valores promedio de la variable diámetro de mazorcas pequeñas (DMP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	54
13	Valores promedio de la variable diámetro de mazorca mediana (DMM) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	56
14	Valores promedio de la variable diámetro de mazorcas grandes (DMG) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	57
15	Valores promedio de la variable número de ramas por planta (NRP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	59
16	Valores promedio de la variable número de Longitud de ramas por planta (LRP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	60
17	Valores promedio de la variable diámetro de rama por planta Florales (DRP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	62
18	Valores promedio de la variable diámetro de rama por planta Florales (DRP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	63
19	Valores promedio de la variable incidencia de escoba de bruja (IEB) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	65
20	Valores promedio de la variable incidencia de escoba de mazorcas negras (IMN) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	66
21	Valores promedio de la variable número de mazorcas con monilla (NMMO) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	68
22	Valores promedio de la variable número de mazorcas negras (NMN) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización	69

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1	Mapa de ubicación de la investigación
2	Base de datos
3	Muestra de suelo
4	Fotografías
5	Índice de contenidos

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló para la “Determinación de la eficiencia agronómica del cultivo de cacao CCN 51 (*Theobroma cacao*), bajo la aplicación de cuatro fertilizantes foliares en el Cantón Caluma, Provincia Bolívar. Los objetivos de esta investigación se basaron en caracterizar los componentes agronómicos en cada uno de los tratamientos, establecer cuál de los fertilizantes foliares genera mayor desarrollo agronómico en el cacao. Los tratamientos en estudio fueron para el FA (variedad de cacao) y en FB (fertilizantes foliares) los mismos que se establecieron 5 tratamientos, T1 Evergreen 1l/ha, T2 Fertiquel 0,75 l/ha, T3 Nektar 1l/ha, T4 Florone 1l/ha y T5 Testigo absoluto todos los datos obtenidos en este ensayo fueron sometidos a un estudio estadístico valorados por la prueba de Fisher al 5% y 1% prueba de tukey al 5 %, max, min, media G. El análisis de varianza determinó que los cinco tratamientos no obtuvieron diferencias estadísticas significativas. En las variables número de botones florales por planta (NBF), número de flores abiertas (NFA), número de flores semiabiertas (NFS), número de flores cuajadas (NFC), número de flores con mazorcas (NFCM), número de mazorcas pequeñas (NMP), número de mazorcas medianas (NMM), número de mazorcas grandes (NMG), longitud de mazorcas pequeñas (LMP), longitud de mazorcas medianas (LMM), longitud de mazorcas grandes (LMG), diámetro de mazorcas pequeñas (DMP), diámetro de mazorcas medianas (DMM), diámetro de mazorcas grandes (DMG), número de ramas (NR), longitud de rama (LR), diámetro de rama (DR), incidencia de monilla (IMO), incidencia de escoba de bruja (IEB) , incidencia de mazorcas negra (IMN), número de mazorcas con monilla (NMMO), número de mazorcas negras (NMN). Los resultados estadísticos demostraron que para las características agronómicas número de botones florales, número de flores abiertas, número de flores semiabiertas, número de flores cuajadas, depende significativamente del fertilizante Nektar 1l/ha, mientras que para las demás variables evaluadas destacó el T2 Fertiquel 0.75l/ha.

Palabras clave: Cacao CCN51, fertilizantes, tratamientos, control.

SUMMARY

The present research work was developed for the "Determination of the agronomic efficiency of cocoa crop CCN 51 (*Theobroma cacao*) under the application of four foliar fertilizers in Caluma Canton, Bolivar Province". The objectives of this research were based on characterizing the agronomic components in each of the treatments, to establish which of the foliar fertilizers generates greater agronomic development in cocoa. The treatments under study were for the FA (cocoa variety) and in FB (foliar fertilizers) the same that were established 5 treatments, T1 Evergreen 1l/ha, T2 Fertiquel 0.75 l/ha, T3 Nektar 1l/ha, T4 Florone 1l/ha and T5 Absolute control all data obtained in this trial were subjected to a statistical study valued by Fisher's test at 5% and 1% tukey test at 5%, max, min, mean G. The analysis of variance determined that the five treatments did not obtain significant statistical differences. In the variables number of flower buds per plant (NBF), number of open flowers (NFA), number of semi-open flowers (NFS), number of flowers set (NFC), number of flowers with ears (NFCM), number of small cobs (NMP), number of medium cobs (NMM), number of large cobs (NMG), length of small cobs (LMP), length of medium cobs (LMM), length of large cobs (LMG), diameter of small ears (DMP), diameter of medium ears (DMM), diameter of large ears (DMG), number of branches (NR), branch length (LR), branch diameter (DR), incidence of monilla (IMO), incidence of witches' broom (IEB), incidence of black ears (IMN), number of ears with monilla (NMMO), number of black ears (NMN). The statistical results showed that for the agronomic characteristics number of flower buds, number of open flowers, number of half-open flowers, number of flowers set, depended significantly on the Nektar 1l/ha fertilizer, while for the other variables evaluated, the T2 Fertiquel 0.75l/ha was the most important.

Key words: CCN51 cocoa, fertilizers, treatments, control.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

El cultivo de cacao es de gran importancia económica, social y ambiental ya que es uno de los principales productos de exportación, sea como materia prima o elaborados, en los procesos de producción, transformación y comercialización del cacao es un generador de ingresos monetarios al agricultor, así como en la creación de fuentes, especialmente, en las actividades directas e indirectas del cultivo y las exportaciones, que han generado grandes ganancias lo cual se beneficia el país en general. (Sánchez et al., 2019)

A nivel mundial los países productores de cacao suman un total de 3256438 toneladas métricas con una superficie de 6981522 hectáreas El cacao se cultiva principalmente en África, América Central y del Sur, Asia y Oceanía. Aproximadamente el 68% de la producción mundial de cacao se produce en África, Los países de América Central y del Sur representan un 15% de la producción mundial de cacao, siendo los principales proveedores Brasil y Ecuador. El resto se cultiva en Asia y Oceanía, Esta concentración de la producción corresponde a una franja estrecha que tiene como eje la línea ecuatorial, tomando en cuenta las exigencias de clima y suelo del cacaotero. (Fountain, 2022)

La producción del cacao en el Ecuador esta principalmente en 16 provincias de las 24 para un total de 590579 ha plantadas las provincias de Manabí, Los Ríos, Guayas, Esmeraldas, El Oro y Santo Domingo de los Tsáchilas; en la Región Sierra en las provincias de, Cotopaxi, Bolívar, Cañar, y en la región Amazónica en las provincias de Orellana, Napo y Zamora Chinchipe. La superficie total de cultivo de cacao en nuestro país es de 378520 ha, que corresponden a 54000 unidades de producción, los pequeños productores de las provincias de Los Ríos, Manabí, Guayas suman el 61.3% de la superficie total plantada. (Marquez et al., 2021)

A nivel de la provincia Bolívar la producción es de 958 toneladas métricas distribuidas en los sectores de Caluma, Echeandía, las Naves, San Luís de Pambil aproximada mente con una extensión de 17984 ha. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2018)

En el Cantón Caluma, es muy conocido por sus productos cítricos siendo el segundo rubro más sustancial seguido del cacao, 230Tm distribuidas en 4770ha. Se produce el cultivo de cacao. (Morán, 2022)

La fertilización foliar es una práctica en la cual se aplica nutrientes de manera suplementaria, sobre todo los micronutrientes, a través de la hoja. La fertilización foliar presenta múltiples beneficios que son: eficacia rápida, independencia de la actividad radicular, alta capacidad de fijación de nutrientes y posibilidad de aplicación precisa de nutrientes en el tiempo. (González, 2019)

1.2 PROBLEMA

La baja productividad en el cultivo de cacao siendo uno de los rubros más sustanciales del país, preocupa a los agricultores ya que sus ingresos han sido afectados de forma directa perturbando la economía familiar y calidad de vida de los agricultores la reducción de la producción se relaciona con la disminución de la superficie cultivada.

Sin embargo, otro factor que transgrede a nivel de plantación es la escasa aplicación de foliares, tecnologías para la nutrición, y el desconocimiento de una dosificación adecuada de fertilizantes que están siendo afectados, provocando inestabilidades con el deterioro de la planta encontrándose en una situación crítica por el bajo rendimiento de la producción y productividad del cultivo de cacao.

El cacao cuenta con un alto índice de grasas saturadas, y en menor medida, monoinsaturadas y polinsaturadas, también cuenta con hidratos de carbono, proteínas, magnesio, fósforo, potasio, teobromina, cafeína, antioxidantes y agua, entre otros. (México, 2020)

Se presenta diferentes dificultades específicamente en la producción de cacao en la granja El Triunfo, cantón Caluma, por lo cual la presente investigación pretende determinar el tipo de abono foliar que nos permita obtener un mayor número de mazorcas y por ende una mayor producción.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Determinar la eficiencia agronómica del cultivo de cacao CCN 51 bajo la aplicación de cuatro fertilizantes foliares.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar los componentes agronómicos en cada uno de los tratamientos.
- Establecer cuál de los fertilizantes foliares genera mayor desarrollo agronómico en el cacao.

1.4 HIPÓTESIS:

H₀: La eficiencia agronómica del cultivo de cacao no depende del fertilizante foliar empleado y su interacción genotipo ambiente.

H₁: La eficiencia agronómica del cultivo de cacao depende del fertilizante foliar empleado y su interacción genotipo ambiente.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Origen

En el Amazonas, en la zona de América tropical, en Ecuador se generó la familia del cacao CCN51, Theobroma y Esterculiáceae. En la cual se identificó actualmente la zona de domesticación de este tipo de cacao siendo uno de los más productivo y su incremento de tolerancia a diversas plagas es muy significativo. Como antecedente arraigado del cacao se hace referencia, que su origen natural es intrínseca a la población de Trinidad que por un fenómeno natural esta población fue destruida en su totalidad, dando sus orígenes en el siglo XVIII. (Amores, 2023)

En concordancia con la variable CCN51 se destaca los trabajos del Agrónomo Homero Castro, siendo su trabajo de investigación muy reconocido actualmente, fue el pionero en los años 50, con su investigación del cruce de especies cacaoteras IMC 67 x ICS 95, siendo esta la base de la variante CCN51. (Amores, 2023)

2.1.2. Taxonomía del cacao CCN51

Reino	Plantae
Clase	Magnoliopsida
Familia	Malvaceae
Género	Theobroma
Especie	T. cacao
Nombre científico	<i>Theobroma cacao</i>
Nombre vulgar	Cacao

(Angulo, 2022)

2.1.3. Descripción botánica

A continuación, la descripción morfológica de la planta de cacao CNN51:

N°	Variable	Característica
1	Raíz	Presenta dos tipos de raíces las cuales ayudan a su posicionamiento y distribución de nutrientes, la principal o pivotante proporciona anclaje y sostenimiento mientras la secundaria ubicada en los 30 cm de profundidad se encarga de vitaliza a la planta.
2	Tronco y sus ramas	Se origina cuando una planta es a partir de una semilla sexual, el tronco o tallo vital se desarrolla verticalmente hasta una altura de 0.8 a 1.5 m. de forma, dando comienzo a una especie de mesa, molinillo o verticilo.
3	Hojas	Su forma alargada y volumen medio; están unidas por el pecíolo las cuales se desprenden de las ramas.
4	Flores	Se las puede ubicar a lo largo del tronco y de las ramas, agrupadas en sitios llamados cojines florales. Posee una flor hermafrodita de 5 estambres verdaderos de color blanco y 5 falsos de color morado, en la parte superior de los estambres blancos se encuentra el polen.
5	Fruto	También conocida como mazorca, es una baya protegida en su parte externa por la cascara o pericarpio, es de color rojo brillante en su madures, pesa alrededor de 20 a 50 gramos.

(Compania Nacional de Chocolate, 2021)

2.2. Tipología de cacao

En la actualidad comprende tres grandes tipos de cacao entre ellos tenemos; Forastero, Criollos y Trinitarios. Siendo Ecuador uno de los países más diversos en genética de cacao y precursor de su diversidad:

2.2.1. Cacao forastero

Esta variedad es una de las pioneras de América, siendo una de las solicitadas y cultivadas en Brasil y África. Una de sus principales características que posee es su distinguida cáscara de cacao dura y fibrosa, sus granos son muy consistentes de forma alargados de tonalidad morada y su aroma áspero. (Veintimilla, 2020)

2.2.2. Cacao criollo

Se las han considerado a esta peculiar variedad como criollo por su forma de adaptabilidad al entorno sustituyendo en su gran parte al cacao forastero. Su principal característica que posee una mayor calidad, sus características particulares son sus frutos que al contrario al forastero posee una cáscara suave sus granos son de color blanco o amarillento con un sabor y olor muy agradable. (Veintimilla, 2020)

2.2.3. Cacao trinitario

Cuando se habla de esta variable se hace referencia a su característica específica siendo esta un híbrido de la variedad forastero y criollo. Teniendo sus orígenes en la isla Trinidad que luego de un desastre natural esta variedad casi se extingue. Su variedad de olores al momento de probarlo es muy amplia ya que se puede apreciar aromas impactantes como manzana, melón y olores como roble. (Vera, 2023)

2.3. Propagación del cacao

La propagación de la vida silvestre llena de perspicacia al mundo, por ende, conocer de qué forma se siembra o se reproduce una planta de cacao es muy trayectoria por lo consiguiente se comprende de dos formas que son las siguientes:

2.3.1. Propagación sexual

Una de las propagaciones comunes del sistema vegetativo nace a partir del inicio de semillas en la corteza de la tierra permitiéndole brotar sus yemas (raíces) de una forma fácil. En otras palabras, permite desarrollarse a partir de un embrión como puede ser la semilla nata de una fruta dando origen al proceso de fecundación. (Gárate & Paz, 2020)

Ventajas

Presenta una arquitectura fácil de manejar y su desarrollo o plantación son fáciles de producir.

Desventajas

El tiempo de producción es muy extenso, no se asemejan a las diferentes plantas pueden mostrar peculiaridades.

2.3.2. Propagación asexual

Este tipo de desarrollo, se considera como un clon de la planta específica, por lo que esta característica en realidad despliega por la unión de gametos, en otras palabras, no existe una relación entre una plantación madre y padre, bien esta es la extracción de estacas, ramas para su propagación. Sin embargo, para realizar este tipo de desarrollo se considera variables como tipo de suelo, humedad, temperatura, etc. Considerados un eje para su respectivo crecimiento. (Gárate & Paz, 2020)

Ventajas

En termino de producción es alta y muy precoz en la planta, su homogeneidad es igual y su tamaño.

Desventajas

Requiere de conocimiento para este tipo de propagación, su cuidado debe ser mayor.

2.4. Técnica de propagación asexual

Entre las comunes tenemos la siguiente:

2.4.1. Injertación

El injerto consiste en unir dos partes diferentes de una planta para formar una nueva planta. Es la inserción de los botones florales de una planta de buena calidad en otra para que vivan en esta última y de nuevos frutos. (Ayaviri, 2018)

2.4.2. Importancia de los injertos

La importancia de obtener injertos de plántulas de cacao son las siguientes:

- Aguante a plagas y enfermedades
- Mayor adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas
- Mejorar la productividad
- Se puede utilizar para el injerto.

2.5. Métodos de injertos

Estos métodos son la base de la plantación de cacao, pudiendo simplificar su desarrollo y mejorar su producción siendo las más utilizadas.

2.5.1. Injerto tipo parche

La base de esta técnica se sujeta a colocar una yema o bareta en el patrón, estas deben ser seleccionadas anteriormente de plantas productivas y de buena consistencia. (Gárate & Paz, 2020)

Las pautas que se deben seguir son las siguientes:

- Esterilizar el cuchillo y navaja con alcohol y secarlo previamente al corte.
- Las hojas inferiores deben ser eliminadas del patrón.
- Realizar el corte a una altura de 20 a 30 cm.
- Introducir la yema en la plántula o patrón.
- Realizar un vendaje con funda plástica.

2.5.2. Injerto por aproximación

Esta representación de injerto es posiblemente la más nativa, como es fácil de imaginar, y de hecho sucede a menudo que dos ramas que se tocan, cuya corteza se frota entre sí por el movimiento del viento, terminan por fusionarse. A veces, al caminar por el bosque, puede ver estos "injertos" naturales. (Mundo Huerto, 2023)

Las pautas que se deben seguir son las siguientes:

- Conseguir previamente segmentos de brotes que contengan varios brotes.
- Colocar la plántula y hacer coincidir la corteza del patrón con el de la plántula.
- Cortar baja sección transversal en la corteza del modelo.
- Enfundar el injerto firmemente.
- Etiquetar el injerto.
- Desamarrar a los 20 días de haber colocado el injerto.

2.5.3. Injerto púa central

Su principal característica es disponer de 3 yemas activas para su injertación, a diferencia de las dos previamente esta técnica tiene un índice de adaptabilidad alto. (Gárate & Paz, 2020)

Las pautas que se deben seguir son las siguientes:

- Elegir el patrón.
- Se realiza un corte en la parte aérea del patrón a una altura de 20 a 40 cm.
- Preparar un segmento de baretta que contenga 3 a 4 yemas activas.
- Realizar dos cortes a cada costado del patrón.
- Cortar al patrón por el centro con profundidad de 3 a 4 cm.
- Introducir la baretta al patrón.

- Enfundar la plántula y aproximadamente a los 45 o 60 días realizar su desatado.

2.5.4. Ventajas de los injertos

- Vincula clones que no originan semilla o no se reproducen por estacas.
- Establece en corto tiempo una plantación con fines comerciales.
- Permite copiar árboles frutales con alta producción y calidad de frutos.
- Aprueba unir a una planta (patrón), otra variedad. (Infoagro, 2023)

2.6. Cacao CCN51

El Cacao CCN51 es una variedad de alto beneficio y resistente a plagas que se utiliza en la producción comercial de chocolate esta variedad es de color rojo. Muchos agricultores en áreas afectadas por la plaga escoba de bruja dependen de esta variedad para asegurar su operación estable siendo esta más resistente que otra variedad de cacao.

Aunque algunos especialistas se preocupan que esta variedad sea la única que predomine y no se busque alternativa. La mayoría de productos lucrativos de chocolate hoy en día dominan diversos grados de CCN-51, comunica USDA, (USDA, abreviatura en inglés) anunció en 2015 que el 36% de la obtención de cacao del país es CCN-51, enmarcándose en un porcentaje alto a las otras variedades. (Cadby, 2023)

2.6.1. Ficha técnica cacao CCN51

A continuación, se dará a conocer un resumen de las especificaciones del cacao CCN51:

Ficha técnica Cacao CCN51

Nombre científico	<i>Theobroma cacao L.</i>
Nombre común	Cacao
Familia	Malvaceae
Clon	CCN 51
Origen	Ecuador
Pedigrí	ICS-95X IMC-67+Canelos
Precocidad	24 meses de edad
Productividad	1.441kg/ha
Compatibilidad	Autoincompatible
Índice de grano	1,6 gramos
Índice de mazorca	15
Frutos por año	26
Color de la mazorca	Rojo Intermedio
Número de almendras por mazorca	48

(Ecoyuma, 2023)

2.6.2. Origen de la variante CCN51

Las variedades de cacao CCN51 tienen orígenes ecuatorianos de muy buen índice de productividad, mejorando la economía del mismo. Sus antecedentes surgen en el año 1870 a 1920 donde Ecuador fue un país con mayor índice de exportación de cacao, sin embargo, en 1915 y 1916 surge plagas en el cacao ocasionando pérdidas del 70 % de producción, esto debido a que no existía una política de prevención a estas enfermedades. Observando estas anomalías el Agrónomo Castro Homero, en su centro de investigación realizó experimento de variantes de cacao, siendo en 1965 el surgimiento de este clon, siendo uno de los pioneros de la economía del país, y sus beneficios productivo excelentes. (Grandsur, 2023)

Los beneficios que se pudo observar de esta variante se detallaran a continuación:

- Obtención alta (2- 2,5 ton/ha).
- Tolerante a la monilla y escoba de bruja.
- Árbol pequeño, exuberante en fruto y manejable.

- Mazorcas grandes (8.5 mazorcas = 1 libra de Cacao seco).
- Su producción empieza al segundo año de sembrado.

2.7. Poda

La poda es un proceso que se debe de realizar a las plantas de cacao ya en su periodo de adultez en la cual consiste en eliminar todos los chupones y ramas innecesarias, así como las partes enfermas y muertas del árbol. Esta técnica perturba claramente la evolución y la producción de las plantas de cacao al restringir la altura de la planta y comprimir el acontecimiento de enfermedades. (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 2023)

2.7.1 Tipo de poda

Para el tratamiento y manejo de la planta de cacao se debe realizar una poda desde su formación que se lo realiza aproximadamente al año y luego ir realizando su mantenimiento (cortes de ramas defectuosas) por ende, se presenta las siguientes clases de poda:

2.7.1.1. Poda de formación

En esta fase de poda se la realiza a las plantas en desarrollo, la cual busca equilibrar su resistencia dándole una vista aérea mediante corte de ramas innecesarias para su formación adecuándola para su respectivo desarrollo, esta se lo realiza aproximadamente al año del trasplante de la plántula al suelo. El podador debe tener en cuenta la estabilidad de la planta por lo cual es recomendable conservar de 3 a 4 ramas bien vigorosas dándole firmeza al momento de producir el cacao. (Compañía Nacional de Chocolates S.A.S., 2021)

Comúnmente esta poda se lo realiza al cacao injerto, esto por su variedad y plántula pequeña, que origina una planta plagio trópico (lateral), en otras palabras, en forma de distribución de palma esto por sus ramas circundantes. El objetivo principal es retirar ramas entrecruzadas dándole una arquitectura estable a la planta.

2.7.1.2. Poda de mantenimiento o sostenibilidad

Cuando una plantación posee ramas improductivas se debe de realizar la poda de las mismas, lo cual el poda de mantenimiento tiene como finalidad eliminar las

ramas pocas productivas y eliminar brotes o ramas muertas, cabe recalcar que el árbol debe de poseer aproximadamente de 2 a 3 años.

Las recomendaciones que se debe de tener en cuenta son las siguientes:

- Desinfectar la herramienta de poda (tijera, machetes etc.)
- Alzar ramas que no permitan la poda.
- Eliminar las ramas entrecruzadas, dominantes con crecimiento vertical.
- Retirar el exceso de ramas y frutos secos o enfermos
- Despuntar cuando la planta supera la altura deseada o cuando algunas de sus ramas desequilibra la copa del árbol.

Una de las recomendaciones que se debe de tomar muy en cuenta es recubrir o hermeticidad los cortes (cicatrización): esto ayudará a disminuir el riesgo de entrada de enfermedades y plagas hasta que la planta termine el proceso de cicatrización. (La Compañía Nacional de Chocolates S.A.S., 2021)

2.7.1.3. Poda de rehabilitación

Al momento que una plantación haya alcanzado sus años de madurez y exista sintomatología de enfermedades presente se debe realizar esta poda.

Se debe de realizar corte en troncos, ramas viejas, secas, mal posicionadas de forma parciales para obtener los mejores linajes posibles estimulando el desarrollo de los árboles jóvenes y rehabilitar los más sanos y mejores.

Se plantea reorganizar la estructura del árbol, descender el acontecimiento de enfermedades, recobrar la producción genética y con esto obtener copas más productivas. Este proceso debe realizar las personas que analicen el estado de la planta, de modo que analicen si es factible efectuar la poda o en caso extremo la renovación de la misma. (Compañía Nacional de Chocolates S.A.S., 2021)

Debe cumplir las siguientes observaciones para realizar una poda de rehabilitación:

- Baja producción
- Plantaciones con difícil manejo (altura).

- Alta incidencia de plagas y enfermedades.
- Densidad superior a 600 árboles /ha.
- Exceso o falta de sombrero.

Si cumple estas condiciones con la definición de que una plantación sea mayor a 20 años con copas altas de árboles debe realizarse este tipo de poda.

Algunas de las razones para realizar la poda son:

- Incitar el desarrollo de brotes vegetativos. .
- Mejorar la floración.

2.8. Fertilización

Para conocer la función de lo que significa fertilizante se debe indagar su terminología por ende menciona que fertilizante es “cualquier material orgánico o inorgánico, natural o sintético, que se adiciona al suelo con la finalidad de suplir en determinados elementos esenciales para el crecimiento de las plantas”. En base a esta definición los fertilizantes ayudan al crecimiento de la planta mediante estimulación de nutrientes que a veces son escasos por los diferentes factores de la zona. (Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes, 2023)

Para su análisis se definirá los tipos de fertilizantes que se conoce.

2.8.1. Fertilización química

Cuando hablamos de fertilización química se hace hincapié a productos de origen mineral o de síntesis química, que domina al menos un elemento químico necesario para el ciclo de vida de las plantas. Dependiendo de su estado físico, puedes encontrar abono sólido o líquido. (AEFA, 2023)

2.8.2. Fertilización orgánica

Por consiguiente, la fertilización orgánica implica la adición de nutrientes hechos de materiales naturales. Los fertilizantes orgánicos aportan elementos esenciales al suelo y aseguran una nutrición suficiente y equilibrada para las plantas a través de los fenómenos físicos y químicos que ocurren en el suelo. (Briseno, 2023)

2.8.3. Foliare

El fertilizante foliar es un abono cuyos nutrientes se suelen pulverizar sobre el follaje de los cultivos. Dichos fertilizantes se aplican básicamente mediante soluciones acuosas. El uso de fertilizantes foliares es un complemento a la fertilización del suelo. Esto sucede cuando se encuentran en ella bajas reservas de nutrientes o cuando la planta tiene una carencia notoria. (AEFA, 2023)

2.9. Tipos de abonos foliares

2.9.1. Ergostim

El Ergostim es un estimulante que agiliza los procesos metabólicos de las plantas cultivadas sin alterarlos, aumentando así los beneficios y superando condiciones de estrés, estos productos están elaborados por enzimas. (Crops Cience, 2023)

2.9.1.1. Ventajas del producto

- Mayor rendimiento: Al proporcionar grupos, aumenta el metabolismo de la planta y la actividad enzimática, promueve el desarrollo vegetativo y produce mayores y mejores rendimientos.
- Superación de situaciones estresantes provocadas por fenómenos naturales o antrópicos (Sequía, heladas, fitotoxicidad, etc.) ... Aumenta los niveles en las plantas, lo que aumenta la actividad metabólica.

2.9.1.2. Formulación

Concentrado soluble (SL) AATC (ácido N-acetil-tiazolidin-4-carboxílico) 2,75% + ATC 2,75% + Glicina 6,70%. (Crops Cience, 2023)

2.9.2. Florone

Estos productos son bioestimuladores altamente específicos que regulan el destino de los fotoasimiladores en los cultivos según las diferentes etapas. Puede controlar el desarrollo vegetativo de los cultivos según el estado fenológico, inducir la floración, la uniformidad del cuajado y mejorar el llenado de los frutos, y puede utilizarse para transferir nutrientes a los órganos de reserva al final del ciclo. Composición a base de proteínas hidrolizadas de origen vegetal, formulado junto

con NPK y microelementos permite ser aplicaciones foliares o fertirriego según etapa y objetivos de desarrollo. Esto permite que la planta se desarrolla y su producción sea significativa mediante inserción de nutrientes, que muchas veces por temas de quema, uso excesivo del terreno, pierde sustratos indispensables para la planta. (Atlantica, 2023)

2.9.2.1. Acción del florone

Las acciones que produce este fertilizante son:

- Modulador de floración.
- Direccionamiento de foto asimilados a órganos de acumulación.
- Optimización del desarrollo vegetativo.
- Traslocado de nutrientes a órganos de reserva en fases finales de maduración.

2.9.2.2. Características físicas

- Aspecto: líquido.
- Color: marrón.
- Densidad: 1,26 gr/cc.

Composición del Florone

Compuesto	Porcentaje
Aminoácidos libres	4 % p/p
Nitrógeno (N) total	1 % p/p
Nitrógeno (N) orgánico	1 % p/p
Pentóxido de fósforo soluble en agua	10 % p/p
Óxido de potasio soluble en agua	10 % p/p
Boro (B) soluble en agua	0,25 % p/p

Molibdeno (Mo) soluble en agua 0.20 % p/p

(Atlantica, 2023)

2.9.2.3. Formatos comerciales

- 0,25 l
- 0,5 l
- 1 l
- 5 l
- 25 l

Cultivos y dosis

Cultivo	Vía foliar cc/100 l	Fertiirrigación */ha
Frutales	50-75	2-4
Horticultura	50-75	2
Hidroponía	50-75	2
Cultivos extensivos	0,2-0,6 l/ha	

(Atlantica, 2023)

2.9.2.4. Observaciones

Utilizar durante el desarrollo vegetativo. También se puede aplicar antes y después de la floración para favorecer la fructificación.

2.9.2.5. Compatibilidades

No se congrega con productos cúpricos, con azufre, ni con productos de reacción muy ácida.

2.9.3. Evergreen

El compuesto evergreen es una fórmula equilibrada soluble en agua que contiene nitrógeno, fósforo y potasio. También contiene micronutrientes, algas marinas, vitaminas y ácido húmico, no es solo un simple fertilizante foliar, por el contrario, es una fórmula nutricional compleja, equilibrada y de acción sistémica, que

contiene 22 nutrientes: siete macronutrientes y reguladores del crecimiento vegetal, ocho micronutrientes y siete vitaminas, todos de extractos naturales de plantas de rápida absorción. por tejidos vegetales. (ExcelAg, 2023)

2.9.3.1. Beneficios

Menciona los siguientes beneficios:

- Promueve la salud general y aumenta la tolerancia de las plantas a condiciones adversas.
- Promueve un aumento de la masa y el vigor de las raíces en las plantas tratadas.
- Mejora la frecuencia de emisión foliar reduciendo el efecto de "encogimiento de hojas".

2.9.3.2. Instrucciones de uso

Se recomienda una dilución de 200 a 400 litros para aplicaciones terrestres y una dilución de 50 a 60 litros para aplicaciones aéreas, dependiendo del estado de desarrollo del cultivo a tratar y del equipo de aplicación. Uso durante períodos de mayor demanda de nutrientes y/o fructificación. (ExcelAg, 2023)

Composición del evergreen

Compuesto	Porcentaje
Nitrógeno nítrico	7,0 %
Fósforo asimilable	7,0 %
Potasio soluble	7,0 %
Boro	0,024 %
Cobre	0,013 %
Hierro EDTA	0,05 %
Manganeso EDTA	0,018 %

Magnesio	0,036 %
Molibdeno	0,0003 %

(Agrizon, 2023)

2.9.4. Nektar

El fertilizante foliar líquido de última generación que estimula un fuerte crecimiento de brotes y raíces. Provoca la producción de varias fitoalexinas en el cuerpo de la planta, mejorando así la defensa natural de la planta contra diversas enfermedades. (Novagro, 2023)

Previene y corrige carencias de calcio y boro.

Nektar Ca-B fortalece y conserva la consistencia de los frutos. Además, interviene en el transporte de carbohidratos y aminoácidos.

2.9.4.1. Presentaciones

125cc, 250cc, 500cc, 1 litro, 4 litros, 20 litros, 200 litros

2.9.4.2. Recomendación de uso

Cacao 500 cc - 1 l Aplicar cada 3 semanas al empezar la fructificación

Composición del nektar

Compuesto	Porcentaje
Fósforo	30 % p/v
Potasio	20 % p/v

(Novagro, 2023).

2.9.5. Fertiquel

El fertilizante en condiciones adecuadas, la serie Fertiquel Plus corrige las deficiencias de nutrientes en las plantas y promueve su crecimiento y desarrollo en etapas críticas. Los minerales se absorben y transportan de manera más eficiente porque son quelatos orgánicos naturales y complejos de bajo peso molecular

(aminoácidos, ácidos orgánicos y carbohidratos). FertiQuel Calcium Plus – 24 % CaO p/v. (Fertiza, 2022)

Dosis del fertiquel

Etapas	Dosis l/ha	Observación
Prefloración	0,75	Estimula el cuajado de la flor y evita la caída de la flor
Desarrollo de mazorcas	0,5	Desarrolla y fortalece las mazorcas

Composición del fertiquel

Compuesto	Porcentaje
Calcio	10 % p/v
Boro	1 % p/v

2.9.6. Fernitrok

Fertilizante 100% soluble y de rápida asimilación, cuyo contenido en nitrógeno (13,5%) se presenta en forma de ácido nítrico sin conversión por parte de los microbios del suelo. Ferninok proporciona una alta concentración de potasio (45%), que es esencial para mejorar el rendimiento y la calidad del cacao. (Fertiza, 2022)

2.9.6.1. Dosis

Para aplicaciones vía fertirriego, microaspersión. Para fertilización foliar aplicar 2 kg/ha. (Fertiza, 2022)

2.10. Riego

El riego es una de las etapas importante en cualquier plantación, la cual ayudara a hidratar a la planta en épocas secas, proporcionando a las plantas el agua que necesitan. Existen muchos tipos de riesgos como el goteo, por métodos de mangueras, es aconsejable realizar el riego de mañana o noche permitiendo evitar

la evaporación, que producen en el medio día cuando hace mucho sol, debilitando a la plantación. Se debe de tener presente su condición química puesto que cuando existe alcalinización del agua las plantas se deshidratan. (Cropaia, 2023)

2.11. Control de maleza

El control de malezas es un método que permite eliminar hierbas que minimiza los nutrientes del suelo. En épocas remotas el control de maleza se lo realizaba por métodos manuales que muy forzados en los cuales se utilizaba herramientas comunes como machetes, azadones etc. Pero en la actualidad se emplean métodos químicos que altera la composición de la maleza modificándola y provocando su descomposición. (Finca y Campo, 2023)

2.11.1. Métodos manuales

Se prefieren los métodos químicos por su bajo precio y por no tener riesgo de afectar la producción del semillero cuando las malezas son pequeñas y por lo menos cada 15 días o una vez al mes hasta que las plantas se desarrollen y sean viables, sombra para evitar el crecimiento de malas hierbas. La habilidad requiere tijeras de podar afiladas o machetes. (Finca y Campo, 2023)

2.11.2. Métodos químicos

En este método se emplea herbicidas que no es más que una disolución química altamente tóxica, los más comunes son los insecticidas, los rodenticidas, los fumigantes y los repelentes, podemos decir que estos métodos minimizan el trabajo de la persona sin embargo cuando se maneja sin un cuidado energético puede causar al suelo infertilidad por eso se aconseja a manejar con extremo cuidado este tipo de métodos. (ADEPAP, 2023)

2.12. Plagas y enfermedades del cacao

2.13. Plagas

En este término hace referencia a los insectos los cuales se convierten en plagas cuando su número o daño excede los umbrales económicos, ya que afectan la inversión de los agricultores y reducen la calidad del grano cosechado, lo que requiere un manejo integrado de cultivos. (INIAP, 2023)

Las principales plagas son.

➤ **Chinches**

Constituye a la familia Cimicidae, es considerada una plaga primaria la cual se alimenta de las mazorcas tiernas del cacao, inyectándolas salivazo intoxicante, dándole orígenes en la mazorca tierna protuberancias que más tarde ocasionara sitios necróticas en el fruto, en muchos casos se ha visto que el veneno que produce este insecto puede envenenar hasta las ramas del cacao Los chiches malolientes agrede la masa de cacao, este tipo de chinche puede transmitir esporas contaminantes de un cacao sano a un enfermo. Esta plaga está asociada a la falta de sombra. Los frutos pueden ser atacados por ninfas y adultos, provocando lesiones muy características que son fácilmente identificables. (Progresia Caribe, 2023)

➤ **Áfidos**

Los áfidos, también conocidos como áfidos, *Toxoptera auranti* (Homóptera: Aphidae), dañan una variedad de plantas hospederas al chupar la savia de las hojas y los tallos, causando decoloración, daño, amarillamiento y retraso en el crecimiento de las hojas. Una infestación fuerte produce un residuo pegajoso y azucarado llamado melaza. Estas atraen hormigas y promueve el crecimiento de hongos en las superficies de las plantas. (National Pesticide Information Center, 2023)

➤ **Xileborus**

La mayoría de los ataques de estos insectos de la familia Curculionidae son ataques secundarios en mazorcas maduras, pero en plantaciones en desarrollo pueden matar plantas jóvenes (menos de un año). La hembra finalmente raspa la corteza blanda y pone sus huevos. A medida que las larvas se desarrollan, excavan en el tronco y se alimentan en el interior, formando pequeños túneles; al cabo de unos meses entran en estado de pupa, provocando la muerte de la plántula o rama afectada. Se controla con insecticidas sistémicos. (Progresia Caribe, 2023)

➤ **Zompopos y hormigas**

Estos insectos pueden en poco tiempo dejar que la planta no se desarrolle, la parte más vulnerable de una planta adulta es el brote joven, por lo que debes estar alerta cuando aparezca un nuevo brote. Son cortadores de hojas, pero cuando la planta florece, también cortan flores. Si son agresivos, dejan solo las "nervios desnudos" de las hojas, reduciendo la formación de espigas en el árbol. Todo su material cortado es llevado a los nidos para que crezca un hongo que sirva de alimento a toda la colonia. Por lo tanto, su control debe estar dirigido contra las colonias. (Progresia Caribe, 2023).

2.14. Enfermedades

Las enfermedades son hongos que están latentes el cualquier tipo de plantación produciendo pérdidas significativas a sus propietarios, por ende, es de suma relevancia atacarlas mediante insecticidas, pesticidas que ayuden a mantener un equilibrio en la plantación para su producción.

➤ **Monilla**

Esta enfermedad es causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, la cual presenta características endémicas que ataca directamente al fruto del cacao específicamente a la mazorca, se menciona que surgió en 1817 en Colombia, y se registró por primera vez en Ecuador en 1916, trayendo consigo pérdidas astronómicas a la producción del mismo de un 80% anuales. Su característica de afectación se produce por medio de esporas sexuales, que origina conidios, el cual por efecto del viento se infecta a las demás mazorcas, cabe recalcar que su periodo de afectación puede permanecer durante 9 meses del corte de la mazorca. (Solís et al., 2021)

➤ **Mazorca negra, pudrición parda o Phytophthora**

Es originaria por el hongo Omycete Phytophthora. Se caracteriza por ser la enfermedad más potente y dañina para la planta de cacao y se estima que su pérdida alcanza un 30% de producción y la muerte de la plantación de un 10% anuales, esto debido a que sus esporas producen canceres en el tallo de la planta. Los agentes que originan a tal enfermedad se deben muchas veces a los cambios ambientales que presenta una zona repercutiendo en la susceptibilidad de la planta. Esta enfermedad

ataca a toda la planta originando canceres a la misma produciendo la muerte, se puede observar a partir de la infección el tiempo estimado para observar las anomalías son de 30 hora, presenta puntos negros en la mazorca. (Solís et al., 2021)

➤ **Escoba de bruja**

Su agente originario es el hongo Basidiomiceto, el cual manifiesta brotes vegetativos en la planta. Puede colonizar toda la planta si no se realiza el despeje de la misma, causando resecación en la plántula, frutos y floración marchita. El proceso de infección en nuevos tejidos comienza cuando las basidiosporas, son tuberías rotas que ingresan a las estomas directamente a través de la epidermis, después de la infección, el hongo coloniza el tejido intercelular envenenándolo lentamente, originando en la planta la muerte. (SENASICA, 2022)

➤ **Mal de machete**

Teniendo en cuenta su agente de propagación, el hongo Ascomicete *Ceratocystis Cacaofunesta*, se tiene antecedentes de orígenes en los años 50. Se puede identificar a simple vista esta enfermedad la cual presenta, clorosis y marchitacion de la planta de cacao. Dicha enfermedad esta arraigada a heridas que provocan herramientas contaminadas, al momento de realizar podas o cortar el apéndice de la mazorca, también hace énfasis a propagación por insectos perforadores del género *Xyleborus* que ayuda a infectar a la planta. (Solís et al., 2021)

➤ **Muerte regresiva y pudrición negra o carbón de las mazorcas**

Producida por el hongo *Lasioidiplodia Theobromae*, que perturba directamente al fruto (mazorca), esta enfermedad puede ingresar por heridas superficiales de la mazorca originando necrosis a la misma. Se estima que la patología puede acechar toda la planta hasta las terminaciones de la raíz siendo una enfermedad macrosómica, su propagación se puede verse en todo el año. Su característica de infección se presenta en la mazorca originando manchas negras y a continuación de 30 días el contagio total de la mazorca, y un polvo blanquecino que son esporas de contaminación. Cuando la enfermedad está muy arraigada la planta muestra sintomatología y próximamente la muerte. (Solís et al., 2021)

2.15. Precipitación

La precipitación no es más que la condensación del vapor del agua atmosférico que se realiza a través del ciclo del agua, el cual permite conocer un promedio relativo de la precipitación en una zona.

A continuación, se presentará la precipitación anual del cantón Caluma:

Precipitación anual del cantón Caluma (2010 -2015)

Año	Precipitación
2010	2108
2011	
2013	1779
2014	2556
2015	

Caluma (INAMHI 2023)

Los datos que se pueden acotar para el 2020 se registra a continuación:

Precipitación y temperatura de Caluma 2020

Zonas	Temperatura	Alturas	Precipitación	Descripción
Tropical	23-26 °C	216-600 msnm	1500- 3000mm ³	Muy Húmeda, Húmeda, Sub Húmeda
Subtropical	18-26 °C	300-1930 msnm	1000- 3000mm ³	Sub Húmeda, Húmeda, Muy Húmeda, Lluviosa

(Morales & Lopez, 2021)

2.16. Producción de cacao en Ecuador

El cacao en el territorio ecuatoriano, se produce en 21 de las 24 provincias del país, aproximadamente. El área de plantaciones es de 590000 ha, mientras que el área es de 527000 ha que se cosecha en 2020, teniendo un promedio alrededor de 600 kg por hectárea. En 2020, en circunstancias de la pandemia ocurrida de Covid-19,

Ecuador fue el productor de cacao número uno de América latina según las estadísticas de Estados Unidos el cual menciona que ocupa el cuarto lugar en el mundo. Existe. entre enero y noviembre del 2020, exportación de cacao y sus productos 26% del total y alcanzó los 821 millones de dólares. Las ventas de diciembre alcanzaron \$ 908 millones, representando unas 360000 en total de toneladas de cacao. (Cedeño & Dilas, 2021)

2.17. Producción de cacao en el mercado internacional

La producción mundial de cacao negoció un promedio de 3,17 millones de toneladas entre 1961 y 2016, pero las exportaciones han seguido creciendo desde principios de 2000, alcanzando alrededor de 5,8 millones de toneladas de cacao (en forma de almendras secas, pasta, polvo y manteca de cacao). La mayor parte del suministro mundial proviene del continente africano, pero cabe señalar que la producción de cacao aumentó significativamente en América Latina y el Caribe. Los países de la UE (Unión Europea) fueron los mayores importadores en 2016 cacao (64% del total), seguido de países asiáticos (20%) y países norteamericanos (16%). Las importaciones han aumentado desde la etapa intermedia en el año 2000, especialmente los países del continente asiático. Comportamiento de las curvas de importación de los países de la UE, que ha crecido en tamaño con el tiempo, pero se ha vuelto más prominente desde mediados de la década de 1980. (INIAP, 2019)

Históricamente, el cacao se ha comercializado como una mercancía, rara vez con el valor añadido. El único proceso por el que pasan los granos de cacao después de la cosecha es el secado y la fermentación. Estos procesos pos cosecha son normales, las ineficiencias de las aplicaciones afectan el rendimiento del marketing. Muy pocos productos están destinados a recibir productos semiacabados, mantequilla, masa de cacao, pasta de cacao o productos procesados como el chocolate generando una gran importancia económica. (INIAP, 2019)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

3.1.1. Localización

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Caluma
Parroquia	Central
Localidad	Granja El Triunfo

3.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud Promedio	250 msnm
Latitud	12° 36' 19" s
Longitud	79° 18' 22" o
Temperatura media anual	22,2°C
Temperatura máxima	24°C
Temperatura mínima	19°C
Humedad relativa	83%
Precipitación media anual	2945 mm
Heliofanía promedio	720/horas/luz/año

3.1.3. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge la zona corresponde al bosque húmedo tropical (bh-T). (Holdrige, 1979)

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1 Material experimental

- Plantas de cacao CNN-51 y fertilizantes foliares

3.2.2 Factor en estudio

- Fertilizantes foliares

3.2.3 Tratamientos

Para el presente estudio se consideró un tratamiento a cada fertilizante foliar.

Tratamientos	Abonos foliares
T1	Evergreen 1l/ha
T2	Fertiquel 0,75l/ha
T3	Nektar 1l /ha
T4	Florone 1l/ha
T5	Testigo absoluto

3.2.5 Manejo del experimento en campo

➤ Determinación de las parcelas

Se realizó utilizando caña guadua de 1.30 m de largo, las mismas que se colocaron a los extremos de cada parcela.

➤ Control de malezas

Se procedió con la ayuda de una moto guadaña a eliminar las malezas que estaban dentro de las parcelas, también se utilizó herbicidas como el pantanal con una dosis de 200 ml por bomba de 20 litros.

➤ Identificación de plantas

En cada uno de los tratamientos se identificó las plantas, antes de la aplicación de los fertilizantes colocando una etiqueta de color roja, que sirvió para la respectiva toma de datos.

➤ **Aplicación de fertilizantes foliares para la producción**

Con la ayuda de una bomba motor se aplicó los cuatro fertilizantes foliares, aplicando Evergreen con una dosis de 1l/ha, Fertiquel con una dosis de 0.75 l/ha, Nektar con una dosis de 1l/ha, y Florone con una dosis de 1l/ha.

➤ **Poda fitosanitaria**

Es una labor que se realizó con la ayuda de una tijera de podar donde se procedió a eliminar las ramas enfermas y secas de la planta.

➤ **Control de plagas y enfermedades**

Para el manejo de plagas y enfermedades se aplicó el insecticida permetrox 300 para controlar insectos como: el chinche, pulgón, langosta y cochinilla con una dosis de 0.25 ml por bomba de 20 litros. Que actúa de contacto e ingestión provocando parálisis y muerte del insecto.

3.2.6 Métodos de evaluación (variables respuesta)

3.2.6.1 Número de botones florales por planta (NBF)

Variable que fue evaluada en 10 plantas tomadas al azar donde se contó el número de botones florales que presentó cada planta, los datos se registraron antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar.

3.2.6.2 Número de flores abiertas por planta (NFA)

Variable que fue evaluada en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela neta donde se contó el número de flores abiertas que presentó cada planta, los datos se registraron antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar.

3.2.6.3 Número de flores semiabiertas por planta (NFS)

Se procedió al conteo de número de flores semiabiertas en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela neta, los datos se registraron antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar.

3.2.6.4 Número de flores cuajadas por planta (NFC)

Se procedió al conteo de número de flores cuajadas en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela neta, datos que se registraron antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar.

3.2.6.5 Número de flores con mazorcas por planta (NFCM)

Se seleccionó 10 plantas tomadas al azar de cada parcela neta donde se contó el número de flores con mazorca que presentó cada planta, los datos se registraron antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar.

3.2.6.6 Número de mazorcas pequeñas por planta (NMP)

Se seleccionó al azar 10 plantas de cada parcela neta donde se contó el número de mazorcas pequeñas que presentó cada planta, los datos se registraron antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar.

3.2.6.7 Número de mazorcas medianas por planta (NMM)

Se procedió mediante un conteo directo el número de mazorcas medianas que presentó cada planta, donde los datos se registraron antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar en 10 plantas al azar.

3.2.6.8 Número de mazorcas grandes por planta (NMG)

En 10 plantas tomadas al azar se contabilizó el número de mazorcas grandes que presentó cada parcela los datos fueron registrados antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar.

3.2.6.9 Longitud de mazorcas pequeñas por planta (LMP)

Esta variable se evaluó en 10 plantas seleccionadas al azar donde se midió la longitud desde la base hasta la punta de la mazorca, para la cual se utilizó un flexómetro y los datos se registraron en cm.

3.2.6.10 Longitud de mazorcas medianas por planta (LMM)

Con la ayuda de un flexómetro se midió la longitud de mazorcas medianas desde la base hasta la punta de la mazorca en 10 plantas tomadas al azar, los datos se registraron en cm.

3.2.6.11 Longitud de mazorcas grandes por planta (LMG)

Con la ayuda de un flexómetro se midió la longitud de mazorcas grandes desde la base hasta la punta de la mazorca seleccionada en 10 plantas al azar, los datos se registraron en cm.

3.2.6.12 Diámetro de mazorcas pequeñas por planta (DMP)

Variable que fue evaluada en 10 mazorcas al azar por planta, donde se midió el diámetro de mazorcas pequeñas, utilizando un calibrador de vernier y los resultados se expresaron en cm.

3.2.6.13 Diámetro de mazorcas medianas por planta (DMM)

Esta variable se evaluó en 10 plantas seleccionadas al azar de la unidad experimental, donde se midió el diámetro de mazorcas medianas, con la ayuda de un calibrador de vernier y los resultados se expresaron en cm.

3.2.6.14 Diámetro de mazorcas grandes por planta (DMG)

Esta variable se evaluó en 10 plantas seleccionadas al azar de la unidad experimental donde se midió el diámetro de mazorcas grandes, con la ayuda de un calibrador de vernier, los resultados fueron expresados en cm.

3.2.6.15 Número de ramas por planta (NRP)

Dato que se registró antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar, en 10 plantas al azar donde se contó de manera visual el número de ramas por planta dentro de cada tratamiento.

3.2.6.16 Longitud de rama por planta (LRP)

Esta variable se registró en 10 plantas al azar, se midió desde la inserción de la rama en el tallo hasta la yema terminal de la rama con la ayuda de un flexómetro la misma que se expresó en cm.

3.2.6.17 Diámetro de rama por planta (DRP)

Dato que se registró antes de la aplicación del fertilizante y cuatro meses después de la aplicación del fertilizante foliar en 10 plantas al azar, se midió con la ayuda de un calibrador de vernier la misma que se expresó en cm.

3.2.6.18 Incidencia de monilla (IMO)

Variable que fue evaluada antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar, tomando en cuenta que estén afectadas en su totalidad, se utilizó la fórmula: a) número total de mazorcas sanas, para b) número de frutos con monilla * 100.

$$\text{Incidencia de monilla}(\%) = \frac{\text{Total número mazorcas con monilla}}{\text{Total de mazorcas sanas}} * 100$$

3.2.6.19 Incidencia de escoba de bruja (IEB)

Variable que fue evaluada antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar, dividiendo el número de ramas con escoba de bruja para el total de ramas evaluadas y multiplicando por 100.

$$\text{Incidencia de escoba de bruja} (\%) = \frac{T. \text{ escoba de bruja}}{\text{Total de hojas}} * 100$$

3.2.6.20 Incidencia de mazorcas negra (IMN)

Variable que se evaluó antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar, tomando en cuenta que estén afectadas en su totalidad, dividiendo el total de mazorcas negras para el total de mazorcas sanas y esto multiplicado por 100.

$$\text{Incidencia de mazorcas negras}(\%) = \frac{\text{Total mazorcas negras}}{\text{Total de mazorcas sanas}} * 100$$

3.2.6.21 Número de mazorcas con monilla (NMMO)

Esta variable se evaluó antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar mediante el conteo visual de las mazorcas con monilla, en 10 plantas tomadas al azar se tomó en cuenta que este afectado en un 30 % de su totalidad.

3.2.6.22 Número de mazorcas negras (NMN)

Esta variable se evaluó antes de la aplicación del fertilizante y al cuarto mes después de aplicar el fertilizante foliar se contabilizó el número de mazorcas negras en 10 plantas tomadas al azar de forma directa tomando en cuenta que estén afectados el 30 % de su totalidad.

3.2.7 Tipo de análisis estadístico

- Prueba de Fisher al 5% y 1%
- Prueba de tukey al 5%
- Max
- Min
- Med G

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1 Número de botones florales

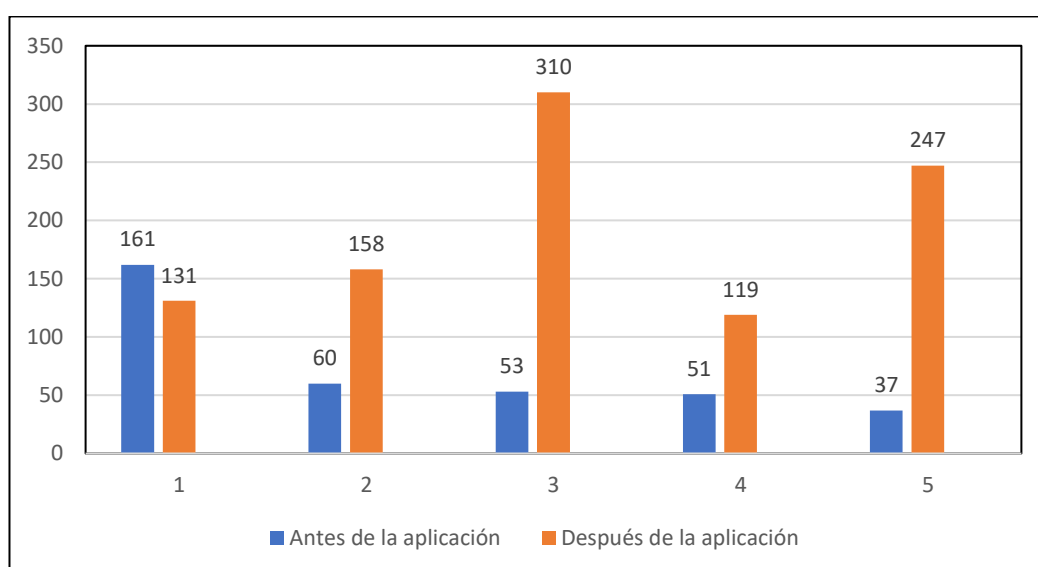
Tabla N°1

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de botones florales.

Número de botones florales					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
(*)			(*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
3	161	A	3	310	A
1	60	B	5	247	AB
2	53	B	2	158	B
4	51	B	1	131	B
5	37	B	4	119	B
Max:	162		Max:	310	
Min:	37		Min:	119	
Media G:	73		Media G:	193	

Figura N°1

Valores promedio de la variable número de botones florales (NBF) antes de la fertilización y después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable número de botones florales antes de la fertilización y después de la fertilización se comportaron de manera diferente (*) según la prueba de Fisher.

Registrando un mínimo de 37 botones, un máximo de 162 botones y una media general de 73 botones florales antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que a los cuatro meses después de la aplicación del fertilizante se pudo ver un mínimo de 119 botones, un máximo de 310 botones y una media general de 193 botones florales.

Los promedios más altos en la variable número de botones florales se registró en el T3 Nektar 1l/ha con 53 botones florales antes de la fertilización y 310 botones después de la fertilización.

Lo que se pudo inferir que para obtener un buen número de botones florales se debe suministrar a las plantas fertilizantes que contengan calcio y boro que son los esenciales para un buen desarrollo agronómico, fortaleciendo a la planta en su incremento de la floración y productividad como el fertilizante Nektar con una dosis 1l/ha.

4.1.2 Número de flores abiertas (NFA)

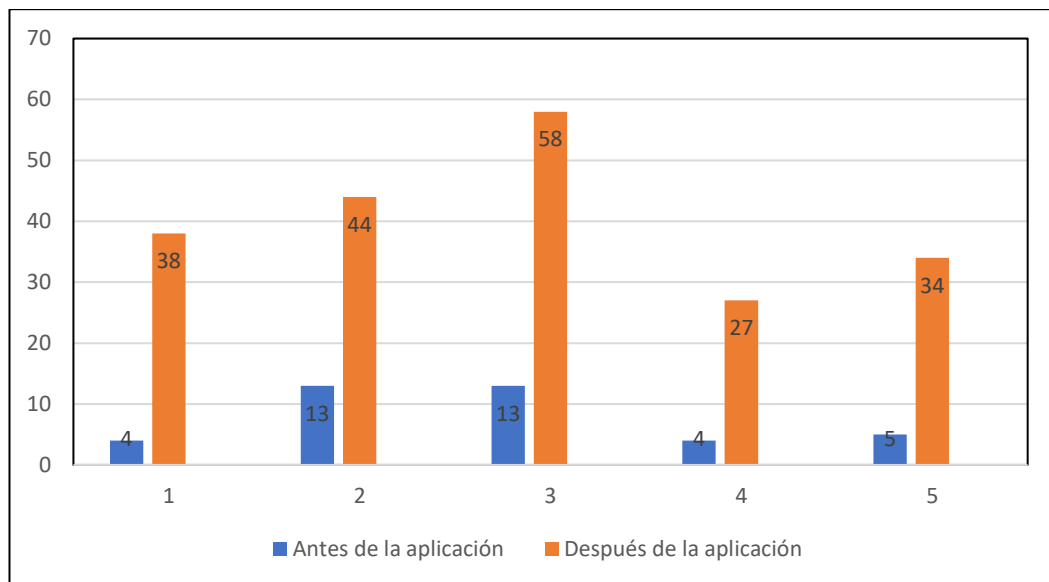
Tabla N°2

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de flores abiertas.

Número de flores abiertas					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
(*)			(*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
3	13	A	3	58	A
2	13	A	2	44	AB
5	5	AB	1	38	AB
1	4	B	5	34	AB
4	4	B	4	27	B
Max:	13		Max:	58	
Min:	4		Min:	27	
Med:	8		MediaG:	40	

Figura N°2

Valores promedio de la variable número de flores abiertas (NFA) antes de la fertilización y después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable número de flores abiertas antes y después de la fertilización se comportaron de manera diferente (*) según la prueba de Fisher.

Registrando un mínimo de 4, un máximo de 13 y una media general de 8 flores abiertas mientras que a los cuatro meses después se pudo ver un incremento con un mínimo de 27, un máximo de 58 y una media general de 40 flores abiertas.

Los promedios más altos en la variable número de flores abiertas se registró en el T3 Nektar 1l/ha con 13 flores antes de la fertilización y 253 flores abiertas después de la fertilización.

Lo que se pudo inferir que para obtener un buen número de flores abiertas se debe suministrar a las plantas fertilizantes que contengan calcio y boro que son los esenciales para un buen desarrollo agronómico, fortaleciendo a la planta en su incremento de la floración y productividad como el fertilizante Nektar con una dosis 1l/ha.

4.1.3 Número de flores semiabiertas

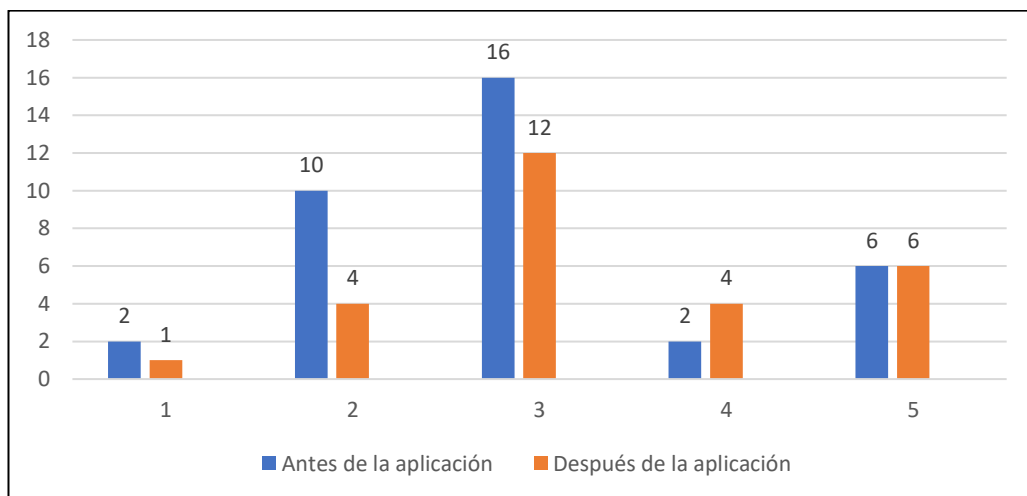
Tabla N°3

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de flores semiabiertas

Número de flores semiabiertas					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
(*)			(*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
3	16	A	3	12	A
2	10	AB	5	6	AB
5	6	B	2	4	B
4	2	B	4	4	B
1	2	B	1	1	B
Max:	16		Max:	12	
Min:	2		Min:	1	
Med:	7		MediaG:	5	

Figura N°3

Valores promedio de la variable número de flores semiabiertas (NFS) antes de la fertilización y después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable número de flores semiabiertas antes y después de la fertilización se comportaron de manera diferente (*) según la prueba de Fisher.

Registrando un mínimo de 2, máximo de 16 y una media general de 7 flores semiabiertas antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que a los cuatro meses después de la aplicación se obtuvo un mínimo de 1, máximo de 12 y una media general de 5 flores semiabiertas.

Los promedios más altos en la variable número de flores semiabiertas se registró en el T3 Nektar 1lt/ha con 16 flores semiabiertas antes de la fertilización y 12 flores semiabiertas después de la fertilización.

Lo que se pudo inferir que para obtener un buen número de flores semiabiertas se debe suministrar a las plantas fertilizantes que contengan calcio y boro que son los esenciales para un buen desarrollo agronómico, fortaleciendo a la planta en su incremento de la floración y productividad como el fertilizante Nektar con una dosis 1l/ha.

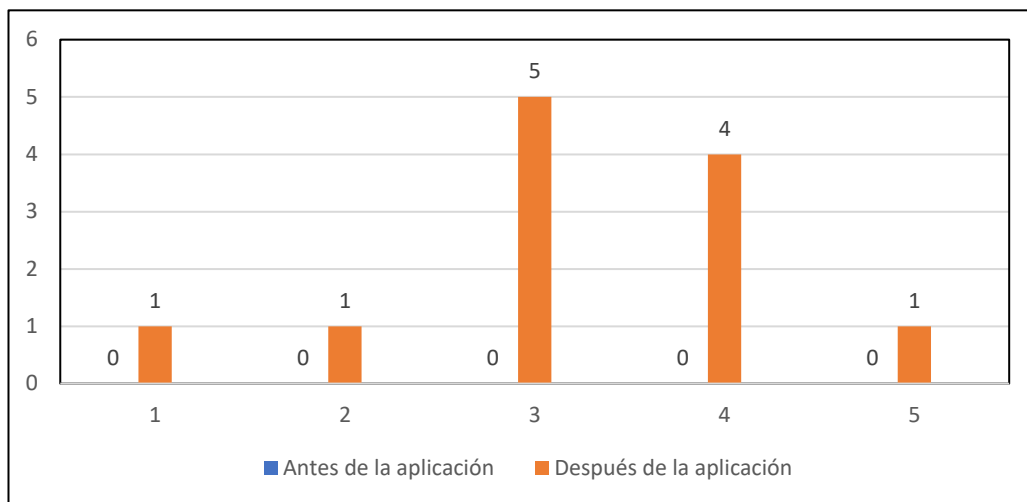
4.1.4 Número de flores cuajadas

Tabla N°4:

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de flores cuajadas.

Número de flores cuajadas					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
(NS)			(*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	0	A	4	5	A
2	0	A	3	4	A
3	0	A	5	1	B
4	0	A	1	1	B
5	0	A	2	1	B
Max:	0		Max:	5	
Min:	0		Min:	1	
Med:	0		MediaG:	2	

Figura N4: Valores promedio de la variable número de flores cuajadas (NFC) antes de la fertilización y después de la fertilización



La respuesta agronómica en la variable número de flores cuajadas antes de la fertilización no presentó diferencias estadísticas significativa (NS), mientras que a los cuatro meses después de la fertilización se comportaron de manera diferente (*) según la prueba de Fisher.

Registrando un incremento con un mínimo de 1, un máximo de 5 y una media general de 2 flores cuajadas después de haber aplicado el fertilizante foliar.

Los promedios más altos en la variable número de flores cuajadas se registró en el T3 Nektar 1l/ha con 0 flores cuajadas y 5 flores cuajadas después de la fertilización seguido el T4 Florone 1l/ha con 0 flores cuajadas y 4 flores cuajadas después de la fertilización.

Lo que se pudo deducir que el mejor tratamiento para obtener un mayor número de flores cuajadas es el T3 Nektar 1l/ha que contiene calcio y boro que son esenciales para un buen desarrollo agronómico, ayuda a la planta en su incremento de la floración e incremento en la productividad.

4.1.5 Número de flores con mazorca

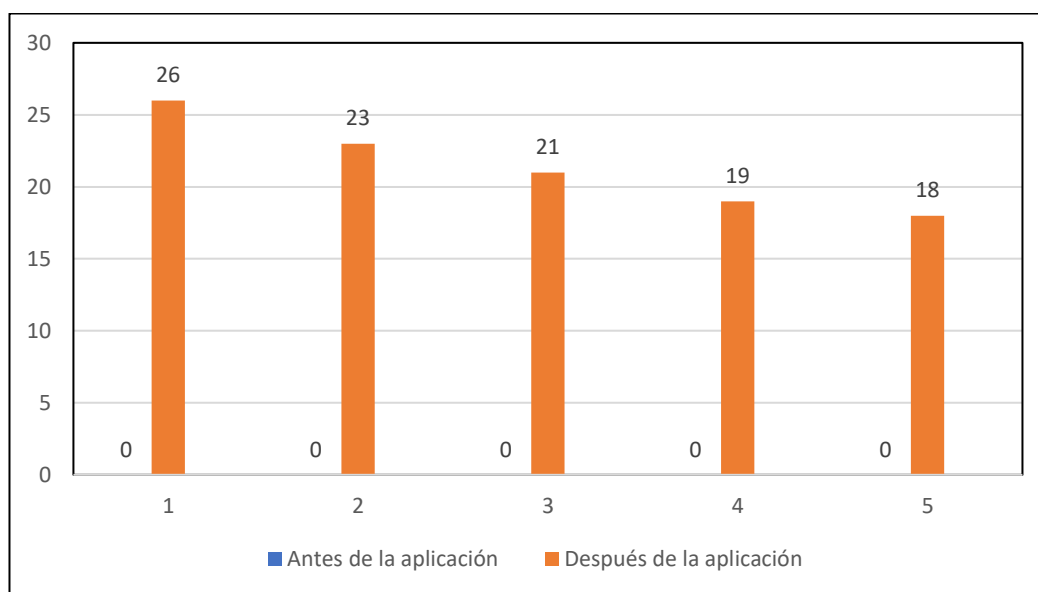
Tabla N°5

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número flores con mazorca.

Número flores con mazorca					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	0	A	1	26	A
2	0	A	2	23	A
3	0	A	4	21	A
4	0	A	3	19	A
5	0	A	5	18	A
Max:	0		Max:	26	
Min:	0		Min:	18	
Med:	0		MediaG:	22	

Figura N°5

Valores promedio de la variable número de flores con mazorca (NFM) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable número de flores con mazorca antes y después de la fertilización según la prueba de Fisher la misma que no presentó diferencias estadísticas significativas (NS).

Registrando un incremento numérico después de la fertilización. con un mínimo de 18, un máximo de 26 y una media general de 22 flores con mazorca después de aplicar los fertilizantes foliares.

Numéricamente los promedios más altos en la variable número de flores con mazorca se registró en el T1 Evergreen 1l/ha con 0 flores cuajadas y con 26 flores con mazorca.

Lo que se puede deducir que el mejor tratamiento para obtener un mayor número de flores con mazorca es el T1 Evergreen 1l/ha que es un componente nutricional con 7 macronutrientes y fitohormonas ayuda al crecimiento y maduración de los cultivos tratados, contiene nitrógeno, fósforo, potasio, boro, cobre, hierro, manganeso, magnesio, molibdeno.

4.1.6 Número de mazorca pequeña

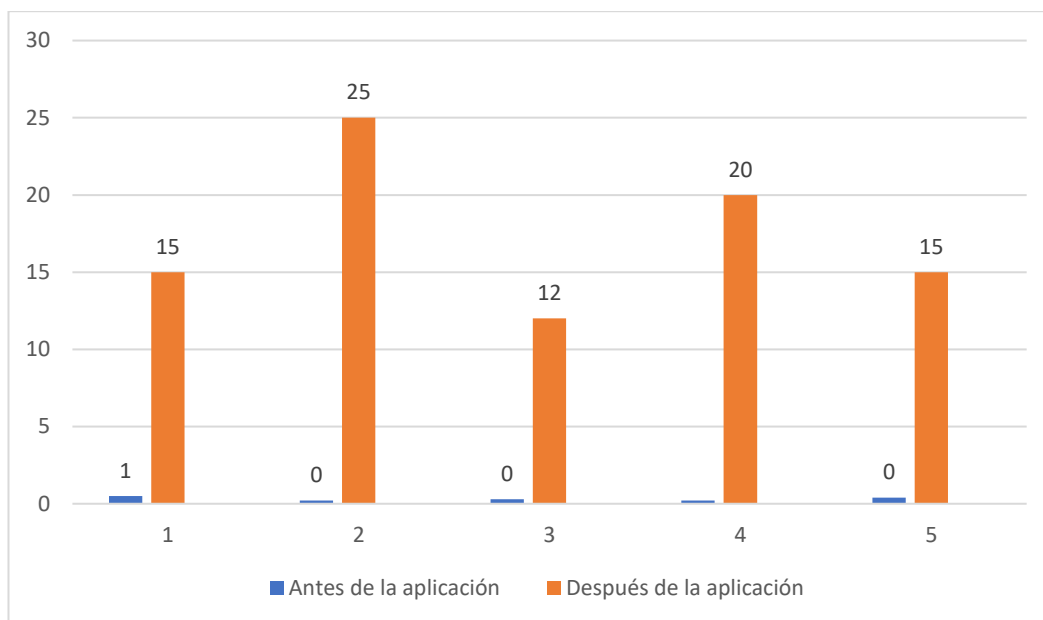
Tabla N°6

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de mazorca pequeña.

Número de mazorca pequeña					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
(NS)			(NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	1	A	2	25	A
2	0	A	4	20	A
3	0	A	1	15	A
4	0	A	5	15	A
5	0	A	3	12	A
Max:	1		Max:	25	
Min:	0		Min:	12	
Med:	0		MediaG:	17	

Figura N°6:

Valores promedio de la variable número de mazorca pequeña (NMP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable número con mazorca pequeña antes de la fertilización y después de la fertilización según la prueba de Fisher no presentó diferencias estadísticas significativas. (NS)

Registrando un mínimo de 0, un máximo de 1 y una media general de 0.5 antes de la aplicación de los fertilizantes mientras que a los cuatro meses después de aplicar los fertilizantes muestra un incremento numérico con un mínimo de 12, un máximo de 25 y una media general de 17 mazorcas pequeñas.

Lo que se pudo deducir que el mejor tratamiento para obtener un mayor número de mazorcas pequeñas es el el T2 Fertiquel 0.75 l/ha que contiene boro ayudando en la movilización del calcio y azúcares en la formación de proteínas. Aumenta el cuajado de las flores para convertirse en frutos, mejora la firmeza de los frutos y aumenta la concentración de sólidos.

4.1.7 Número de mazorca mediana

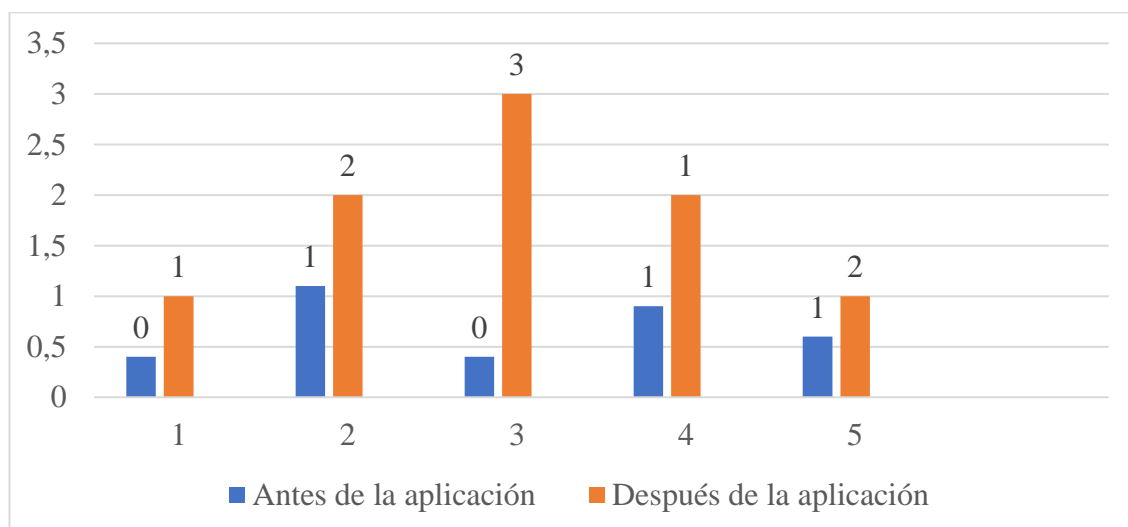
Tabla N°7

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de mazorca mediana.

Número de mazorcas medianas					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
NS			NS		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	0	A	3	3	A
2	1	A	4	2	A
3	0	A	2	2	A
4	1	A	1	1	A
5	1	A	5	1	A
Max:	1		Max:	3	
Min:	0		Min:	1	
Med:	1		MediaG:	2	

Figura N°7

Valores promedio de la variable número de mazorca mediana (NMM) antes de la fertilización y después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable número con mazorca mediana antes y después de la fertilización según la prueba de Fisher no presentó diferencias estadísticas significativas. (NS)

Registrando un mínimo de 0, un máximo de 1 y una media general de 1 antes de la aplicación de los fertilizantes mientras que a los cuatro meses después de aplicar los fertilizantes muestra un incremento numérico con un mínimo de 1, un máximo de 3 y una media general de 2 mazorcas medianas.

Los promedios más altos en la variable número de mazorcas medianas se registró en el T3 Nektar 1l/ha con un rango de promedio 0 mazorcas medianas y 3 mazorcas medianas después de la fertilización.

Lo que se pudo deducir que el mejor tratamiento para obtener un mayor número de mazorcas medianas es el T3 Nektar 1l/ha que contiene calcio y boro que son esenciales para un buen desarrollo agronómico, ayuda a la planta en su incremento de la floración e incremento en la productividad.

4.1.8 Número de mazorca grandes

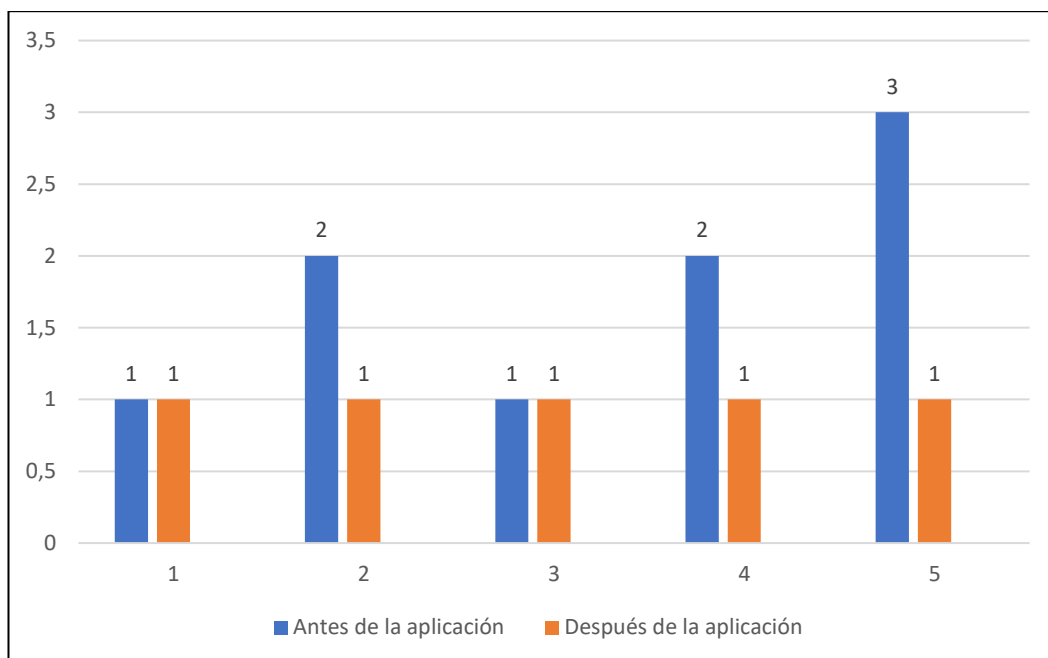
Tabla N°8

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de mazorcas grandes.

Número de mazorca grandes					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
5	3	A	2	1	A
2	2	A	1	1	A
4	2	A	3	1	A
1	1	A	4	1	A
3	1	A	5	1	A
Max:	3		Max:	1	
Min:	1		Min:	1	
Med:	2		MediaG:	1	

Figura N°8

Valores promedio de la variable número de mazorcas grandes (NMG) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable número con mazorcas grandes antes de la fertilización y después de la fertilización según la prueba de Fisher no presentó diferencias estadísticas significativas (NS).

Registrando un mínimo de 1, un máximo de 3 y una media general de 2 antes de la aplicación de los fertilizantes mientras que a los cuatro meses después con un mínimo de 1, un máximo de 1 y una media general de 1 mazorca grande

La baja del número de mazorcas grandes después de la aplicación de los fertilizantes foliares se debe específicamente a factores ambientales, enfermedades que se presentaron y a la cosecha por parte de los trabajadores de la granja ya que estas se encontraban en madurez fisiológica.

4.1.9 Longitud de mazorca pequeña

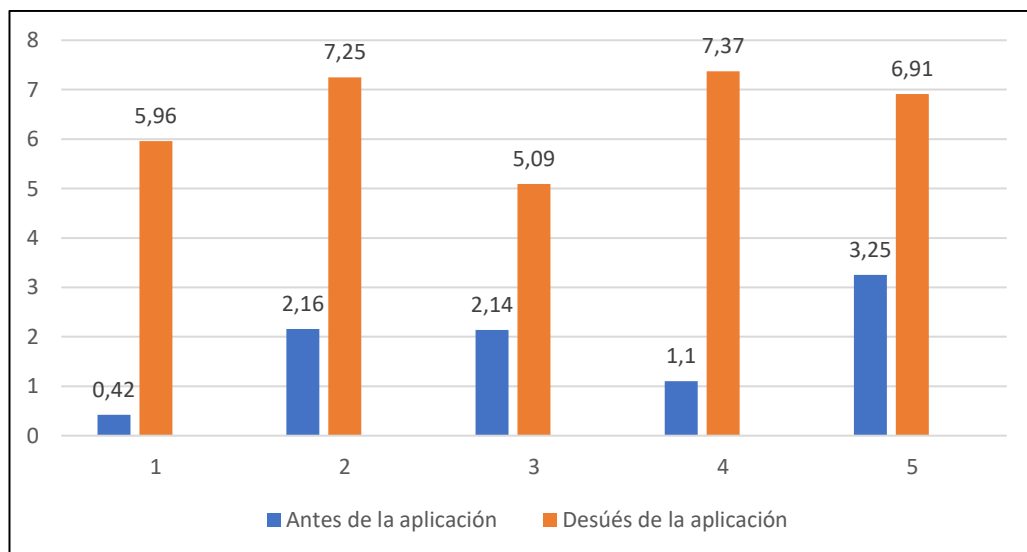
Tabla N°9

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable longitud de mazorca pequeña.

Longitud de mazorca pequeña					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
(NS)			(*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	0.42	A	4	7.37	A
2	2.16	A	2	7.25	A
3	2.14	A	5	6.91	A
4	1.10	A	1	5.96	AB
5	3.25	A	3	5.09	B
Max:	3.25		Max:	7.37	
Min:	0.42		Min:	5.09	
Med:	1.81cm		MediaG:	6.51cm	

Figura N°9

Valores promedio de la variable longitud de mazorca pequeña (LMP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable longitud de mazorca pequeña antes de la fertilización no presentó diferencias estadísticas significativas. (NS) y después de la fertilización según la prueba de Fisher se comportaron de manera diferente. (*)

Registrando un mínimo de 0.42 cm, un máximo de 2.16 cm y una media general de 1.81cm antes de la aplicación de los fertilizantes mientras que a los cuatro meses después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo de 5.09 cm, un máximo de 7.37 cm y una media general de 6.51 cm en la variable longitud de mazorca pequeña.

Los promedios más altos en la variable longitud de mazorca pequeña antes de la aplicación de los fertilizantes se registró en el T4 Florone 1l/ha con 1.1cm, seguido el T2 Fertiquel 0.75l/ha con 2.16cm, mientras que a los cuatro meses después de la fertilización se registró el T4 Florone 1l/ha con 7.37 cm, seguido el T2 Fertiquel 0.75 l/ha con 7.25 cm.

Lo que se pudo inferir que el mejor tratamiento para obtener una mayor de longitud de mazorca pequeña es el T4 Florone 1l/ha que controla el desarrollo vegetativo del cultivo, dependiendo del estado fenológico, induciendo la floración, cuaje y engorde de los frutos, y el T2 Fertiquel 0.75l/ha Boro ayuda en la movilización del Calcio y azúcares en la formación de proteínas. Aumenta el «cuajado» de las flores para convertirse en frutos, mejora la firmeza de los frutos y aumenta la concentración de sólidos.

4.1.10 Longitud de mazorca medianas

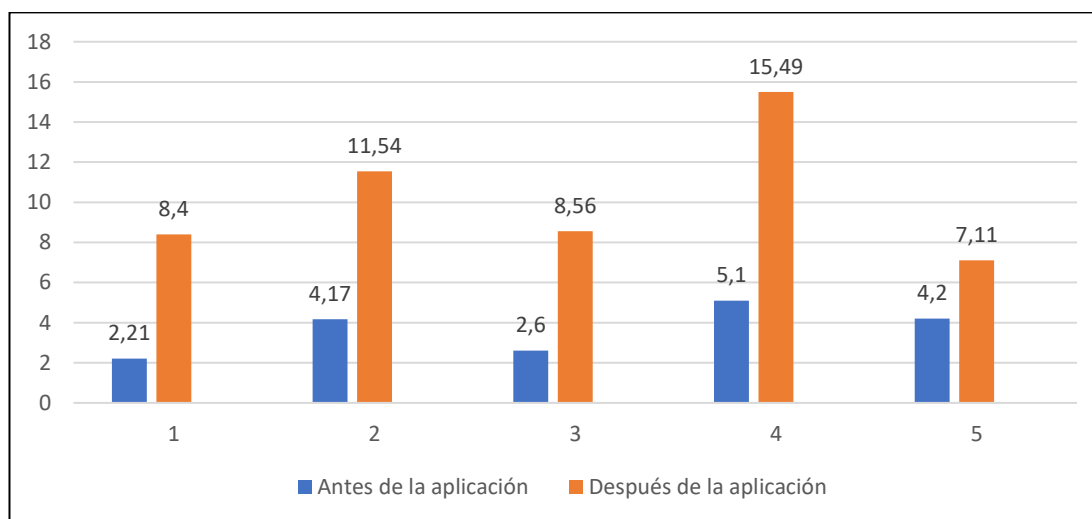
Tabla N°10

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable longitud de mazorca mediana.

Longitud de mazorcas medianas					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	2.21	A	4	15.49	A
2	4.17	A	2	11.54	AB
3	2.60	A	3	8.56	AB
4	5.10	A	5	7.11	AB
5	4.20	A	1	8.40	B
Max:	5.10		Max:	15.49	
Min:	2.21		Min:	7.11	
Med:	3,65cm		MediaG:	10.22cm	

Figura N10

Valores promedio de la variable longitud de mazorcas medianas (LMM) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable longitud de mazorca mediana antes de la fertilización según la prueba de Fisher no presentó diferencias estadísticas significativas (NS) y después de la fertilización se comportaron de manera diferente. (*)

Registrando un mínimo de 2.21 cm, un máximo de 5.10 cm y una media general de 3.65 cm, mientras que a los cuatros meses después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo de 7.40 cm, un máximo de 15.49 cm y una media general de 10.22 cm en la variable longitud de mazorcas medianas.

Lo que se pudo deducir que el mejor tratamiento para obtener una mayor de longitud de mazorca mediana es el T4 Florone 1l/ha que controla el desarrollo vegetativo del cultivo, dependiendo del estado fenológico, induciendo la floración, cuaje y engorde de los frutos, y el T2 Fertiquel 0.75l/ha que contiene boro ayuda en la movilización del calcio y azúcares en la formación de proteínas. Aumenta el «cuajado» de las flores para convertirse en frutos, mejora la firmeza de los frutos y aumenta la concentración de sólidos.

4.1.11 Longitud de mazorcas grandes

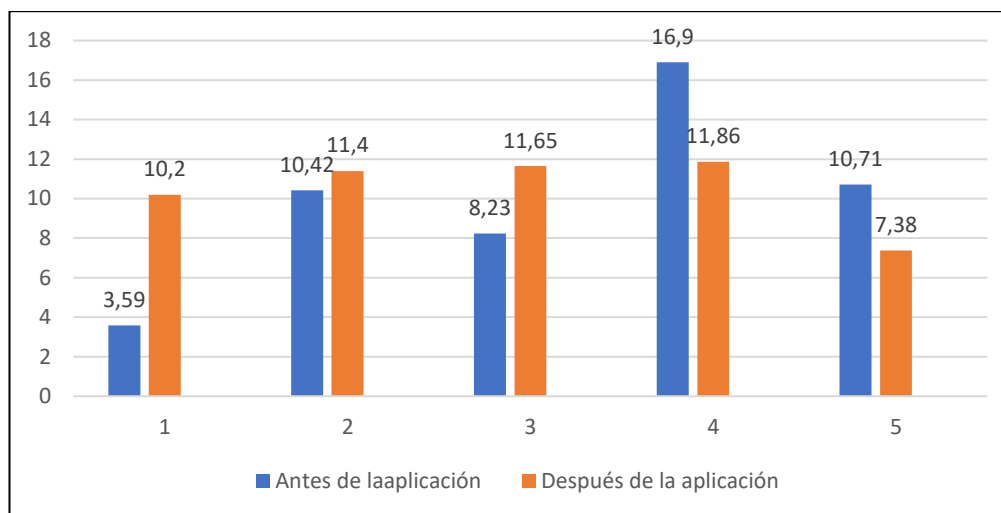
Tabla N°11

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable longitud de mazorcas grandes.

Longitud de mazorca grande					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
(*)			(NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
4	16.9	A	4	11.86	A
5	10.71	AB	3	11.65	A
2	10.42	AB	2	11.4	A
3	8.23	AB	1	10.20	A
1	3.59	B	5	7.38	A
Max:	16.9		Max:	11.86	
Min:	3.59		Min:	7.38	
Med:	9,98cm		MediaG:	10,49cm	

FiguraN°11

Valores promedio de la variable longitud de mazorcas grandes (LMG) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable longitud de mazorca grande según la prueba de Fisher antes de la fertilización se comportaron de manera diferente (*) y después de la fertilización no presentaron diferencias estadísticas significativas. (NS)

Registrando un mínimo de 3.59 cm, un máximo de 10.71 cm y una media general de 9.98 cm antes de la fertilización, mientras que a los cuatro meses después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo de 7.38 cm, un máximo de 11.86 cm y una media general de 10.49 cm en la variable longitud de mazorcas grandes.

Los promedios más altos en la variable longitud de mazorca grande antes de la aplicación de los fertilizantes se registró en él, T4 Florone 1l/ha con 16.9 cm y 11.86 cm T3 Nektar 1l/ha con 8.23 cm y 11.65 cm T2 Fertiquel 0.75l/ha con 10.42 cm y 11.4 cm.

Los resultados obtenidos en esta variable después de la aplicación de los fertilizantes foliares se deben específicamente a factores ambientales, enfermedades que se presentaron y a la cosecha por parte de los trabajadores de la granja ya que estas se encontraban en madurez fisiológica.

4.1.12 Diámetro de mazorcas pequeñas

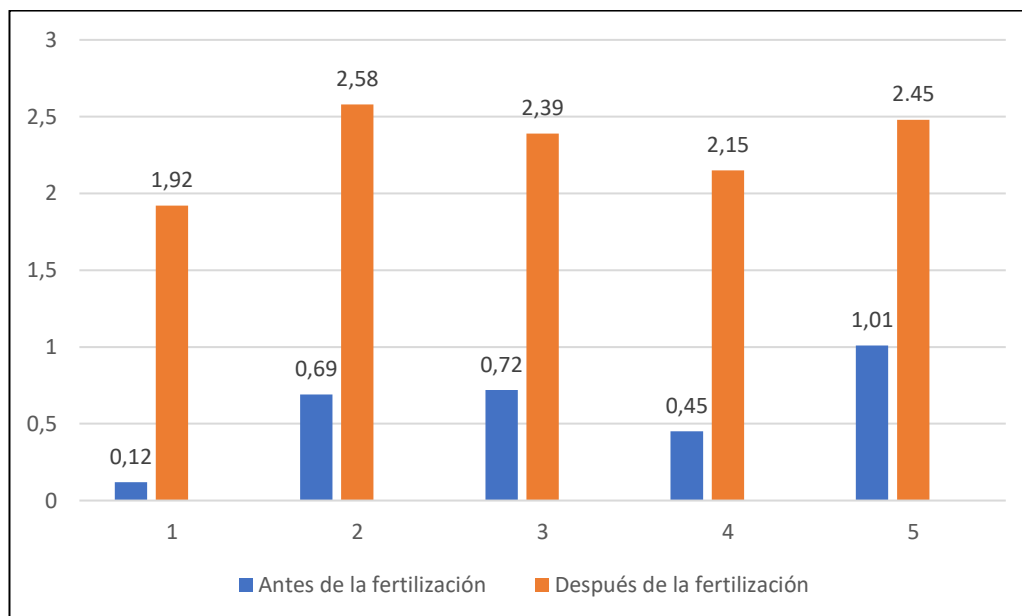
Tabla N°12

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable diámetro de mazorcas pequeñas.

Diámetro de mazorca pequeña					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	0.12	A	2	2.58	A
2	0.69	A	5	2.45	A
3	0.72	A	3	2.38	A
4	0.45	A	4	2.15	A
5	1.01	A	1	1.92	A
Max:	1.01		Max:	2.58	
Min:	0.12		Min:	1.92	
Med:	0,6		MediaG:	2,34	

Figura N°12

Valores promedio de la variable diámetro de mazorcas pequeñas (DMP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable diámetro de mazorcas pequeñas antes y después de la fertilización, según la prueba de Fisher no presentó diferencias estadísticas significativas. (NS)

Registrando un mínimo de 0.12 cm, un máximo de 1.0 cm y una media general de 0.60 cm, mientras que a los cuatro meses después de aplicar los fertilizantes con un mínimo de 1.92 cm, un máximo de 2.58 cm y una media general de 2.34 cm diámetro de mazorcas pequeñas.

Los promedios más altos en la variable diámetro de mazorcas pequeñas antes de la aplicación de los fertilizantes se registró en él, T2 Fertiquel 0.75l/ha con 0.69 cm mientras que después de la aplicación con 2.58 cm

Lo que se pudo deducir que el mejor tratamiento para obtener un mayor diámetro de mazorcas pequeñas es el T2 Fertiquel 0.75l/ha que contiene boro ayudando en la movilización del calcio y azúcares en la formación de proteínas. Aumenta el cuajado de las flores para convertirse en frutos, mejora la firmeza de los frutos y aumenta la concentración de sólidos.

4.1.13 Diámetro de mazorca mediana

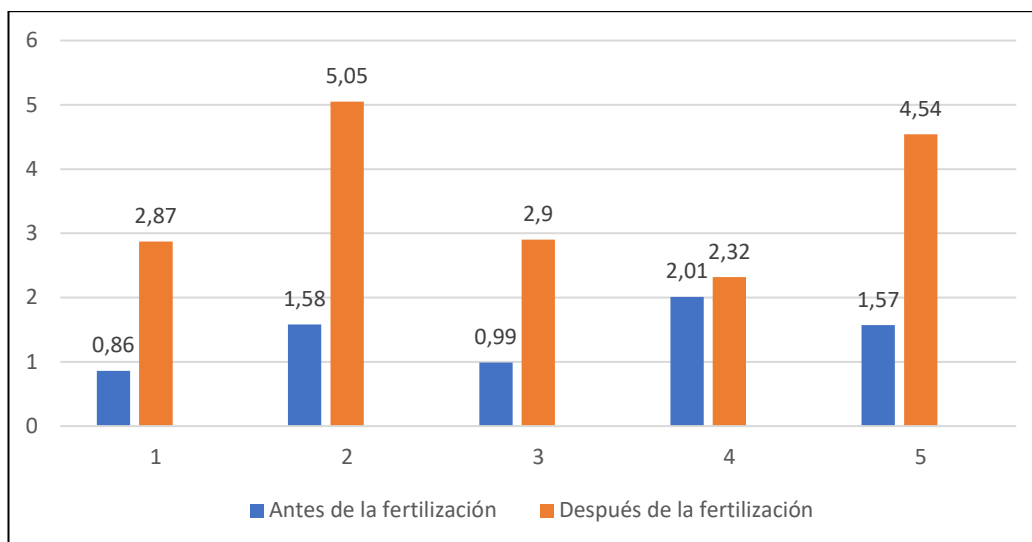
Tabla N°13:

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable diámetro de mazorca mediana.

Diámetro de mazorcas medianas					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	0.86	A	2	5.05	A
2	1.58	A	5	4.54	A
3	0.99	A	3	2.90	A
4	2.01	A	1	2.87	A
5	1.57	A	4	2.32	A
Max:	2.01		Max:	5.05	
Min:	0.86		Min:	2.32	
Med:	1,4		MediaG:	3,53	

Figura N°13:

Valores promedio de la variable diámetro de mazorca mediana (DMM) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable diámetro de mazorcas medianas según la prueba de Fisher se pudo inferir que no presentó diferencias estadísticas significativas. (NS)

Registrando un mínimo de 0.86 cm, un máximo de 1.58 cm y una media general de 1.40 cm antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que a los cuatro meses después de aplicar los fertilizantes con un mínimo de 2.32 cm, un máximo de 5.05 cm y una media general de 3.03 cm diámetro de mazorcas medianas.

Los promedios más altos en la variable diámetro de mazorcas medianas antes de la aplicación de los fertilizantes se registró en él, T2 Fertiquel 0.75l/ha con 1.58 cm después de la aplicación del fertilizante con 5.05 cm.

Lo que se pudo inferir que el mejor tratamiento para obtener un mayor diámetro de mazorcas medianas es el T2 Fertiquel 0.75l/ha que contiene boro ayuda en la movilización del calcio y azúcares en la formación de proteínas. Aumenta el cuajado de las flores para convertirse en frutos, mejora la firmeza de los frutos y aumenta la concentración de sólidos.

4.1.14 Diámetro de mazorcas grandes

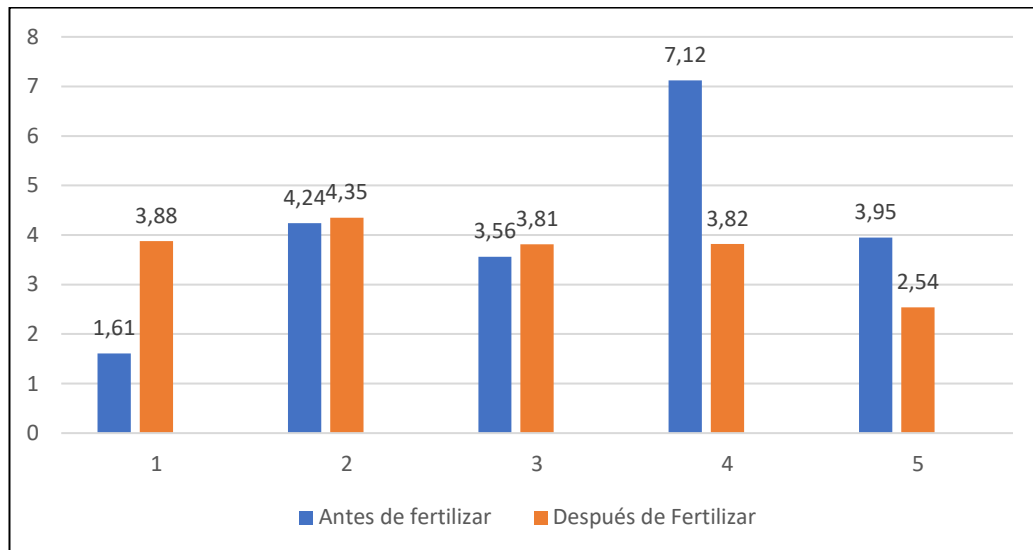
Tabla N°14

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable diámetro de mazorcas grandes.

Diámetro de mazorcas grandes					
Antes de la aplicación (*)			Después de la aplicación (NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
4	7.12	A	2	4.35	A
2	4.24	AB	1	3.88	A
5	3.95	AB	4	3.82	A
3	3.56	AB	3	3.81	A
1	1.61	B	5	2.54	A
Max:	7.12		Max:	4.35	
Min:	1.61		Min:	3.81	
Med:	4,1		MediaG:	3,68	

Figura N°14:

Valores promedio de la variable diámetro de mazorcas grandes (DMG) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable diámetro de mazorcas grandes y en lo que respecta a la prueba de Fisher antes de la fertilización se comportaron de manera

diferente (*), mientras que después de aplicar los fertilizantes no presentaron diferencias estadísticas. (NS)

Registrando un mínimo de 1.61 cm, un máximo de 7.12 cm y una media general de 4.10 cm antes de la fertilización, mientras que a los cuatro meses después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo de 3.81 cm, un máximo de 4.35 cm y una media general de 3.81 cm diámetro de mazorcas grandes.

Los promedios más altos en la variable diámetro de mazorcas grandes antes de la aplicación de los fertilizantes se registró en él, T2 Fertiquel 0.75l/ha con 4.24 cm, T1 Evergreen 1l/ha con 1.61 cm, mientras que después de la fertilización se registró T2 Fertiquel 0.75l/ha con 4.24 cm, T1 Evergreen 1l/ha con 3.88 cm.

Lo que se pudo inferir que el mejor tratamiento para obtener un mayor diámetro de mazorcas grandes es el T2 Fertiquel 0.75l/ha que contiene boro ayuda en la movilización del calcio y azúcares en la formación de proteínas. Aumenta el cuajado de las flores para convertirse en frutos, mejora la firmeza de los frutos y aumenta la concentración de sólidos.

4.1.15 Número de ramas por planta

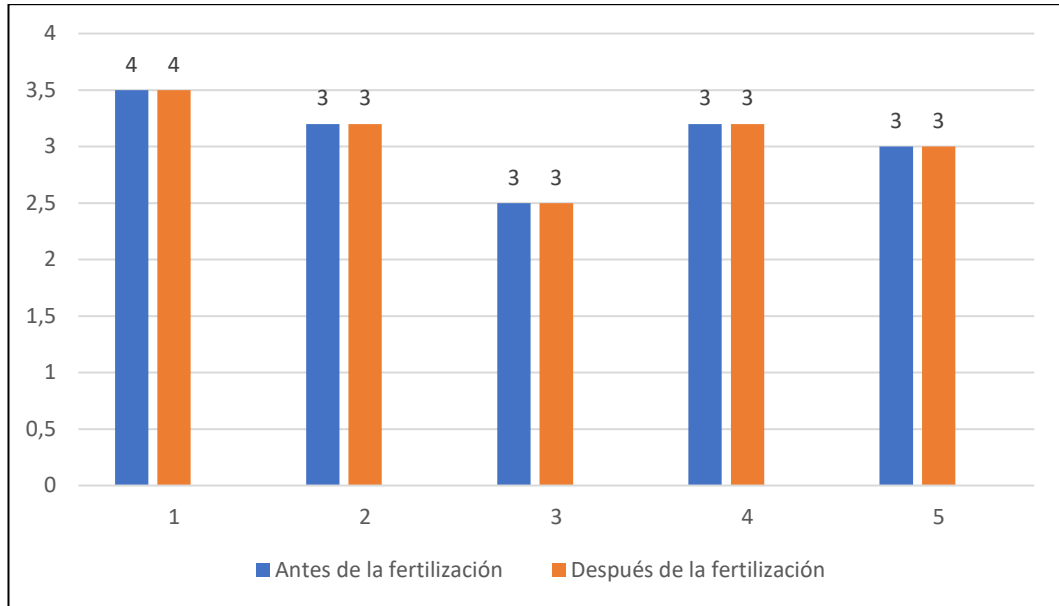
Tabla N°15

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de ramas por planta.

Número de rama por planta					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
NS			NS		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	4	A	1	4	A
2	3	A	2	3	A
3	3	A	3	2	A
4	3	A	4	3	B
5	3	A	5	3	B
Max:	4		Max:	4	
Min:	3		Min:	2.	
Med:	3,08		MediaG:	3,06	

Figura N°15

Valores promedio de la variable número de ramas por planta (NRP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en el número de ramas por planta antes de la fertilización y después de la fertilización según la prueba de Fisher no presentó diferencias estadísticas significativas. (NS)

Registrando un mínimo de 3, un máximo de 4 y una media general de 3 antes y después de la aplicación de los fertilizantes en la variable número de ramas por planta.

4.1.16 Longitud de ramas por planta

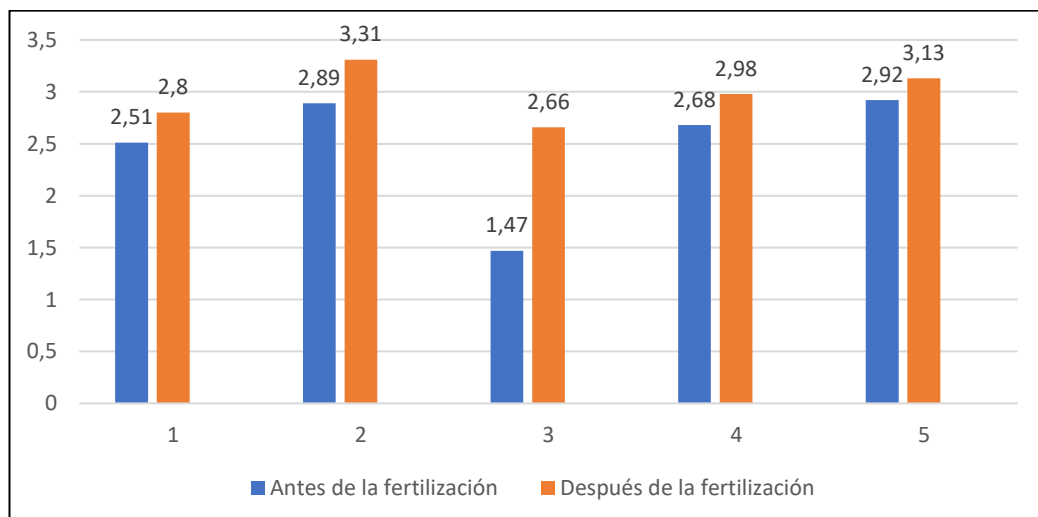
Tabla N°16

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable longitud de ramas por planta.

Longitud de rama por planta					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	2.51	A	2	3.31	A
2	2.89	A	5	3.13	AB
3	2.47	A	4	2.98	AB
4	2.68	A	1	2.80	AB
5	2.92	A	3	2.66	B
Max:	2.89		Max:	3.31	
Min:	2.51		Min:	2.66	
Med:	2,69 cm		MediaG:	2,97 cm	

Figura N°16:

Valores promedio de la variable Longitud de ramas por planta (LRP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable longitud de ramas por planta antes de la fertilización según la prueba de Fisher no presentó diferencias estadísticas

significativas. (NS), mientras que cuatro meses después de la fertilización se comportaron de manera diferente (*).

Registrando un mínimo de 2.51 cm, un máximo de 2.89 cm y una media general de 2.69 cm antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que cuatro meses después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo 2.66 cm, un máximo de 3.31 cm y una media general de 2.97 cm longitud de rama por planta.

Los promedios más altos en la variable longitud de ramas por planta a los cuatro meses después de la fertilización se registró él, T2 Fertiquel 0.75l/ha con 3.31 cm,

El mejor tratamiento para obtener una mayor longitud de ramas por planta es el T2 Fertiquel 0.75l/ha que contiene boro ayuda en la movilización del calcio y azúcares en la formación de proteínas.

4.1.17 Diámetro de rama por planta

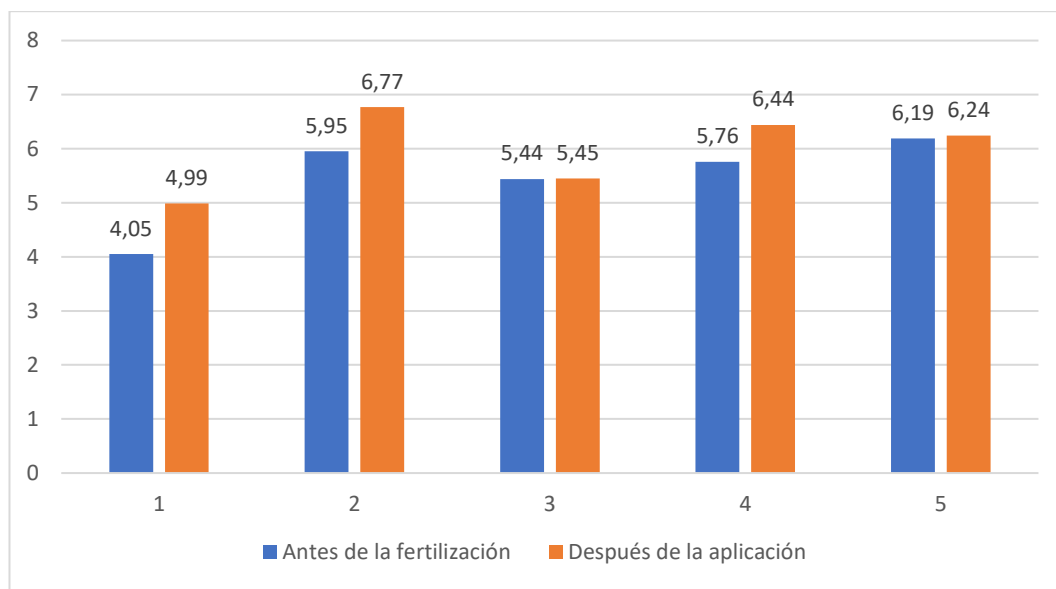
Tabla N°17

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable diámetro de rama por planta.

Diámetro de rama por planta					
Antes de la aplicación (*)			Después de la aplicación (NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
5	6.19	A	1	4.99	A
2	5.95	AB	2	6.77	A
4	5.76	AB	3	5.45	A
3	5.44	AB	4	6.44	A
1	4.05	B	5	6.24	A
Max:	6.19		Max:	6.77	
Min:	4.05		Min:	4.99	
Med:	5,48 cm		MediaG:	5.9 cm	

Figura N°17:

Valores promedio de la variable número de Diámetro de ramas por planta (LRP) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable diámetro de ramas por planta antes de la fertilización según la prueba de Fisher es significativo (*) mientras que después no presentó diferencias estadísticas significativas (NS).

Registrando un mínimo de 4.45 cm, un máximo de 6.19 cm y una media general de 5.48 cm antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo de 4.49 cm, un máximo de 6.24 cm y una media general de 5.90 cm.

Los promedios más altos en la variable diámetro de ramas por planta a los cuatro meses después de la fertilización se registró él, T2 Fertiquel 0.75l/ha con 6.77 cm, El T2 Fertiquel 0.75l/ha que contiene boro ayuda en la movilización del calcio y azúcares en la formación de proteínas, lo que se pudo inferir que es el mejor tratamiento para obtener un mayor diámetro de ramas.

4.1.18 Incidencia de monilla

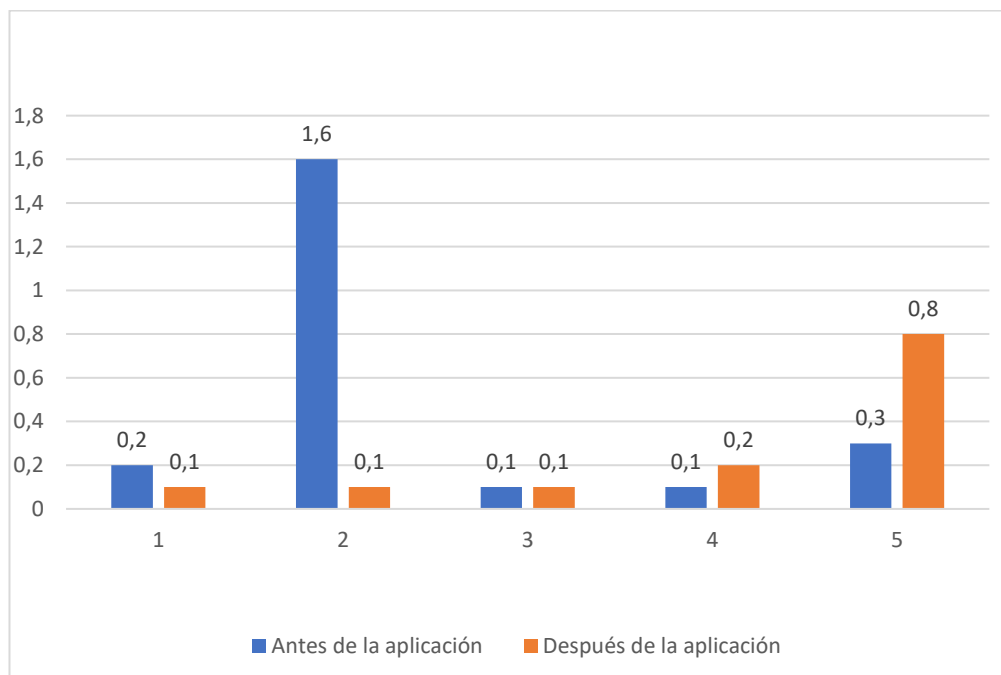
Tabla N°18

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable incidencia de monilla .

Incidencia de monilla					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
2	1.60	A	5	0.8	A
5	0.30	A	4	0.20	B
1	0.20	A	1	0.10	B
3	0.10	A	2	0.10	B
4	0.10	A	3	0.10	B
Max:	1.60		Max:	0.80	
Min:	0.10		Min:	0.10	
Med:	0.46 %		MediaG:	0,26%	

Figura N°18:

Valores promedio de la variable incidencia de monilla (IMO) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable incidencia de monilla antes de la fertilización según la prueba de Fisher se comportaron de igual manera (NS) mientras que después de la fertilización se comportaron de manera diferente (*).

Registrando un mínimo de 0.10, un máximo de 1.60 y una media general de 0.46 % antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que cuatro meses después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo de 0.10, un máximo de 0.80 y una media general de 0.26% en la variable incidencia de monilla

Con la aplicación de los fertilizantes se pudo evidenciar la reducción de la incidencia de monilla en un alto porcentaje ya que los fertilizantes contienen macro y microelementos que ayuda a la planta a ser más tolerante a enfermedades.

4.1.19 Incidencia de escoba de bruja

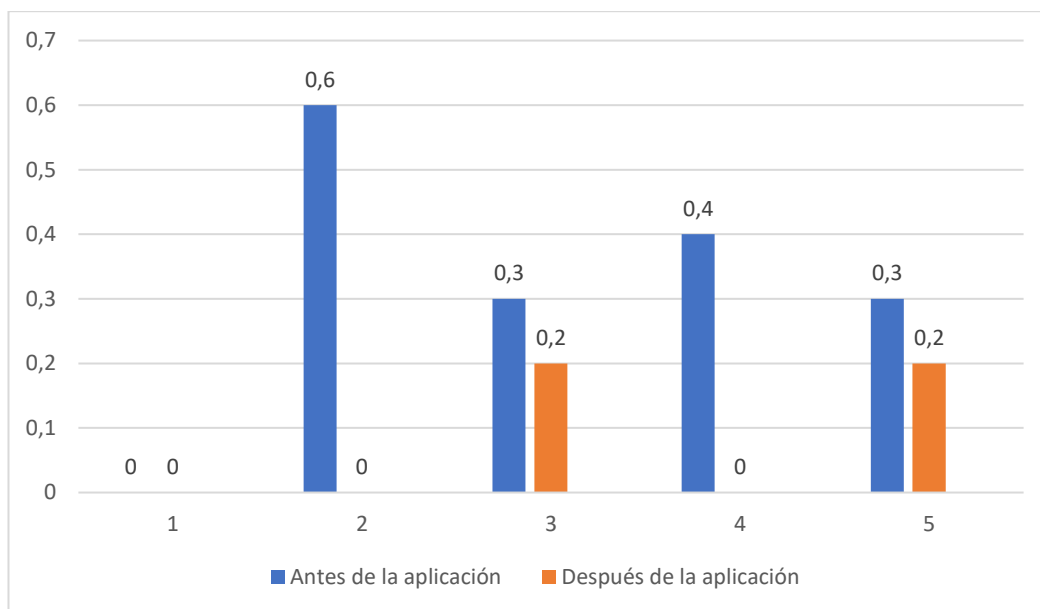
Tabla N°19

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable incidencia de escoba de bruja.

Incidencia de escoba de bruja					
Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
(NS)			(NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
1	0	A	1	0	A
2	0.60	A	2	0.1	A
3	0.30	A	3	0.2	A
4	0.40	A	4	0	A
5	0.30	A	5	0.2	A
Max:	0.60		Max:	0.2	
Min:	0		Min:	0.1	
Med:	0.58 %		MediaG:	0.1 %	

Figura N°19:

Valores promedio de la variable incidencia de escoba de bruja (Ieb) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable incidencia de escoba de bruja antes de la fertilización y después según la prueba de Fisher no presentaron diferencias estadísticas significativas (NS).

Registrando un mínimo de 0 %, un máximo de 0.60 % y una media general de 0.58 % antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que cuatro meses después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo de 0.1 %, un máximo de 0.2 % y una media general de 0.1% incidencia de escoba de bruja.

Con la aplicación de los fertilizantes se pudo constatar la reducción de la incidencia de escoba de bruja en un alto porcentaje ya que los fertilizantes contienen macro y microelementos que ayuda a la planta a ser más tolerante a enfermedades.

4.1.20 Incidencia de mazorcas negras

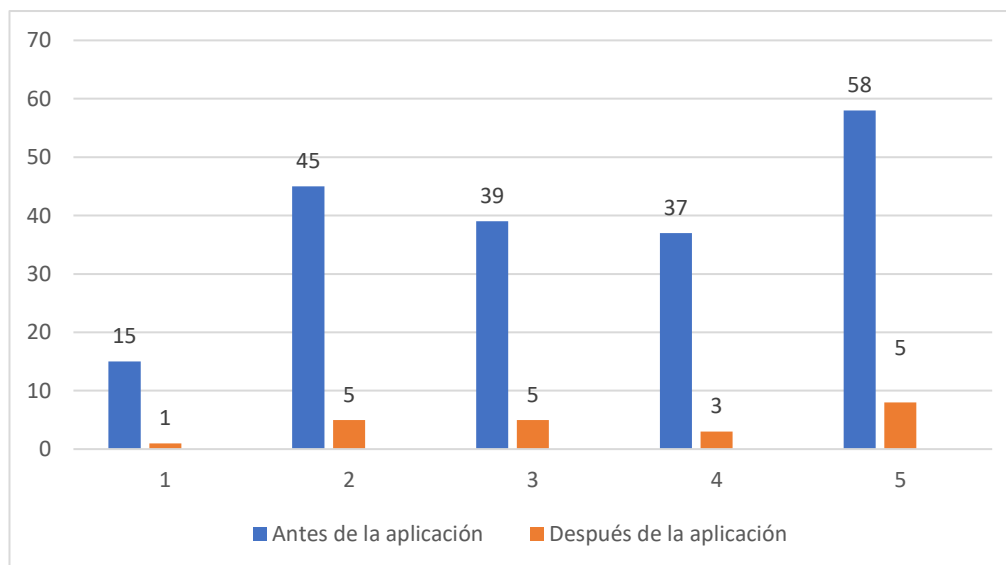
Tabla N°20

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable incidencia de mazorcas Negra.

Incidencia de mazorcas negras					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
5	8.5	A	3	5	A
2	5.7	A	2	5	A
3	4.9	A	4	3	A
4	4.7	A	1	1	A
1	1.9	A	5	5	A
Max:	8.5		Max:	5	
Min:	1.9		Min:	1	
Med:	5.14%		MediaG:	3.8	

Figura N°20

Valores promedio de la variable incidencia de mazorcas negras (IMN) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable incidencia de mazorcas negras antes y después de la fertilización no presentaron diferencias estadísticas significativas (NS).

Registrando un mínimo de 1.9 %, un máximo de 8.5 % y una media general de 5.14% antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que cuatro meses después de aplicar los fertilizantes se obtuvo un mínimo de 1 %, un máximo de 5 % y una media general de 3.8 %.

Con la aplicación de los fertilizantes se pudo constatar la reducción de la incidencia de mazorcas negras en un alto porcentaje ya que los fertilizantes contienen macro y microelementos que ayuda a la planta a ser más tolerante a enfermedades.

4.1.21 Número de mazorcas con monilla

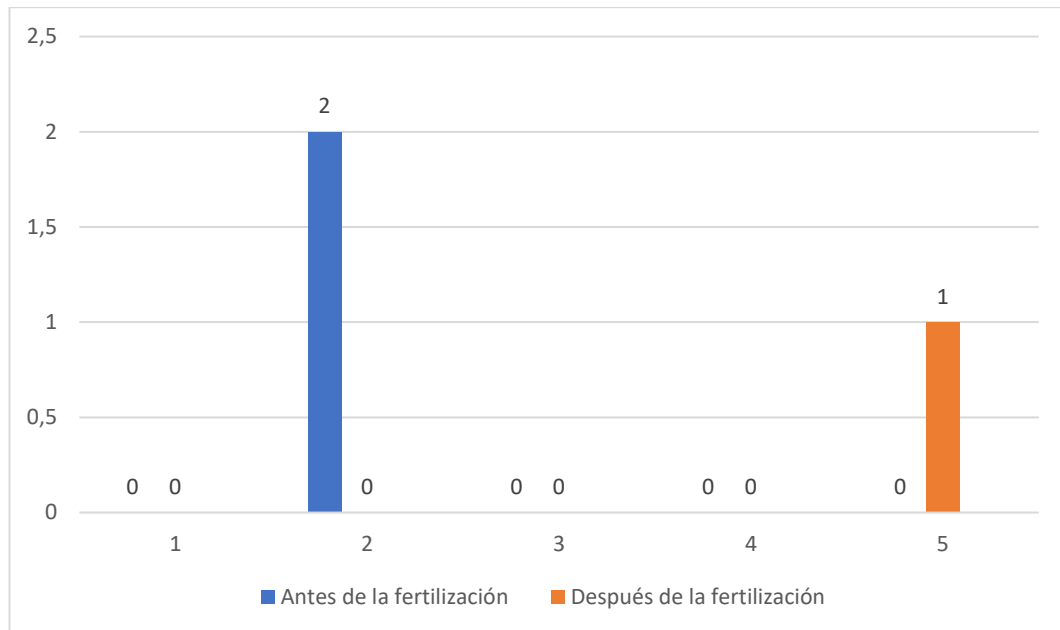
Tabla N°21

Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable número de mazorcas con monilla.

Número de mazorcas con monilla					
Antes de la aplicación (*)			Después de la aplicación (*)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
2	2	A	5	1	A
5	0	AB	4	0	AB
1	0	AB	3	0	AB
3	0	AB	1	0	B
4	0	B	2	0.	B
Max:	2		Max:	1	
Min:	0		Min:	0	
Med:	2		MediaG:	1	

Figura N°21

Valores promedio de la variable número de mazorcas con monilla (NMMO) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en la variable número de mazorcas con monilla antes de la fertilización según la prueba de Fisher se comportaron de manera diferente (*).

Registrando un mínimo de 0 un máximo de 2 y una media general de 2 antes de aplicar los fertilizantes, mientras que cuatro meses después de aplicar los fertilizantes con un mínimo de 0, un máximo de 1cm y una media general 1 de mazorcas con monilla.

Con la aplicación de los fertilizantes se pudo evidenciar la reducción del número de mazorcas con monilla en un alto porcentaje ya que los fertilizantes contienen macro y microelementos que ayuda a la planta a ser más tolerante a enfermedades.

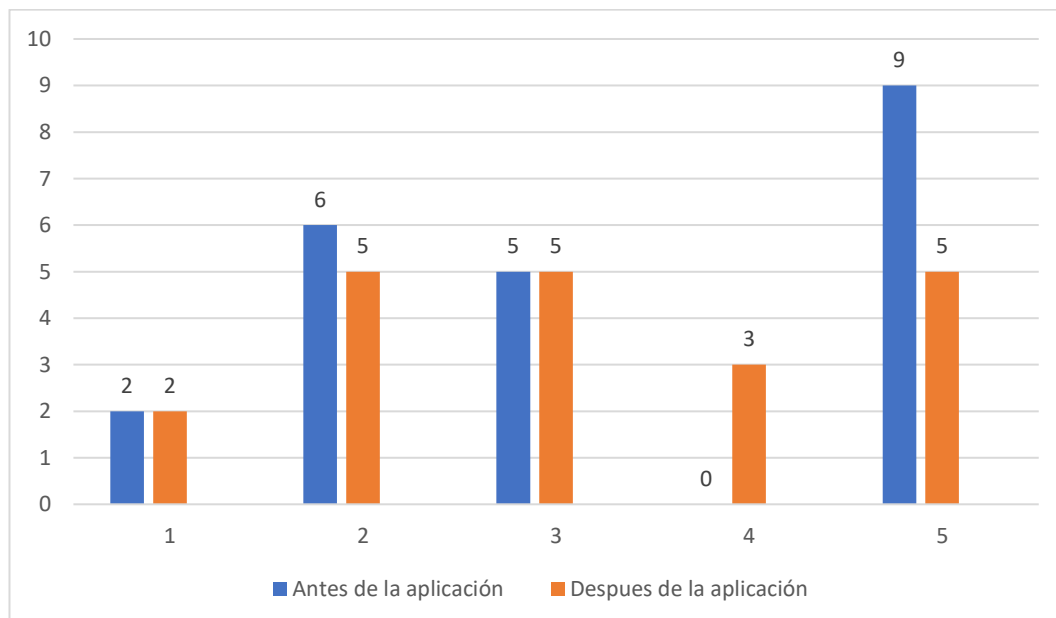
4.1.22 Número de mazorcas negras

Tabla N°22: Resultados promedios de la prueba de tukey al 5% en la variable Número de mazorcas negras.

Número de mazorcas negras					
Antes de la aplicación (NS)			Después de la aplicación (NS)		
Trat	Prom	Rango	Trat	Prom	Rango
5	9	A	5	5	A
2	6	A	3	5	A
3	5	A	4	3	A
4	5	A	1	1	A
1	2	A	2	5	A
Max:	9		Max:	5	
Min:	2		Min:	1	
Med:	5.4		MediaG:	3	

Figura N°22

Valores promedio de la variable número de mazorcas negras (NMN) antes de la fertilización y cuatro meses después de la fertilización.



La respuesta agronómica en número de mazorcas negras por planta antes de la fertilización y después de la fertilización según la prueba de Fisher se comportaron de igual manera (NS).

Registrando un mínimo de 2, un máximo de 9 y una media general de 5.4 antes de la aplicación de los fertilizantes, mientras que a los cuatro meses después de aplicar los fertilizantes con un mínimo de 1, un máximo de 5 y una media general de 3.

Con la aplicación de los fertilizantes se pudo evidenciar la reducción de mazorcas negras en un alto porcentaje ya que los fertilizantes contienen macro y micro elementos que ayuda a la planta a ser más tolerante a enfermedades.

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

De acuerdo a los resultados obtenidos la mayor cantidad de variables fueron no significativas, las características agronómicas no dependen del fertilizante foliar empleado y su interacción genotipo ambiente por ende acepto la H0 y rechazo la H1.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

- En respuesta a los análisis estadísticos se concluyó que la mayoría de variables evaluadas no presentaron diferencias estadísticas significativas (NS).
- Para las características agronómicas número de botones florales, número de flores abiertas, número de flores semiabiertas, número de flores cuajadas, el mejor fertilizante fue el T3 Nektar 1l/ha, mientras que para las demás variables evaluadas se obtuvo un rendimiento más eficiente con el T2 Fertiquel 0.75l/ha que ayuda en la movilización del calcio y azúcares en la formación de proteínas, aumentando el cuajado de las flores para convertirse en frutos y mejorando la firmeza de los mismos.
- Se presentó un bajo porcentaje de número de mazorcas con monilla con un mínimo de 0.10, un máximo de 1.60 y una media general de 0.46 % cuatro meses después de aplicar los fertilizantes foliares con un mínimo de 0.10, un máximo de 0.80 y una media general de 0.26 %.

1.2.RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se recomienda a los agricultores

- Realizar un registro de temperatura, humedad relativa y precipitaciones para poder conseguir los datos correctos de la situación climática de los tratamientos en estudio y por ende llevar un mejor monitoreo y control sobre la investigación para adquirir los datos finales.
- Utilizar el fertilizante Nektar 11//ha para poder tener resultados propicios en variables con flores ya que existió un incremento numérico en las variables botones florales flores abiertas, flores semiabiertas, flores cuajadas.
- Probar diferentes frecuencias de los fertilizantes en distintas zonas para poder evidenciar de mejor manera el comportamiento de las características agronómicas en el cacao.

BIBLIOGRAFÍA

- ADEPAP. (2023). *Asociacion Catalana D"Empresas de Salud Ambiental*.
Obtenido de <https://adepap.cat/es/metodos-quimicos-control-de-plagas/>
- Aefa. (2023). *Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes*. Obtenido de
<https://aefa-agronutrientes.org/glosario-de-terminos-utiles-en-agronutricion/fertilizante>
- AEFA. (2023). *Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes*. Obtenido de
<https://aefa-agronutrientes.org/glosario-de-terminos-utiles-en-agronutricion/fertilizante-foliar>
- AEFA. (2023). *Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes*. Obtenido de
<https://aefa-agronutrientes.org/fertilizante-quimico>
- Agrizon. (2023). *Agrizon*. Obtenido de <https://www.e-agrizon.com/producto/evergreen-0-5-lt-fertilizante-foliar-regulador-de-crecimiento/>
- Amores, F. (2023). *Asociación de Productores de Cacao Fino y de Aroma (aprocafa)*. Obtenido de <https://www.aprocafa.net/homenaje-a-homero-castro>
- Angulo, D. (2022). *Evaluacion en el manejo poscosecha de cacao (Theobroma cacao) sw la variedad CCN-51 en la parroquia Rocafuerte- Esmeraldas*.
Riobamba: UNACH.
- Atlantica. (2023). *Atlantica Agricola*. Obtenido de
<https://www.atlanticaagricola.com/productos/florone/>
- Ayaviri, J. (2018). *Injertos material de apoyo al estudiante*. La Paz : alcoche.
- Briseno, E. (2023). *Mountainside Orgánicos*. Obtenido de
<https://mountainsideorganicos.com/blogs/cultivar/que-es-la-fertilizacion-organica>

- Cadby, J. (2023). *Perfect daily grind*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com/es/2019/07/19/variedad-ccn-51-una-amenaza-para-la-industria-del-cacao/>
- Cedeño, E., & Dilas, J. (2021). Producción y exportación del cacao ecuatoriano y el potencial del cacao fino de. *Qantu Yachay*, 9 - 11.
- Compania Nacional de Chocolate. (2021). *Modelo productivo para el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) origen, botanica y generalidades*. Medellin.
- Compañía Nacional de Chocolates S.A.S. (2021). *Modelo productivo para el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) fisiología y podas*. Medellin.
- Cropaia. (2023). *Cropaia*. Obtenido de <https://cropaia.com/es/blog/el-cultivo-de-cacao/>
- Crops Cience. (2023). *Cropscience España*. Obtenido de <https://www.cropscience.bayer.es/Productos/Diversos/Ergostim-XG>
- Ecoyuma. (2023). *Ecoyuma tienda virtual*. Obtenido de <https://tienda.ecoyuma.com.co/cacao-injertado-introducido/63-plantula-de-cacao-ccn-51.html>
- ExcelAg. (2023). *Excelag Corp USA*. Obtenido de <https://excelag.com/solution/evergreen-es/?lang=es>
- Fertiza. (2022). *Portafolio Completo para el Cultivo de Cacao*.
- Fertiza. (2023). *Agroisumoos Fertiza AGIT*. Obtenido de <https://fertiza.com/producto/fertiquel-ca-plus-fertilizante-foliar/>
- Finca y Campo. (2023). *Finca y Campo*. Obtenido de <http://www.fincaycampo.com/2014/10/el-control-de-malezas/>
- Fountain. (2022). *Barómetro del cacao*. Obtenido de Base de referencia: <https://voicenetwork.cc/wp-content/uploads/2022/09/220923-Cocoa-Barometer-Americas-ES.pdf>
- Gárate, M., & Paz, J. (2020). *Técnicas de propagación de cacao (Theobroma cacao L.)*. Peru: Printed in Peru.

- Grandsur. (2023). *Grandsur Ecuador*. Obtenido de <https://grandsur.com/cacao-variedad-ccn-51/>
- Infoagro. (2023). *Infoagro, Toda la agricultura, ahorra en tus manos*. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/ventajas-y-desventajas-del-injerto/>
- INIAP. (2019). *La Cadena de Valor del Cacao en América Latina y El Caribe: Cacao 2030-2050*. Quito: ESPOL.
- INIAP. (2023). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. Obtenido de <https://eva.iniap.gob.ec/web2/cacao/poda-cacao/>
- INIAP. (2023). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. Obtenido de <https://eva.iniap.gob.ec/web2/maiz-duro/insectos-plagas-maiz-duro/>
- Marquez et al. (2021). *Encuesta de superficie y produccion agropecuaria continua*. Obtenido de Instituto Nacional de estadísticas y censos: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Metodologia%20ESPAC%202020.pdf
- México, D. (2020). *Cacao* . Obtenido de cuidate plus : <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/cacao.html>
- Morales, L., & Lopez, G. (2021). *Percepción social frente al riesgo deslizamiento en el sector Charquiyacu perteneciente al cantón Caluma, provincia Bolívar, Ecuador*. Caluma: UEB.
- Mundo Huerto. (2023). *Mundo huerto*. Obtenido de <https://www.mundohuerto.com/injerto/tipos-injerto/aproximacion>
- National Pesticide Infomation Center. (2023). *National Pesticide Infomation Center*. Obtenido de <http://npic.orst.edu/pest/aphid.es.html>
- Novagro. (2023). *Novagro Insumos Agricolas*. Obtenido de <https://novagro.ec/nektar-phos/>

- Progresa Caribe. (2023). *Progresa Caribe Programa de Gestion rural empresarial sanidad y ambiente*. Obtenido de <https://progresacaribe.info/plagas-en-cultivo-de-cacao/>
- Quintero, M. (2014). *Agroalimentaria*. Obtenido de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542004000100004#:~:text=Aproximadamente%20el%2068%25%20de%20la,principales%20proveedores%20Brasil%20y%20Ecuador.
- SENASICA. (2022). *Moniliophthora perniciosa ESCOBA DE BRUJA DEL CACAO*. Mexico: Secretaria de cultura y desarrollo rural.
- Solis, K., Peñaherrera, S., & Vera, D. (2021). *Las enfermedades del cacao y las buenas practicas agronomicas para su manejo*. Ecuador: INIAP.
- Veintimilla, K. (2020). *Estudio de los compuestos bioactivos de hojas de cacao (Theobroma cacao L.) (nacional forastero, trinitario) en dos estados fisiologicos foliares*. Mocache: UTEQ.
- Vera, G. (2023). *Cocina y Vino*. Obtenido de <https://www.cocinayvino.com/mundo-gourmet/tipos-cacao-forastero-criollo-trinitario/>

ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación de la investigación



Anexo2: Base de datos

Variable Número de Botones Florales											Variable Número de Flores Abiertas										Variable Número de Flores Semiabiertas											
Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización						Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización						
N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	137	105	82	38	33	84	159	123	190	129	1	11	26	2	4	5	42	50	28	25	24	1	4	33	8	2	3	0	1	0	3	3
2	193	130	154	135	23	221	220	307	85	186	2	12	28	10	8	1	45	59	48	23	17	2	10	12	13	3	1	1	4	6	5	8
3	33	32	250	12	32	143	54	267	66	218	3	6	4	28	0	7	67	24	78	31	30	3	1	3	39	0	11	2	1	7	3	9
4	13	12	0	9	20	293	188	0	128	191	4	3	8	0	0	1	64	64	47	15	0	4	1	4	0	0	4	2	5	0	5	13
5	86	30	232	9	39	100	154	380	167	470	5	3	10	26	1	6	8	33	92	18	24	5	1	7	25	0	3	0	4	9	0	24
6	64	56	202	53	42	54	165	292	75	412	6	1	3	9	5	4	5	44	58	45	31	6	0	9	14	2	4	0	3	5	10	15
7	29	38	162	11	11	194	210	396	130	98	7	0	18	11	2	1	68	64	15	35	37	7	0	12	6	0	3	1	7	4	3	10
8	44	39	65	24	32	85	146	236	127	223	8	2	18	13	2	4	53	32	71	34	14	8	1	6	8	1	7	2	4	6	0	27
9	0	28	400	103	28	128	153	458	105	349	9	0	8	31	6	10	28	32	71	30	72	9	0	14	42	5	9	1	5	12	0	5
10	5	63	71	120	107	10	132	639	115	189	10	0	10	4	8	11	4	40	71	18	94	10	0	4	9	9	16	0	4	12	7	3
Variable Número de Flores Cuajadas											Variable Número de Flores con Mazorcas										Variable Número de Mazorcas Pequeñas											
Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización						Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización						
N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	0	0	0	0	0	0	1	0	7	2	1	0	0	0	0	34	8	10	18	41	1	0	0	0	0	1	99	17	9	9	18	
2	0	0	0	0	0	0	0	5	7	2	2	0	0	0	0	62	6	7	45	17	2	5	0	0	0	1	17	9	6	59	12	
3	0	0	0	0	0	1	0	4	8	1	3	0	0	0	0	23	7	15	32	25	3	0	0	0	0	2	8	11	22	13	19	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	0	0	0	0	25	12	0	8	12	4	0	1	0	0	0	3	12	0	11	27	
5	0	0	0	0	0	0	1	2	3	1	5	0	0	0	0	21	12	12	9	18	5	0	0	0	0	1	59	9	6	12		
6	0	0	0	0	0	0	1	6	7	0	6	0	0	0	0	10	35	14	22	17	6	0	0	1	0	0	3	11	17	12	15	
7	0	0	0	0	0	2	1	7	7	0	7	0	0	0	0	53	41	19	24	8	7	0	0	1	0	0	12	23	15	32	2	
8	0	0	0	0	0	3	0	2	6	0	8	0	0	0	0	14	16	7	24	8	8	0	0	0	1	0	3	6	2	25	16	
9	0	0	0	0	0	2	1	10	4	2	9	0	0	0	0	20	49	29	21	19	9	0	0	1	0	0	6	13	9	14	12	
10	0	0	0	0	0	0	2	5	2	3	10	0	0	0	0	1	47	76	10	12	10	10	0	1	0	1	0	0	85	26	19	19
Variable Número de Mazorcas Medianas											Variable Número de Mazorcas Grandes										Variable Longitud de Mazorcas Pequeñas (cm)											
Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización						Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización						
N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	0	2	0	0	0	4	2	0	5	1	1	0	0	0	0	3	0	1	3	1	1	0	0	0	0	14	7.83	6.6	6.37	6.8	8.6	
2	1	0	0	0	0	3	3	13	2	1	2	0	5	0	0	3	2	0	2	1	0	2	4.2	0	0	0	10	9.7	6.4	5.35	7.3	5.7
3	3	0	0	0	1	2	0	1	2	0	3	3	0	0	1	3	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	8.5	7.9	7.8	4.83	6.34	6.6
4	0	2	0	2	2	0	0	0	1	0	4	0	9	0	3	0	0	0	2	0	4	0	12	0	0	0	5.5	7.84	0	7.90	5.7	
5	0	7	0	0	0	1	2	1	1	0	5	0	3	0	1	7	1	1	0	0	0	5	0	0	0	0	5.5	7.1	4.82	4.8	4.9	
6	0	0	2	0	3	0	0	2	2	4	6	0	0	1	1	7	0	0	0	0	0	6	0	0	5.6	0	0	3.83	7.31	5.5	6.18	4.7
7	0	0	0	3	0	1	3	2	1	0	7	0	0	1	2	6	1	2	1	0	0	7	0	0	7.8	0	0	7.5	7.75	6.5	8.86	8.5
8	0	0	2	0	0	0	4	0	2	2	8	3	3	3	3	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	4	0	6.1	7.16	5.7	9.38	11
9	0	0	0	0	0	3	1	3	2	0	9	0	1	1	2	0	2	1	1	1	1	9	0	0	8	0	0	5.92	7.23	5.6	7.83	6.5
10	0	0	0	4	0	0	4	4	3	4	10	0	0	0	2	0	0	1	1	0	2	10	0	9.6	0	7	0	0	7.35	6.3	8.33	6.9

Variable Longitud de Mazorcas Medianas (cm)											Variable Longitud de Mazorcas Grandes (cm)										Variable Diámetro de Mazorcas Pequeñas (cm)											
Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización							
N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	0	13.5	0	0	0	14.88	16.5	0	16.62	13	1	0	0	0	0	0	0	23	0	23	24.33	1	0	0	0	0	4.5	2.95	1.9	2.45	2.38	2.41
2	10	0	0	0	0	16.33	15.5	10.88	18.5	15	2	0	21.4	0	0	22.33	25	0	23	23	0	2	1.28	0	0	0	3	2.76	1.7	2.78	2.42	2.32
3	12.1	0	0	0	15	13.33	0	12	16	0	3	18.33	0	0	17	21	23	0	26	0	0	3	0	0	0	0	2.65	2.79	2.1	2.55	1.64	2.66
4	0	15.5	0	16	13	0	0	0	14	0	4	0	19.33	0	19.66	0	0	0	0	23.5	0	4	0	3	0	0	0	2.7	1.9	0	2.36	2.92
5	0	12.71	0	0	0	13	16.5	13	14.4	0	5	0	22.5	0	19	20.14	16	21	0	0	0	5	0	0	0	0	1.5	2.5	2.70	1.2	2.03	
6	0	0	13	0	14	0	0	12.5	13.75	11.5	6	0	0	22	21	22	0	0	0	0	0	6	0	0	1.2	0	0	1.36	3.9	2.90	2.08	2.38
7	0	0	0	17.33	0	13	16.16	13.4	13.8	0	7	0	0	21	22	21.66	16	23	24.6	0	0	7	0	0	3	0	0	1.66	3.3	2.1	3	2.83
8	0	0	13	0	0	0	17	0	17	17.5	8	17.66	20	19.33	20.66	0	0	0	0	21	0	8	0	0	0	1	0	1.7	2.9	2.7	2.2	2.22
9	0	0	0	0	0	13.5	17	11.5	13	0	9	0	21	20	23.5	0	21.5	26	23	26	26	9	0	0	3	0	0	1.93	2.7	2.8	1.8	2.3
10	0	0	0	17.75	0	0	16.75	12.4	17.83	14.16	10	0	0	0	26.5	0	0	21	22	0	23.5	10	0	3.9	0	3.5	0	0	2.9	2.9	2.45	2.65
Variable Diámetro de Mazorcas Medianas (cm)											Variable Diámetro de Mazorcas Grandes (cm)										Variable Número de Ramas											
Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización							
N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	0	4.3	0	0	0	5	5.66	0	4.3	5.75	1	0	0	0	0	0	0	9.86	0	7.5	8.2	1	4	3	5	3	3	4	3	5	3	3
2	3.4	0	0	0	0	5.06	6.65	3.90	4	5.56	2	0	8.28	0	0	8.13	9.8	0	7	6	0	2	3	2	3	4	4	3	2	3	4	4
3	5.23	0	0	0	6.4	3.7	6.4	4.1	0	0	3	8.17	0	0	8.5	7.63	7	0	7.4	0	0	3	4	5	3	4	4	4	5	3	4	4
4	0	5	0	6.5	4.5	0	4	0	0	0	4	0	8.11	0	8.83	0	0	0	0	7.25	0	4	3	3	0	3	3	3	0	3	3	
5	0	6.5	0	0	0	3.9	4.1	3.70	0	6.6	5	0	8.8	0	8	7.51	7.4	8.5	0	0	0	5	3	3	2	4	4	3	3	2	4	4
6	0	0	4.95	0	4.83	0	4.3	4.5	3.35	0	6	0	0	9.3	9.5	8.61	0	0	0	0	0	6	5	4	2	3	2	5	4	2	3	2
7	0	0	0	6.66	0	4.7	4	3.9	0	7.4	7	0	0	8.5	9.5	7.71	7	7.33	8	0	0	7	3	3	1	2	2	3	3	1	2	2
8	0	0	5	0	0	0	5.25	0	5.95	5.8	8	8	9.17	8.3	8.9	0	0	0	0	7.5	0	8	4	3	2	4	3	4	3	2	4	3
9	0	0	0	0	0	6.43	4.5	4.2	0	7	9	0	8.13	9.5	8	0	7.66	9.4	7.2	10	8.3	9	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
10	0	0	0	7.02	0	0	5.7	4.7	5.65	7.30	10	0	0	0	10	0	0	8.5	8.5	0	8.9	10	2	3	4	2	2	2	3	4	2	2
Variable Longitud de Ramas											Variable Diámetro de Ramas										Variable Incidencia de Monilla											
Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización							
N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	2.65	2.97	2.72	2.43	2.92	3	3.11	3.09	2.63	3.10	1	5.17	6.33	4.38	3.67	6.6	5.47	6.8	4.76	4.13	4.9	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1
2	2.73	3.45	3.3	2.55	2.72	3.1	3.48	3.39	2.99	2.90	2	4.4	9.05	6.33	5.32	4.7	5	9.1	6.3	5.85	3.9	2	0	8	0	1	0	1	1	0	1	0
3	2.55	2.86	2.65	2.57	3.17	3.03	3.01	2.86	2.63	3.50	3	4.5	4.3	5.3	4.5	5.2	5.25	5.24	5.5	5.77	6.2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
4	2.77	2.70	0	2.70	2.70	2.88	3.22	0	3.73	2.95	4	5	6.83	0	5.66	5.26	5.63	7.06	0	6.5	5.30	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
5	2.12	3.17	2.85	2.63	2.90	2.30	3.40	3.22	2.86	2.99	5	2.9	5.5	8.25	5.25	5.8	3.66	6.6	7	6.57	5.55	5	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
6	2.56	2.79	3.3	2.90	3.27	2.75	3.10	3.05	3	3.40	6	3.46	4.13	5	5.16	10.05	4.76	4.67	6.3	5.33	8.9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	2.65	2.45	2.40	2.60	2.80	2.83	3.55	2.80	2.97	3.25	7	3.83	5.23	7	8.5	5.95	5.16	7.1	7.5	9.75	7.20	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	2.83	2.88	2.47	2.80	2.76	2.97	3.63	2.85	2.98	2.90	8	4.25	6.17	8	4.82	4.73	5.62	7.1	8.75	5.35	5.70	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.98	2.87	2.58	2.93	2.90	2.67	3.06	2.83	3	3	9	3.05	6	5.76	5.5	5.63	4.85	6.8	5.7	6	5.80	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	2.30	2.83	2.44	2.82	3.10	2.45	3.54	2.53	3.05	3.35	10	4	6	4.4	9.25	8	4.5	7.76	5.45	9.25	9	10	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0

Variable Incidencia de Escoba de bruja											Variable Incidencia de Mazorcas Negras										
Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización						Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					
N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	12	1	5	3	3	8	2	8
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	23	7	17	3	0	0	6	3	5
3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	4	2	5	6	1	0	3	4	3
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	3	2	0	4	8	2	6	0	6	8
5	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	5	2	3	4	1	22	2	9	7	0	8
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	6	4	3	19	0	5	3	0	7
7	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7	2	9	2	4	2	0	10	3	2	4
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	4	1	0	2	2	4	6	1	0
9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	9	0	2	2	5	15	3	2	3	5	6
10	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	10	0	2	15	7	3	0	14	15	7	5
Variable Número de Monilla											Variable Número de Mazorca Negras										
Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización						Antes de la Fertilización					Después de la Fertilización					
N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	N	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	12	1	5	3	3	8	2	8
2	0	8	0	1	0	1	0	0	1	0	2	3	23	7	17	3	0	0	6	3	5
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	4	2	5	6	1	0	3	4	3
4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	4	3	2	0	4	8	2	6	0	6	8
5	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	2	3	4	1	22	2	9	7	0	8
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	0	6	4	3	19	0	5	3	0	7
7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	2	9	2	4	2	0	10	3	2	4
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	4	1	0	2	2	4	6	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	2	2	5	15	3	2	3	5	6
10	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	10	0	2	15	7	3	0	14	15	7	5

Anexo 3: Muestra de suelo


	<p>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec</p>
---	--

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : LOPEZ BAYAS WASHINGTON JAVIER Dirección : LOS RÍOS / MOCACHE Ciudad : MOCACHE Teléfono : 0985574082 Fax : walopez@mailes.ueb.edu.ec</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Granja el Triunfo Provincia : Bolivar Cantón : Caluma Parroquia : El Triunfo Ubicación : El Triunfo</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Cultivo Actual : Cacao N° Reporte : 10841 Fecha de Muestreo : 8/5/2023 Fecha de Ingreso : 8/5/2023 Fecha de Salida : 23/5/2023</p>
---	---	--

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
109673	Muestra Cacao CCN 51		5,9 MeAc	11 B	52 A	0,73 A	10 A	2,7 A	15 M	15,8 A	7,2 A	224 A	29,1 A	0,24 B

INTERPRETACION	METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
<p>pH</p> <p>MAc = Muy Acido LAc = Liger. Acido LAl = Lige. Alcalino RC = Requiere Cal Ac = Acido PN = Prac. Neutro MeAl = Media. Alcalino B = Bajo MeAc = Media. Acido N = Neutro Al = Alcalino M = Medio A = Alto</p>	<p>pH = Suelo: agua (1:2,5) N,P,B = Colorimetría S = Turbidimetría K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica</p>	<p>Olsen Modificado N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico B,S</p>


 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS


 RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: LOPEZ BAYAS WASHINGTON JAVIER	Nombre	: Granja el Triunfo	Cultivo Actual	: Cacao
Dirección	: LOS RÍOS / MOCACHE	Provincia	: Bolívar	N° de Reporte	: 10841
Ciudad	: MOCACHE	Cantón	: Caluma	Fecha de Muestreo	: 8/5/2023
Teléfono	: 0985574082	Parroquia	: El Triunfo	Fecha de Ingreso	: 8/5/2023
Fax	: walopec@mail.es.ueb.edu.ec	Ubicación	: El Triunfo	Fecha de Salida	: 23/5/2023

N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l) ^{1/2}	ppm	Textura (%)			Clase Textural	
	Al+H	Al	Na									C.E.	M.O.	Mg		K
109673					2,6	B	3,7	3,70	17,40	13,43			24	49	27	Franco

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS
C.E. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Welkey Blac
Al+H = Titulación con NaOH

x. w. Lopez
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

+ @huel
 RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 4: Fotografías



Reconocimiento del lugar



Control de malezas



Colocación de las estacas



Determinación de las parcelas



Primera toma de datos



VARIABLES TOMADAS



Aplicación de los fertilizantes foliares



Dosis de los fertilizantes



Fertilizantes utilizados



Muestra de suelo



Control de maleza manual



Poda fitosanitaria



Eliminación de chupones



Control de plagas



Deschuponamiento



Eliminación de ramas secas



Control de enfermedades



Control mecánico de malezas



Colocación del cartel



Colocación de letreros



Visita de campo

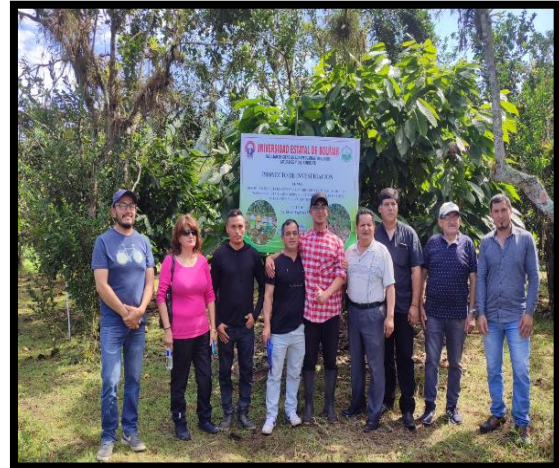


Foto grupal



Variable número de mazorcas pequeñas



Toma de datos finales

Anexo 5: Glosario de términos técnicos

Antioxidantes: Son pigmentos sintetizados por las plantas en el proceso de fotosíntesis cuya actividad principal es la neutralización de las especies reactivas de oxígeno.

Cacao criollo: Es el árbol que da el fruto con mejor calidad, pero se caracteriza por ser menos fructífero. Se identifica por tener semillas redondas y ligeramente planas. Éstas, sin fermentar, poseen un color ligeramente violeta y blanco.

Cacao forastero: Es la variedad más común. Su sabor es fuerte, amargo, un poco ácido y representa el 70% del consumo de cacao del mundo. Es la más robusta (Los productores dicen que confían en su resistencia a enfermedades) además que da la mayor cantidad de frutos, pero los puntos en contra son un aroma sin fineza y escaso sabor frutal.

Cacao trinitario: Es un híbrido obtenido a partir del Criollo y el Forastero. Su producción es claramente superior en comparación con el criollo y combinando las características gustativas de ambos. Es mucho más resistente a enfermedades y tiene un sabor mucho más sutil. Si alguna vez lo pruebas, puedes sentirte especial.

Chupones: Consiste en la eliminación manual y permanente de chupones (brotes tiernos indeseables) con frecuencia quincenales (esta práctica es fundamental en cacao Nacional, el cual tiene una alta capacidad de brotación).

Cytokin: Bioestimulante natural del crecimiento vegetal que facilita la nutrición de las plantas; promueve el brote y desarrollo de las yemas, espigas y flores; mejora el amarre de las flores y el desarrollo de los frutos, crecimiento de la raíz y sobre todo el vigor de la productividad de la planta.

Clon: Definido como una población de plantas obtenida por multiplicación vegetativa a partir de un solo individuo. La clonación en las plantas es una vieja práctica agrícola que se utiliza para preservar los buenos caracteres de las plantas madres.

Cojines: Son estructuras especializadas que agrupan las flores del cacao, desde donde se desarrollan las mazorcas que contienen las semillas.

Cuajado: Es una fase de transición del ovario desde la flor a fruto en desarrollo, y tiene lugar a los pocos días de la apertura floral.

Eficiencia: Es la facultad de lograr un objetivo o de obtener el mejor resultado empleando la menor cantidad de recursos.

Ergostim: Es un bioestimulante vegetal a base de aminoácidos y ácido fólico que activa sin alterar los procesos metabólicos naturales de los vegetales cultivados y completa sus procesos de síntesis.

Evergreen: Fertilizante foliar, por el contrario, es un complejo de fórmula nutricional equilibrada con acción sistémica, que contiene 22 nutrientes: siete macronutrientes y reguladores del crecimiento de las plantas, ocho micronutrientes y vitaminas siete, todos de extractos de plantas naturales.

Fertirriego: Aportar al suelo los nutrientes que necesitan los cultivos, mediante el agua de riego.

Glifosato: Herbicida de amplio espectro, desarrollado para eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes.

Horqueta: La horqueta o copa será la futura armazón del árbol. Las ramas primarias y el tronco principal son donde se formarán la mayoría de las mazorcas.

Humilig: Los ácidos húmicos estimulan biológicamente la planta y las actividades de los microorganismos. Estimula las enzimas vegetales y aumenta su producción. Actúa como catalizador orgánico en muchos procesos biológicos. Estimular el crecimiento y la proliferación de microorganismos deseables en el suelo.

Injerto: Técnica de propagación vegetativa o asexual que consiste en unir una rama o parte de ella (vareta) a un patrón reproducido por semilla, a fin de que la vareta o yema se una al patrón quedando en íntimo contacto.

Microaspersión: Técnica de riego que consiste en la aplicación de agua en forma de pequeñas gotas que son lanzadas al aire por aspersores de baja presión o microaspersores. Funciona mediante un sistema de tuberías que se extienden a lo largo de los cultivos.

Patrón: Es la planta sobre la que se injerta la yema o la púa conteniendo varias yemas. La semilla para la formación del patrón o porta-injerto se debe seleccionar por su adaptación a diferentes condiciones de suelo y clima, vigor y tolerancia a patógenos.

Precocidad: Es un concepto de fitomejoramiento y producción que presenta muchas dimensiones diferentes y la edad en que una planta comienza a producir frutos.

Propagación: se refiere a las actividades que se realizan para duplicar las plantas mediante un método sexual o asexual, depende de cada tipo de planta en su propagación.

Retraso en el crecimiento: La deficiencia de nutrientes en las plantas es la principal causa en las alteraciones en el crecimiento, que lleva a una irremediable pérdida de rendimiento

Umbral económico: Se define como la densidad de población de plaga a la que debe aplicarse el tratamiento para evitar que la población aumente hasta alcanzar el NED.