UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

INCIDENCIA DEL RIEGO CON BIOFERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES EN VIVERO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) INJERTO CCN51

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

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTOR:

CHEVEZ VILLANUEVA MARIA SOL

TUTORA

ING. NAVARRETE CORNEJO AEXANDRA ARACELY MS.c.

MILAGRO — ECUADOR

2020

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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, NAVARRETE CORNJEO ALEXANDRA ARACELY, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutora, certifico que el presente trabajo de titulación: **INCIDENCIA DEL RIEGO CON BIOFERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES EN VIVERO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) INJERTO CCN51**, realizado por la estudiante CHEVEZ VILLANUEVA MARIA SOL; con cédula de identidad N°0929095081 de la carrera INGENRÍA AGRONÓMICA, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Alexandra Navarrete Cornejo MSc.

Milagro, 19 de octubre del 2020

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

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "**INCIDENCIA DEL RIEGO CON BIOFERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES EN VIVERO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) INJERTO CCN51**", realizado por la estudiante CHEVEZ VILLANUEVA MARIA SOL, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

_____

Ing. Martillo Garcia Juan Javier, M.Sc.

PRESIDENTE

_____ _____

Ing. Martínez Alcívar Fernando, M.Sc. Ing. Centanaro Quiroz Paulo, M.Sc.

EXAMINADOR PRINCIPAL **EXAMINADOR PRINCIPAL**

_____

Ing. Navarrete Cornejo Alexandra Aracely, M.Sc.

EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 19 de octubre del 2020

Dedicatoria

Al finalizar esta importante etapa de mi vida en la que he tenido aciertos y desaciertos, quiero dedicar este trabajo a todos y cada uno de los miembros de mi familia, de forma muy especial a mis queridos padres quienes han sabido guiarme en cada uno de los pasos que he dado, y me han apoyado incondicionalmente para salir adelante en todo lo que me he propuesto; por haberme llenado de esa fuerza para no decaer jamás, también a mis profesores de la Universidad Agraria del Ecuador que con sus enseñanzas y consejos han sabido formarme en este camino a lo profesional.

Agradecimiento

A Dios por permitirme alcanzar una de mis metas propuesta.

La Universidad Agraria del Ecuador por permitirme formar como profesional.

A la Dra. Martha Bucaram Leverone de Jorge Rectora de la Universidad Agraria del Ecuador

A mi tutora Ing. Alexandra Navarrete MSc. por su apoyo constante.

A mis profesores, y compañeros

Autorización de Autoría Intelectual

Yo Chevez Villanueva María Sol, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre "**INCIDENCIA DEL RIEGO CON BIOFERTILIZANTES Y BIOESTIMULANTES EN VIVERO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) INJERTO CCN51**" para optar el título de Ingeniero Agrónomo, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

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

Milagro, 19 de octubre del 2020

CHEVEZ VILLANUEVA MARIA SOL

C.I. 0929095081

Índice general

PORTADA 1

APROBACIÓN DEL TUTOR 2

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN 3

Dedicatoria 4

Agradecimiento 5

Autorización de Autoría Intelectual 6

Resumen 11

Abstract 12

1. Introducción 13

1.1. Antecedentes de problema 13

1.2. Planteamiento y formulación del problema 14

1.2.1. Planteamiento del problema 14

1.2.2. Formulación del problema 15

1.2.3. Justificación 15

1.3. Delimitación de la investigación 15

1.4. Objetivo general 15

1.5. Objetivos específicos 15

1.6. Hipótesis 16

2. Marco teórico 17

2.1. Estado del arte 17

2.2. Bases teóricas 18

2.2.1. Biofertilizantes 18

2.2.2. Modo de acción de los biofertilizantes 18

2.2.3. La injertación 19

2.2.4. Selección de semilla para patrón 21

2.2.5. Sustrato 22

2.3. Marco legal 22

3. Materiales y métodos 24

3.1. Enfoque de la investigación 24

3.1.1. Tipo de investigación 24

3.1.2. Diseño de investigación 24

3.2.1. Variables 24

3.2.2. Tratamientos 25

3.2.3. Recolección de datos 25

3.2.4. Análisis estadístico 26

3.2.5. Características de las parcelas Experimentales 27

3.2.6. Manejo del experimento 27

3.2.7. Variables evaluadas 27

3.3. Biofertilizante utilizado 28

4. Resultados 31

4.1. Eficacia de los Biofertilizante y bioestimulante en la propagación de plantas injertas de cacao CCN51 31

5. Discusión 39

6. Conclusiones 41

7. Recomendaciones 43

8. Bibliografía 44

Anexos 48

Croquis de campo 60

FOTOS 61

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos estudiados 25

Tabla 2. Análisis de varianza..... 26

Tabla 3, Variable cantidad de prendimiento a los 30, 60, 90 días donde se aplicó biofertilizante y bioestimulante en diferentes dosis, injerto de cacao (Theobroma cacao L) CCN51 en la etapa de vivero..... 31

Tabla 4, Variable número de hojas a los 30, 60 y 90 días donde se aplicó biofertilizante y bioestimulante en diferentes dosis, en injerto de cacao CCN51, en la etapa de vivero 33

Tabla 5.Variable altura del injerto a los 30, 60 y 90 días donde se aplicó biofertilizante y bioestimulante en diferentes dosis, en injerto de cacao (Theobroma cacao L.) CCN51 en la etapa de vivero. 34

Tabla 6, Variable diámetro del injerto a los 30, 60 y 90 días donde se aplicó biofertilizante y bioestimulante en diferentes dosis, en injerto de cacao (Theobroma cacao L.) CCN51 en la etapa de vivero 36

Tabla 7, Costo de inversión por tratamiento de bioestimulante y biofertilizante en diferentes dosis en injerto de cacao (Theobroma cacao L.) CCN51 en la etapa de vivero..... 38

Resumen

La investigación se llevó a cabo en el Cantón La Troncal en vivero de cacao (Theobroma cacao L.) CCN51, como es de conocimiento las plantas a más de necesitar agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono atmosférico necesitan otros productos que ayuden a su desarrollo, para lo cual se plante el siguiente objetivo de investigación que fue evaluar la incidencia del riego con biofertilizantes y bioestimulantes en viveros de cacao (*Theobroma cacao* L.) injerto CCN51, la investigación fue experimental, porque se estudiaron varias dosis de biofertilizantes y bioestimulantes en el desarrollo de plántulas injertas de cacao para lo cual se empleó el diseño experimental de bloques completos al azar ya que se probó varias dosis que ayudaron a la injertación de patrones de cacao en vivero. Por tanto, se recomienda emplear bioestimulante en el injerto de cacao (Theobroma cacao L.) ya que ayuda a que tenga una mejor respuesta Las variables estudiadas como fue altura del injerto, grosor del callo, numero de hojas siendo el tratamiento cuatro con la dosis de 150cc/ha en las diferentes frecuencias 30, 60 y 90 días.

Palabras claves: Cacao. Biofertilizante, Injerto, Fertilizante

Abstract

The research was carried out in the Cantón La Troncal in a cocoa nursery (Theobroma cacao L.) CCN51, as is known, plants in addition to needing water, sunlight, nutrients and atmospheric carbon dioxide need other products that help to its development, for which the following research objective was established, which was to evaluate the incidence of irrigation with biofertilizers and biostimulants in cocoa (Theobroma cacao L.) graft CCN51 nurseries, the research was experimental, because several doses of biofertilizers and Biostimulants in the development of cocoa grafted seedlings for which the experimental design of complete random blocks was used since several doses were tested that helped graft cocoa rootstock in the nursery. Therefore, it is recommended to use biostimulant in the cocoa graft (Theobroma cacao L.) since it helps it to have a better response The variables studied such as graft height, callus thickness, number of leaves, treatment being four with the dose 150cc / ha at different frequencies 30, 60 and 90 days.

Keywords: Cocoa. Biofertilizer, Graft, Fertilizer

1. Introducción

1.1. Antecedentes de problema

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es originario de América el cual se ha difundido por el mundo, tiene gran importancia en la economía de los países que lo producen. El cacao nacional fino de aroma es apetecido en el mercado internacional por sus características organolépticas por lo que el país se ha visto en la necesidad de mantener su oferta de cacao fino por lo tanto es importante la conservación, mejoramiento y multiplicación de plantas y germoplasma de cacao nacional.

Los viveros de cacao se enfrentan a limitaciones de tecnología que se muestran en bajo rendimiento y calidad; los nuevos mercados exigen atributos morfológicos en base al grano como es tamaño, color de la semilla de igual manera exigen atributos organolépticos como el sabor, aromas especiales que podrían encontrarse en plantaciones nativas e hibridas, por lo que se necesita rescatar el material que cumple con estos requisitos de calidad.

Las plantas a más de necesitar agua, luz solar, nutrientes y bióxido de carbono atmosférico necesitan otros productos como biofertilizantes y bioestimulantes lo que permite tener una mejor producción de plantones en viveros lo que le permiten obtener plantas vigorosas y resistentes a plagas y enfermedades lo que hace que los injertos se desarrollen más rápido y puedan ser llevados al campo definitivo.

Los injertos son propagaciones asexuales donde las plantas requieren de cuidados especiales para ser injertadas en los patrones los cuales deben presentar buen vigor y tener una edad de cuatro a cinco meses ahí estaría listo para la injertación.

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema

Las zonas donde se producen viveros de cacao injerto en su mayoría utilizan fertilizantes a base de urea, potasio, pero no buscan nuevas alternativas más económicas y amigables al medio ambiente como es el uso de biofertilizantes y bioestimulantes en el manejo agronómico de los viveros.

Es importante para combatir este problema se recurra a técnicas de renovación como es el uso de injertos con lo que se busca rescatar la producción de cacao obteniendo plantas con alta confiabilidad en la autenticación de las características genéticas que se desea multiplicar (Chanatasig, 2004)

Hernandez, (2012), menciona que solo se obtienen plantas con alta precocidad de producción y uniformidad en las características deseadas de la planta considerando que la producción se adelanta de 2 a 3 años en comparación con plantas procedentes de semilla.

La baja productividad del cacao Nacional en Ecuador, y los bajos precios que se dan por las fluctuaciones internacionales de la bolsa de valores, sumada a la incidencia de enfermedades como es la moniliasis, hacen que esta actividad de producción agrícola no sea atractiva para los agricultores (ANECACO, 2017)

En relación a la fertilización y nutrición de las plantas de cacao, aunque se maneja de manera incorrecta lo que ocasiona desbalance nutricional en la planta, por lo que se hace necesario realizar trabajos de investigación que orienten a una verdadera nutrición tanto en dosis, época a utilizarse en las plantas de cacao en vivero.

1.2.2. Formulación del problema

Al menos una de la dosis de biofertilizantes y bioestimulantes se obtiene plantas injertadas de excelentes características agronómicas y buena producción.

1.2.3. Justificación

La investigación encuentra su justificación porque las plántulas en viveros no se realiza una fertilización a base de biofertilizantes y bioestimulantes los cuales permiten que el agricultor tenga una nueva alternativa para el desarrollo de las plántulas con nuevos nutrientes que aporta en el desarrollo del injerto.

1.3. Delimitación de la investigación

Espacio: La investigación se llevó a cabo en el Vivero Israel #2 en los predios del señor Luis Pomavilla.

Tiempo: Se llevó a cabo entre los meses de octubre del 2019 a marzo del 2020.

1.4. Objetivo general

Evaluar la incidencia del riego con biofertilizantes y bioestimulantes en viveros de cacao (*Theobroma cacao* L.) injerto CCN51

1.5. Objetivos específicos

- ✓ Evaluar cual biofertilizante o bioestimulante comercial da mayor eficacia en la propagación de plantas injertas de cacao CCN51.
- ✓ Determinar la dosis más apropiada del bioestimulante o biofertilizante en la propagación de plantas injertadas de cacao (*Theobroma cacao* L.) CCN51.
- ✓ Describir los costos de inversión de los tratamientos en estudio.

1.6. Hipótesis

¿Con la aplicación del riego con bioestimulantes y biofertilizantes se logró que se desarrolle mejor el injerto de cacao?

2. Marco teórico

2.1. Estado del arte

El riego es uno de los factores importantes para el estímulo y desarrollo de la plantas por ello es importante mantener la humedad adecuada de ahí la importancia de dosificar el riego por lo menos tres veces por semana para lo cual se recomienda realizarlo en horas de la mañana o en la tarde, pudiendo variar de acuerdo a las zonas climáticas de la zona, en general las plantas deben permanecer húmeda pero no encharcadas porque si existiera permite fomentar enfermedades (Salazar, 2003)

La aplicación de fertilizantes químicos, para sustratos con bajo contenido de N-P-K, es importante realizar aplicaciones foliares de urea en dosis de 100g/20 litros de agua en plántulas de 45 días. A los 75 días de edad, se deben hacer aplicaciones de N-P-K en una relación 15-45.30 delos tres elementos, respectivamente, en términos de cantidades se puede subministrar 3g de N, 9g de P y 6g de K para plántulas que crecen en bolsas de 3 kg de sustrato (CORPOICA, 2009)

Las plantas biofertilizadas son las que presentaron mejores características anatómicas después de 16 semanas de establecido el vivero. El análisis de varianza de los datos de altura de las plantas, longitud de las hojas y raíz, indicó que existe diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el tratamiento ocho (aplicación de los tres microorganismos) el que presentó mejor resultados estadísticos. Las plantas fueron en promedio 32.8% más altas que los testigos, y los mismos resultados se obtuvieron para las inoculadas con el diazótrofo 11B (tratamiento 2). La longitud de las hojas de las plantas testigo fueron 73%

menores que las que recibieron el tratamiento ocho (Adriano, Gálvez, Hernández, Salvador, & Monreal, 2010)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Biofertilizantes

El término biofertilizante es muy amplio, representado desde microorganismos, abonos verdes y estiércol hasta extractos de plantas, por ello podemos decir que son productos que contienen microorganismos que pueden vivir en simbiosis con la planta (Vessey, 2003)

Los microorganismos presentes de manera natural en el suelo abarcan diversos grupos; así su población es afectada por el manejo de suelo y uso excesivo de agroquímicos (Grageda, Mora, Castellanos, Follet, y Peña, 2003)

En la actualidad, existe una gran variedad de biofertilizantes con una gran variedad de funciones y atendiendo al tipo de cultivo. En general los biofertilizantes más difundidos se componen de hongos micorrizas y bacterias (Tisdales y Nelson, 2007)

2.2.2. Modo de acción de los biofertilizantes

Los medios por los cuales las micorrizas mejoran el estado nutricional de las plantas son: a) Incremento del volumen de exploración de las raíces por el actuar de las hifas como una extensión, b) incremento de la atracción de agua y nutrientes como P, N, y Ca, c) Esto permite que la planta tolere los cambios de temperatura y acidez extrema del suelo causada por el Al, Mg y S, d) Proveen protección contra ciertos patógenos, e) Las raíces permanecen activas por mayor tiempo, e) Ayuda a mejorar la estructura del suelo y a mantener los agregados gracias al micelio y secreción de glomalina (Alarcon y Ferrara, 2000)

Otro hongo importante es del genero Trichoderma es habitante común en la rizósfera, además presenta varios mecanismos que influyen en el desarrollo de las plantas, tales como regulador de crecimiento, la solubilización y absorción de P, Cu, Fe, Zn y Mn y capacidad antagónica contra ciertos hongos fitopatógenos de plantas agrícolas (Gravel, Antoun, y Tweddell, 2007); (Osmar, Abdulhamid, Mohammad, y Wan, 2010)

2.2.3. La injertación

Es una técnica antigua de propagación vegetal, existen evidencias que prueban que era utilizada por los chinos, presumiblemente es resultado de la observación de los injertos que se producían naturalmente entre las ramas de los árboles al frotarse las cortezas entre sí por acción de distintos elementos como el viento, o por quedar el tejido expuesto y con el tiempo generaban una fuerte unión (Valentini, 2009)

Para realizar el injerto se necesitan dos partes independientes y de composición genética diferente entre sí, las cuales al final llegan a formar una sola planta, las yemas (injerto) son tomadas de una planta seleccionada por su producción (clon) la cual se convierte en la copa del nuevo individuo, el otro seria el patrón que constituye la base o el soporte de la planta, que conforman el sistema radicular indispensable para la nutrición de la planta (Echeverri, 2006)

La injertación es una técnica muy popular en la producción cacaotera. Existen varios tipos de injertos para la propagación de material superior de cacao, el más recomendado es el de yema, en la que se hace un corte en el patrón donde se

coloca la yema de forma que los bordes queden unidos lo más exacto posible para evitar oxidación de los tejidos (Mata, 2015)

El injerto es una práctica que consiste en unir porciones distintas de la planta, de tal modo que exista soldadura y pase la savia bruta, con la formación de una especie de simbiosis la cual contribuye a que al final un solo individuo crezca y se desarrolle (Muñoz, 2013, pág. 4)

Molina, (2008), indica que dentro de los diferentes tipos de injertos que se pueden practicar en cacao, el que mejor resultados ha dado es el de yema, ya sea de escudete o parche. El método de injertación que mayor porcentaje de prendimiento presenta es el método de “parche” el cual registra un porcentaje muy alto respecto a otros métodos utilizados (lateral y aproximación), manteniéndose en un rango del 88% al 100% de prendimiento (Cantero, 2012, pág. 41)

Principales factores que influyen en el prendimiento del injerto

Temperatura: Tiene efecto en la formación del tejido del callo. La consolidación del injerto requiere una temperatura que oscila entre los 15-30 grados Celsius siendo la óptima entre 22 y 25 grados Celsius (Corral, 2012, pág. 43)

Sombra: Una vez hechos los injertos se colocan bajo media sombra (malla Sarán 50%) para darles el cuidado necesario. Se debe proporcionar sombra al área de propagación para reducir la intensidad lumínica y las altas temperaturas (malla sarán 50 a 70%) (Palma, 2009, pág. 23)

Humedad: es importante cuando se está formando el callo para que no se deseque la superficie de los cortes realizados, y la cicatrización sea buena. Esta

debe estar entre 80 y 90% siempre elevada, pues en caso contrario la buena cicatrización son reducidas (Corral, J, 2012, pág. 43)

Viento: puede tener influencia sobre la humedad y deshidratación de las púas. La gran velocidad del viento puede acelerar la deshidratación de las púas, también puede disminuir el prendimiento, al romper brotes y desprender la unión del cambium. El promedio de la velocidad del viento debe ser de 4 a 6 metro por segundos (m/s) (14.4 a 21.6 kilómetros por hora) con ráfagas de 6 a 8 metro por segundos (m/s) (21.6 a 28.8 kilómetros por hora) (km/h), (Muse, 2012, pág. 23)

Oxígeno: Para la producción del tejido del callo es necesaria la presencia de oxígeno en la zona de unión, debido a que en esta hay un gran número de células en división y crecimiento que lo acompaña una respiración elevada. Para esto es conveniente que la ligadura del injerto permita el acceso del oxígeno a la zona de la unión. (Corral, 2012, p.43).

Compatibilidad: Como regla general, los vegetales injertados deben ser de la misma familia botánica y la afinidad, es mejor entre los vegetales de la misma especie que entre dos vegetales de un mismo género. Normalmente debe haber éxito si se injerta un clon dentro de la misma planta de la cual provino el patrón, injertando en otra planta del mismo clon o clones de la misma especie. (CORPOICA, 2004, pág. 20)

2.2.4. Selección de semilla para patrón

El patrón es la planta sobre la cual se injerta la yema o la púa la misma contiene varias yemas, la semilla seleccionada para la formación del patrón o porta injerto se debe seleccionar por su adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima además de vigor y tolerancia a patógenos que afectan a la raíz

y el tronco, por ello puede seleccionarse la semilla de frutos colectados en su propia finca, los cuales deben provenir de árboles sanos, vigorosos y que muestran buena adaptación además de presentar buena sanidad y vigor, se selecciona la semilla de la parte central del maguey a la edad r de 2 a 4 meses y con un diámetro no mayor de un centímetro en la base del tallo esta lista para ser injertada (Infocacao, 2017)

2.2.5. Sustrato

Es todo material sólido distinto al suelo natural puede ser de síntesis residual, mineral u orgánico que, que colocado en fundas en forma pura o mezclado permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando por tanto, un papel de soporte para la planta, este sustrato puede o no intervenir en la nutrición de la planta (Infoagro, 2009)

2.2.6. Características principales de los sustratos

La calidad del sustrato es considerado uno de los factores que mayormente influyen en el desarrollo de las plántulas, un buen sustrato tiene las propiedades físicas y químicas que promueve el crecimiento rápido y saludable de ls plantas, esas propiedades actúan juntas por eso un sustrato que contiene muchos nutrientes pero es pesado y no permite penetrar el agua no en de buena calidad por ello este debe reunir características propicias para el desarrollo de las plántulas como es mantener buena aireación, excelente humedad coloración oscura (FAO 2016)

2.3. Marco legal

Expedir el instructivo de la normativa general para promover y regular la producción orgánica-ecológica biológica en el Ecuador**.**

CAPITULO I

Objetivos del PNBV. De la producción orgánica-ecológico.

Expedir el Instructivo de la normativa general para promover y regular la producción orgánica- ecológica biológica en el Ecuador

Generalidades

Artículo 1.- De la Autoridad Nacional Competente La Agencia Ecuatoriana del Aseguramiento de la Calidad del Agro – Agrocalidad, es la Autoridad Nacional Competente para la aplicación del presente Instructivo y las resoluciones complementarias a este Instructivo.

Artículo 3.- De los objetivos de la producción orgánica se fundamentará en los siguientes objetivos: a) Asegurar un sistema viable de gestión agropecuario que:

1. Respete los sistemas y los ciclos naturales y preserve y mejore la salud del suelo, el agua, las plantas y los animales y el equilibrio entre ellos.

2. Contribuya a preservar y asegurar un alto grado de biodiversidad.

3. Haga un uso responsable de la energía y de los recursos naturales como el agua, el suelo, las materias orgánicas y el aire.

4. Cumpla rigurosas normas de bienestar animal y responda a las necesidades de comportamiento propias de cada especie.

b) Obtener productos orgánicos de alta calidad.

c) Obtener una amplia variedad de alimentos y otros productos agrícolas que respondan a la demanda de los consumidores de productos obtenidos mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales ni la salud de las plantas.

Artículo 4. Del alcance de aplicación la presente normativa abarca la producción orgánica, su etiquetado y control con respecto a los productos que hace referencia el artículo 3 de la Normativa General para Promover y Regular la Producción Orgánica-Ecológica- Biológica en el Ecuador, publicada en Registro Oficial N° 34 del 11 de julio de 2013 (AGROCALIDAD, 2004).

3. Materiales y métodos

3.1. Enfoque de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo experimental, porque de efectuó sobre el uso de biofertilizantes y bioestimulantes aplicados en el injerto de cacao en viveros.

Tipo descriptiva, Porque se explicó el proceso de injertación de cacao utilizando biofertilizantes y bioestimulantes. Además de medir las variables dependientes.

Fue **bibliográfica,** porque se revisó información en centros de consulta de la Universidad Agraria del Ecuador Milagro y Guayaquil, biblioteca de INIAP donde se revisaron libros, folletos, revistas que ayudaron al desarrollo de la investigación, además de revisar página Web

3.1.2. Diseño de investigación

La investigación fue experimental, porque se estudiaron varias dosis de biofertilizantes y bioestimulantes en el desarrollo de plántulas injertas de cacao para lo cual se empleó el diseño experimental de bloques completos al azar ya que se probó varias dosis que ayudaron a la injertación de patrones de cacao en vivero.

3.2.1. Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Bioestimulantes y biofertilizantes

3.2.1.2. Variable dependiente

Número de injertos prendidos

Número de hojas

Días a la formación del callo

Diámetro del tallo

Altura de la plántula injertada

3.2.2. Tratamientos

Entre los factores estudiados estuvieron varias dosis de biofertilizantes y bioestimulantes en el injerto de cacao y así lograr mejorar los rendimientos como se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos estudiados

N.T	TRATAMIENTOS	DOSIS
1.	Bioestimulantes	100cc/50 plántulas/10litros de agua
2.	Biofertilizantes	100cc/50 plántulas/10litros de agua
3.	Bioestimulantes	150cc/50 plántulas/10litros de agua
4.	Biofertilizantes	150cc/50 plántulas/10litros de agua
5.	Bioestimulantes	250cc/50 plántulas/10litros de agua
6.	Biofertilizantes	250cc/50 plántulas/10litros de agua
7.	Testigo absoluto	0

Chevez, 2020

Utilizar los biofertilizantes y bioestimulantes como un complemento en los procesos de fertilización en injertación de cacao.

3.2.3. Recolección de datos

3.2.3.1. *Recursos Materiales*

Entre los materiales empleados para ejecución de los tratamientos están: estacas, patrones, pintura, tabla para los letreros, cinta para medir, jarra dosificadora, bomba de mochila, cinta plástica, fundas plásticas.

3.2.3.2. Métodos teóricos

Análisis y síntesis: El empleo de este método ayudó a interpretar los datos obtenidos además de ayudar a obtener las conclusiones.

Inductivo-Deductivo Permitió realizar deducciones de los resultados que se lograron obtener de los objetivos planteados de forma individual o combinado; así como para emplazar la información que se logró y así poder determinar el estado actual del problema planteado, como son sus causas y efecto.

3.2.4. Análisis estadístico

El diseño utilizado en el proyecto de investigación fue de bloques completos al azar con 6 tratamientos y un testigo absoluto.

Las comparaciones de las medias de los tratamientos en estudio se los realizaron mediante la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad, como se detalla en la Tabla 2

Tabla 2. Análisis de varianza

ANDEVA

Fuente de variación	**Grados de libertad**
Tratamientos (t-1)	6
Repeticiones (r-1)	4
Error experimental	24
Total	34

Chevez, 2020

3.2.5. Características de las parcelas Experimentales

N de Tratamientos:	7
N de Repeticiones	5
N de Parcelas	35
Plantas por tratamientos	20 plantas

Chevez, 2020

3.2.6. Manejo del experimento

Selección de las plantas

Se realizó la selección de los patrones y las varetas para la injertación de 700 plantas de cacao, (20 plántulas por tratamiento).

Riego

Se regó las plántulas de acuerdo a las necesidades del cultivo o a las programaciones (2 riego semanal)

Control de malezas

Se controló las malezas de forma manual según su presencia para evitar que compitan con las plántulas por nutrientes, luz y agua se efectuó de forma manual.

Fertilización

Se aplicó los biofertilizantes y bioestimulantes según las dosis establecidas en el experimento para lograr el buen desarrollo del cultivo.

3.2.7. Variables evaluadas

Cantidad de injertos prendidos

Se observó cada 30 días los injertos que ya estuvieron prendidos y formado callo hasta los 90 días que están listo para el trasplante.

Cantidad de hojas

Se observó cada 30 días durante tres meses el número de hojas nuevas emitidas en 10 plántulas injertadas hasta que este el callo formado.

Altura del injerto

Se procedió a medir la altura del brote en 10 plántulas cada 30 días por un lapso de 3 meses la misma se expresó en cm.

Diámetro del tallo

Se procedió a medir el diámetro del tallo del injerto con la ayuda de un calibrador en diez plántulas cada 30 días por un lapso de tres meses, a una altura de 3 centímetros del callo del injerto cuando estaba listo para el trasplante la cual se expresó en cm.

Costos de inversión

Se determinó la inversión realizada en cada tratamiento estudiado.

3.3. Biofertilizante utilizado

Biofertilizante

Biol



Descripción

Abono orgánico líquido. Ideal para utilizar en sistemas de riego. Ventajas: Alta capacidad de Intercambio Catiónico. Lo que permite más disponibilidad de nutrientes en el suelo. Ayuda a mantener los suelos húmedos y crea un microclima para las plantas. Se puede utilizar como fertilizante líquido (rociado, aspersión o con el agua de riego en sistemas automáticos de irrigación. Es fuente orgánica de fitoreguladores a pequeña escala, los cuales promueven actividades fisiológicas y estimulan el desarrollo de las plantas en cuanto a:

• Enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular)

• Acción sobre el follaje (amplía la base foliar)

• Mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas.

• Traduciendo todo esto en un aumento significativo de las cosechas y la belleza en plantas ornamentales.

Aplicación:

La cantidad depende de las condiciones del suelo y los requerimientos de la planta.

Se suele utilizar 0,3kg por m2. Diluir 1litro del biopreparado en 20litros de agua; regar sobre la tierra y las plantas cada 20 días.

• Para aplicación foliar se puede diluir 1litro del biopreparado en 10 litros de agua

• Las aplicaciones se aprovechan mejor cuando son más diluidas, pero más periódicas.

Composición

Sustrato de estiércol vacuno y pasto fermentados 8,5 % de materia orgánica (convierte los nutrientes en asimilables para las plantas)

2,6 % de nitrógeno (N)

1,5 % de fosforo (P)

1,0 % de Potasio (K)

pH 7,9

Bioestimulante

Humus de lombriz



Humus de lombriz potencializado

Descripción

Bioestimulante básico.

Principio Activo: Materia Orgánica 30%; Ácidos húmicos 6%; Ácidos fúlvicos 3%; Carbono orgánico 25%; Otros microelementos 1%.

Cultivo: Todos los cultivos.

4. Resultados

4.1. Eficacia de los Biofertilizante y bioestimulante en la propagación de plantas injertas de cacao CCN51

Tabla 3, Variable cantidad de prendimiento a los 30, 60, 90 días donde se aplicó biofertilizante y bioestimulante en diferentes dosis, injerto de cacao (*Theobroma cacao L*) CCN51 en la etapa de vivero

Tratamientos	30 días	60 días	90 días
Biofertilizante 100 cc	2,40 ab	4,20 cd	5,20 a
Bioestimulante 100 cc	2,40 ab	3,80 bc	5,80 ab
Biofertilizante 150 cc	3,20 ab	3,60 bc	7,60 c
Bioestimulante 150 cc	3,40 ab	5,20 bc	5,60 a
Biofertilizante 250 cc	2,40 b	3,20 ab	5,20 a
Bioestimulante 250 cc	2,40 b	2,80 ab	5,60 a
Testigo 0	1,40 a	1,60 a	4,40 a
C.V.	22,72%	17,09%	12,19%

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)
Chevez, 2020

En el análisis de la variable cantidad de injerto prendidos la cual se expresó en % a los 30 días en la tabla 3, se observó diferencias significativas, encontrándose los mayores promedios en los tratamientos T4, con 3,40%, T3 con 3,20%, donde se utilizó Biofertilizante y bioestimulantes en dosis de 150cc, los menores promedios los alcanzaron los tratamientos T7 con 1,40%, T1, T2, T5 y T6 con 7promedios de 2,40%. Y un coeficiente de variación de 22,72%, según la prueba de Tukey (p< 0,5).

A los 60 días el porcentaje más alto los alcanzaron los tratamientos T4 con un promedio de 5,20%, T1, con 4,20% donde se aplicó biofertilizante y bioestimulantes en dosis de 150cc, y 100cc, los promedio más bajo los presentaron los tratamientos T7, con 1,40%, T6 con 2,80%, T5 con 3,20%, T3 con 3,60% y T2 con 3,80% con un coeficiente de variación de 17,09%, según la prueba de Tukey ($p< 0,5$).

En cuanto que a los 90 días cuando el mayor porcentaje de injertos prendidos lo alcanzaron los tratamientos T3 con 7,60%, T2, con 5,50%, T4 y T6 con 5,60%, y los menores promedio los alcanzaron los tratamientos T7, con 4,40%, T1 con 5,20% y un coeficiente de variación de 12,19%, observándose diferencias significativas según la prueba de Tukey ($p<0,5$)

De acuerdo a la prueba de Tukey al 0,5% en relación a la cantidad de prendimiento presentaron diferencias estadísticas especialmente el tratamiento T4 y T3 donde se aplicó Biofertilizante y bioestimulante en dosis de 150 cc/ha.

Tabla 4, Variable número de hojas a los 30, 60 y 90 días donde se aplicó biofertilizante y bioestimulante en diferentes dosis, en injerto de cacao CCN51, en la etapa de vivero

Tratamientos	30 días	60 días	90 días
Biofertilizante 100 cc	1,20 ab	2,40 a	5,00 a
Bioestimulante 100 cc	1,80 a	2,40 ab	4,40 a
Biofertilizante 150 cc	1,80 ab	3,20 b	5,40 ab
Bioestimulante 150 cc	2.20 b	3,40 b	6,60 b
Biofertilizante 250 cc	1,60 ab	2,40 ab	5,20 a
Bioestimulante 250 cc	1,40 b	2,40 ab	4,80 a
Testigo 0	1,20 ab	1,40 a	4,40 a
C.V.	34,31%	22,72%	12,07%

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

Chevez, 2020

En el análisis de la variable cantidad de hojas que presento el injerto a los 30 días en la tabla 4, se observó diferencias significativas, encontrándose el mayor promedio lo presentó el tratamiento T4, con 2,20, donde se utilizó bioestimulantes en dosis de 150cc, los menores promedios los alcanzaron los tratamientos T1 -T7 con 1,20, T5, con 1,60 T2 y T3 con promedios de 1,80 en número de hojas, con un coeficiente de variación de 34,31%, según la prueba de Tukey ($p< 0,5$).

A los 60 días el mayor número de hojas los alcanzaron los tratamientos T4 con 3,40, T3, con 3,20, donde se aplicó biofertilizante y bioestimulantes en dosis de 150cc, los promedio más bajo los presentaron los tratamientos T7, con 1,4, y

los tratamientos T1, T2, T5 y T6 con promedio de 2,40 con un coeficiente de variación de 22,72%, según la prueba de Tukey (p< 0,5).

En el análisis del número de hojas a los 90 días cuando el mayor porcentaje presentaron los tratamientos T4 con 6,60, T3, con 5,40, T5 5,20 y T1 con 5,00 y los menores promedio los alcanzaron los tratamientos T7 y T2 con 4,40%, T6 con 4,80 y un coeficiente de variación de 12,07%, observándose diferencias significativas según la prueba de Tukey (p<0,5)

De acuerdo a la prueba de Tukey al 0,5% en relación a la cantidad de prendimiento estos presentaron diferencias estadísticas significativas especialmente el tratamiento T4, T3 donde se aplicó Biofertilizante y bioestimulante en dosis de 150 cc/ha.

Tabla 5.Variable altura del injerto a los 30, 60 y 90 días donde se aplicó biofertilizante y bioestimulante en diferentes dosis, en injerto de cacao (*Theobroma cacao L.)* CCN51 en la etapa de vivero.

Tratamientos	30 días	60 días	90 días
Biofertilizante 100 cc	6,82 a	8,62 bc	12,62 a
Bioestimulante 100 cc	7,82 bc	9,02 bc	12,62 ab
Biofertilizante 150 cc	9,12 bc	10,12 cd	12,88 ab
Bioestimulante 150 cc	9,72 c	11,12 d	16,20 a
Biofertilizante 250 cc	7,34 ab	8,50 b	12,28 a
Bioestimulante 250 cc	7,60 ab	8,80 bc	13,04 b
Testigo 0	5,98 a	6,70 a	10,82 a
C.V.	12,21%	8,63%	8,10%

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

Chevez, 2020

Al realizar el análisis de la variable altura de injerto la cual se expresó en (cm) a los 30 días en la tabla 5, se observó diferencias significativas, encontrándose los mayores promedios en los tratamientos T5 con 9,72cm, T3 con 9,12cm, donde se utilizó Biofertilizante y bioestimulantes en dosis de 150cc, los menores promedios los alcanzaron los tratamientos T6 con 7,60 cm, T5 con 7,34cm, T1 con 6,82 cm y T7 con 5,98 cm. Y un coeficiente de variación de 12,21%, según la prueba de Tukey ($p< 0,5$).

A los 60 días el porcentaje más alto los alcanzaron los tratamientos T4 con un promedio de 11,12cm, T3, con 10,12 cm donde se aplicó biofertilizante y bioestimulantes en dosis de 150cc, y los promedio más bajo los presentaron los tratamientos T2, con 9,02cm, T6con 8,80cm T1 con 8,62cm, T7 con 6,70 cm y un coeficiente de variación de 8,63%, según la prueba de Tukey ($p< 0,5$).

En cuanto que a los 90 días cuando el injerto está listo para ubicarlo en el terreno definitivo los tratamientos que presentaron mayor altura fueron T4 con 16,20cm, T6, con 13,04cm, T3 con 12,88cm, y los menores promedio los alcanzaron los tratamientos T7, con 10,82cm, T1 con 12,62cm y T2 con 12,62cm y un coeficiente de variación de 8,10%, observándose diferencias significativas según la prueba de Tukey ($p<0,5$)

De acuerdo a la prueba de Tukey al 0,5% en relación a la altura del injerto presentaron diferencias estadísticas especialmente el tratamiento T4 donde se aplicó bioestimulante en dosis de 150 cc/ha.

Tabla 6, Variable diámetro del injerto a los 30, 60 y 90 días donde se aplicó biofertilizante y bioestimulante en diferentes dosis, en injerto de cacao (*Theobroma cacao L*.) CCN51 en la etapa de vivero

Tratamientos	30 días	60 días	90 días
Biofertilizante 100 cc	0,66 a	0,78 a	1,05 a
Bioestimulante 100 cc	0,62 a	0.80 a	0,98 a
Biofertilizante 150 cc	0,84 bc	0,99 ab	1,08 ab
Bioestimulante 150 cc	0,88 bc	1,20 b	1,29 b
Biofertilizante 250 cc	0,75 bc	0,93 ab	1,00 a
Bioestimulante 250 cc	0,79 bc	0,93 ab	1,00 a
Testigo 0	0,70 a	0,86 b	0,96 b
C.V.	11,49%	18,52%	12,88%

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

Chevez, 2020

A los 30 días según el análisis de varianza en la tabla 6, en relación al diámetro de tallo el cual fue tomado a dos centímetros de donde se forma el callo del injerto el tratamiento T4 y T3 presentaron los promedios más alto con 0,88 y 0,84 cm, seguido del tratamiento T5 y T6 con promedios de 0,75 y 0,76 cm respectivamente, en cuanto que los menores promedios los presentaron el T7 con 0,70cm T2 con 0,62 cm, T1 con 0,66cm, con un coeficiente de variación de 11,49% observándose diferencias entre los tratamientos según la prueba de Tukey al ($p< 0,5$)

A los 60 en el análisis de las diferentes dosis el T4 Bioestimulante con dosis de 150cc presento el promedio más alto con 1,20cm, seguido del tratamiento T3 con 0,99 cm, T5 y T6 con 0,93cm y los promedios más bajo los tratamientos T1

con 0,78cm, T2 con 0,80 cm y T7 con 0,86cm, y un coeficiente de variación de 18,52%, notándose diferencias significativas según la prueba de Tukey (p<0,55).

En el análisis de la variable diámetro del tallo a los 90 días el tratamiento T4 bioestimulante con dosis de 150cc/ha presentó el promedio más alto con 1,29cm, seguido del tratamiento T3 biofertilizante 150cc/ha con 1,08 cm, T1 biofertilizante 100cc/ha con 1,05cm y los menores promedios los presentaron el T6 con 0,96 cm, T2 con 0,98cm y un coeficiente de variación de 12,88%, siendo significativos los tratamientos según la prueba de Tukey (p< 0,5%).

4.2. Bioestimulante o biofertilizante en la propagación de plantas injertadas de cacao (*Theobroma cacao* L.) CCN51

Según las variables que mayor número de prendimiento, número de hojas, altura del injerto y diámetro del tallo las cuales fueron analizadas en el literal 4.1, se observa que el tratamiento donde existió mayor significancia según la prueba de Tukey (p<0,5%) fue el T4 con Bioestimulante en dosis de 150cc/ha.

4.3. Costos de inversión de los tratamientos

Tabla 7, Costo de inversión por tratamiento de bioestimulante y biofertilizante en diferentes dosis en injerto de cacao *(Theobroma cacao L.)* CCN51 en la etapa de vivero

Actividades	TRATAMIENTOS						
	T1 (Biofertilizante 100cc)	T2 (Bioestimulante 100cc)	T3 (Biofertilizante 150cc)	T4 (Bioestimulante 150cc)	T5 (Biofertilizante 250cc)	T6 (Bioestimulante 250cc)	T7 (Testigo 0 dosis)
Fundas	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Sustrato	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Plántulas	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Manejo del experimento (3 meses)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Biofertilizante y Bioestimulante	0,55	0,25	0,83	0,37	1,37	0,62	0
Cubierta (Saránm)	1.05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
COSTO TOTAL	3,28	4,03	4,61	4,15	5,15	4,4	3,78
Precio de venta	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ingreso 20 plantas	10	10	10	10	10	10	5
Beneficio neto (20 plantas)	6,72	5,97	5,39	5,85	4,85	5,6	1,22
Relación Beneficio/ Costo	2,05	1,48	1,17	1,41	0,94	1,27	0,32

Chevez, 2020

En la tabla 7, en relación a los costos económicos para las 20 plantas de cada tratamiento se observa que el ingreso más alto los presento el tratamiento T1 biofertilizante con dosis de 100cc/ha, con un beneficio neto de 6,72 dólares y una relación beneficio costo de 2,05, seguido del tratamiento T2 bioestimulante 100cc/ha con ingreso de 5,97 dólares y relación beneficio costo de 1,48 y el tratamiento T4 bioestimulante con dosis de 250cc/ha con ingreso neto de 5,85 dólares y una relación beneficio costo de 1.41.

5. Discusión

Al realizar el análisis de la variable altura de injerto la cual se expresó en (cm) a los 30 días en la tabla 5, se observó diferencias significativas, encontrándose los mayores promedios en los tratamientos T5 con 9,72cm, T3 con 9,12cm, donde se utilizó Biofertilizante y bioestimulantes en dosis de 150cc, los menores promedios los alcanzaron los tratamientos T6 con 7,60 cm, T5 con 7,34cm, T1 con 6,82 cm y T7 con 5,98 cm. Y un coeficiente de variación de 12,21%, según la prueba de Tukey ($p< 0,5$).

A los 60 días el porcentaje más alto los alcanzaron los tratamientos T4 con un promedio de 11,12cm, T3, con 10,12 cm donde se aplicó biofertilizante y bioestimulantes en dosis de 150cc, y los promedio más bajo los presentaron los tratamientos T2, con 9,02cm, T6con 8,80cm T1 con 8,62cm, T7 con 6,70 cm y un coeficiente de variación de 8,63%, según la prueba de Tukey ($p< 0,5$).

En cuanto que a los 90 días cuando el injerto está listo para ubicarlo en el terreno definitivo los tratamientos que presentaron mayor altura fueron T4 con 16,20cm, T6, con 13,04cm, T3 con 12,88cm, y los menores promedio los alcanzaron los tratamientos T7, con 10,82cm, T1 con 12,62cm y T2 con 12,62cm y un coeficiente de variación de 8,10%, observándose diferencias significativas según la prueba de Tukey ($p<0,5$)

De acuerdo a la prueba de Tukey al 0,5% en relación a la altura del injerto presentaron diferencias estadísticas especialmente el tratamiento T4, donde se aplicó bioestimulante en dosis de 150 cc/ha. Lo que concuerda con lo expuesto por (Adriano, Gálvez, Hernández, Salvador, & Monreal, 2010)los cuales indican que las plantas biofertilizadas son las que presentan mejores características anatómicas después de 16 semanas de establecido el vivero. El análisis de

varianza de los datos de altura de las plantas, longitud de las hojas y raíz, indicó que existe diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el tratamiento ocho (aplicación de los tres microorganismos) el que presentó mejor resultados estadísticos. Las plantas fueron en promedio 32.8% más altas que los testigos, y los mismos resultados se obtuvieron para las inoculadas con el diazótrofo 11B (tratamiento 2). La longitud de las hojas de las plantas testigo fueron 73% menores que las que recibieron el tratamiento ocho

6. Conclusiones

Que de acuerdo a la prueba de Tukey al 0,5% donde se aplicó Biofertilizante y bioestimulante en dosis de 150 cc/ha, en la variable cantidad de injerto prendidos la cual se expresó en % a los 30 y 60 días se observó diferencias significativas, encontrándose los mayores promedios en los tratamientos T4, con 3,40%, 5,20% respectivamente mientras que a los 90 días el promedio más alto lo presento el tratamiento T3 con 7,60%

En el análisis de la variable cantidad de hojas que presento el injerto a los 30 días, se observó diferencias significativas, encontrándose el mayor promedio en el tratamiento T4, con 2,20%, donde se utilizó bioestimulantes en dosis de 150cc, a los 60 y 90 días de igual manera el tratamiento T4 con 3,40% y 6,60% respectivamente.

En la variable altura de injerto la cual se expresó en (cm) a los 30 días, se observó diferencias significativas, encontrándose los mayores promedios en los tratamientos T5 con 9,72cm, T3 con 9,12cm, donde se utilizó Biofertilizante y bioestimulantes en dosis de 150cc. En cuanto que a los 60 y 90 días el porcentaje más alto lo alcanzó el tratamiento T4 con un promedio de 11,12cm y 16,20cm respectivamente.

En relación al diámetro de tallo el cual fue tomado a dos centímetros de donde se forma el callo del injerto el tratamiento T4 y T3 presentaron los promedios más alto con 0,88 y 0,84 cm, mientras que a los 60 y 90 días en el análisis de las diferentes dosis el T4 Bioestimulante con dosis de 150cc presento el promedio más alto con 1,20cm, y 1,29cm respectivamente.

En cuanto a los costos económicos para las 20 plantas de cada tratamiento se observa que el ingreso más alto los presento el tratamiento T1 biofertilizante con dosis de 100cc/ha, con un beneficio neto de 6,72 dólares y una relación beneficio costo de 2,05

7. Recomendaciones

Emplear bioestimulante en el injerto de cacao (*Theobroma cacao L*.) ya que ayuda a que tenga una mejor respuesta agronómica en la altura del injerto, grosor del callo, numero de hojas siendo el tratamiento cuatro con la dosis de 150cc/ha en las diferentes frecuencias 30, 60 y 90 días.

Se recomienda realizar otros estudios en otras zonas agrícolas.

8. Bibliografía

Adriano, M., Gálvez, R., Hernández, C., Salvador, M., & Monreal, C. (2010). *Biofertilización de café orgánico en etapa devivero en Chiapas, Mexico.* Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342011000300009

AGROCALIDAD. (MIERCOLES de ABRIL de 2004). *INSTRUCTIVO DE LA NORMATIVA GENERAL PARA PROMOVER Y REGULAR LA PRODUCCION ORGANICA-ECOLOGICABIOLOGICA EN EL ECUADOR*. Obtenido de http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/certificacion-organica/1.Normativa-e-instructivo-de-la-Normativa-General-para-Promover-y-Regular-la-Produccion-Organica-Ecologica-Biologica-en-Ecuador.pdf

Alarcon , A., & Ferrara, R. (2000). Biofertilizantes: importancia y utilización en la agricultura. *Agric. Tec.Mex*, 26: pág 191-2003.

ANECACO. (2017). *Problema de productividad del sector cacaotero ecuatoriano afecta la economia.* Obtenido de https://www.proecuador.gob.ec/problemas-de-productividad-del-sector-cacaotero-ecu...

Cantero, J. (2012). Comportamiento ecofisiológico de cuatro clones de cacao (Theobroma cacao) propagados mediante tres métodos de injertación en el CURDN en ArmeroGuayabal,Tolima. Armero Guayabla, Tolima, Colombia.

Chanatasig. (2004). Inducción de la embriogenesis somatica en clones superiores de cacao (Theobroma cacao, L.) con resistencia a enfermedades fungosas. *CATIE*.

CORPOICA. (2004). Propagación asexual de plantas. Bogota- Colombia.

CORPOICA. (2009). *Nuevas tecnologia para instalar viveros y producir clonesde cacao.* Obtenido de www.corpoica.org.co

Corral, J. (2012). Influencia del portainjeros en la calidad del pimiento "tipo ramiro" en invernadero. Almeria- España.

Corral, J. (2012). Influencia del portainjeros en la calidad del pimiento "tipo ramiro" en invernadero. Almeria- España.

Echeverri, j. (26 de Marzo de 2006). *El injerto en la producción de cacao orgánico Hoja tecnica- Catie.* Obtenido de http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1849E/A1849E.PDF

Grageda, O., Mora, M., Castellanos, R., Follet, R., & Peña, J. (2003). Fertilizer nitrogen recovery under different tillage treatments and cropping sequences in a vertisol in central México. *IAEA-TECDOC 1354*, Pág: 39-55.

Gravel, V., Antoun, H., & Tweddell, R. (2007). Growth stimulation and fruit yield improvement ofgreenhouse tomato plants by inoculation with Pseudomonasputida or Trichoderma atroviride: Possible role of indole acetic acid (IAA). *Soil Biol. Biochen.*, Pág 39: 1968-1977.

Hernandez. (2012). Propagación del Cacao (Theobroma Cacao). . *Tobasco*, pP 1-19.

Infoagro. (2009). *Tipos de sustratos de cultivos (1ª parte).* Obtenido de https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos.htm

Infocacao. (2017). *Producción de patrones de cacao de alta calidad.* Obtenido de http://www.fhia.org.hn/dowloads/cacao_pdfs/infocacao/InfoCacao_No16_Oct_2017.pdf

Mata, 2. C. (26 de marzo de 2015). *Determinación del porcentaje de injerto exitos en plantas de cacao en vivero.* Obtenido de http://www.ecorfan.org/actas/educacion_ambiental_III/5%20Educaci%C3%B3n%20ambiental%20y%20soberan%C3%ADa%20alimentaria/1%20Educacion%20ambiental%20y%20soberania%20alimentaria%2086-95.pdf

Molina, T. (2008). Estudio de diferentes sistemas de injerto examinado al efecto de las fases lunares sobre la multiplicación asexual de cacao (Theobroma cacao L.). Babahoyo- Ecuador.

Muñoz, V. (2013). Evaluación del prendimiento del injerto de naranjilla (Solanum quitoense) en dos porta injertos (Solanum arboreum,solanum hirtum) en las cuatro fases lunares en la zona agroecológica de caluma. Guaranda-Ecuador.

Muse, J. (2012). Evaluación de métodos de injertación para generar nuevo material productivo para la vid de mesa. . Santiago, Chile.

Osmar, M., Abdulhamid, A., Mohammad, N., & Wan, M. (2010). Comparison of different delivery system of Trichoderma and Bacillus as biofertilizer. Adv. *Eviron. Biol*, 4: Pág 31-33.

Palma, M. (2009). Evaluación de métodos de injertación en genotipos de tomate (Lycopersicon spp). Xoxocotlán, Oaxaca,México.

Salazar, J. (2003). Manual del cultivo de cacao. Ministerio de Agricultura, Programa para el Desarrollo de la Amazonia. Amazonia.

Tisdales, S., & Nelson, W. (2007). Soil Fertility and Fertilizers. 3rd Ed. Macmillan Pub. New York, USA.

Valentini, G. (2009). *La injertación en frutales- Instituto Nacional de Tecnologia.* Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-intasp-valentini-bdt14.pdf

Vessey, J. (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. . *Plant Soil. 255*, Pág 571-586.

Anexos

Cantidad de injertos prendidos (10 plantas en cada repetición)a los 30 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	3	2	2	2	12	2
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	2	2	3	2	12	2
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	4	3	3	4	17	3
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	3	4	2	4	16	3
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	2	3	3	2	2	12	2
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	2	3	3	2	2	12	2
7	testigo 0	1	2	2	1	1	7	1
		17	20	19	15	17	88	

Chevez: 2020

Análisis de la varianza

Cantidad de prendimiento (30 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Cantidad de prendimiento (..	35	0,66	0,51	22,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,91	10	1,49	4,57	0,0011
Tratamientos	12,74	6	2,12	6,51	0,0004
Repeticiones	2,17	4	0,54	1,66	0,1911
Error	7,83	24	0,33		
Total	22,74	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,15993

Error: 0,3262 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Testigo 0	1,40	5	0,26	A	
Biofertilizante 100 cc	2,40	5	0,26	A	B
Biofertilizante 250 cc	2,40	5	0,26	A	B
Bioestimulante 250 cc	2,40	5	0,26	A	B
Bioestimulante 100 cc	2,40	5	0,26	A	B
Biofertilizante 150 cc	3,20	5	0,26		B
Bioestimulante 150 cc	3,40	5	0,26		B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89937

Error: 0,3262 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
4	2,14	7	0,22	A
5	2,43	7	0,22	A
1	2,43	7	0,22	A
3	2,71	7	0,22	A
2	2,86	7	0,22	A

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

Cantidad de injertos prendidos (10 plantas en cada repetición)a los 60 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	4	4	3	4	4	19	4
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	4	4	5	3	5	21	4
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	6	6	5	5	4	26	5
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	4	3	4	3	4	18	4
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	3	3	3	2	14	3
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	3	4	3	3	16	3
7	testigo 0	2	2	2	1	1	8	2
		26	25	26	22	23	122	

Chevez, 2020

Cantidad de prendimiento (60 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Cantidad de prendimiento (..	35	0,83	0,75	17,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40,23	10	4,02	11,34	<0,0001
Tratamientos	38,34	6	6,39	18,01	<0,0001
Repeticiones	1,89	4	0,47	1,33	0,2879
Error	8,51	24	0,35		
Total	48,74	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,20966

Error: 0,3548 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
Testigo 0	1,60	5	0,27	A		
Bioestimulante 250 cc	2,80	5	0,27	A	B	
Biofertilizante 250 cc	3,20	5	0,27		B	C
Biofertilizante 150 cc	3,60	5	0,27		B	C
Bioestimulante 100 cc	3,80	5	0,27		B	C
Biofertilizante 100 cc	4,20	5	0,27			C D
Bioestimulante 150 cc	5,20	5	0,27			D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,93793

Error: 0,3548 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
4	3,14	7	0,23	A
5	3,29	7	0,23	A
2	3,57	7	0,23	A
3	3,71	7	0,23	A
1	3,71	7	0,23	A

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

Cantidad de injertos prendidos (10 plantas en cada repetición)a los 90 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	5	6	6	5	7	29	6
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	4	6	5	6	5	26	5
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	8	8	7	8	7	38	8
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	7	7	6	8	8	36	7
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	6	5	5	6	6	28	6
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	4	5	6	5	6	26	5
7	testigo 0	4	4	5	5	4	22	4
		38	41	40	43	43	205	

Cantidad de prendimiento (90 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Cantidad de prendimiento (..	35	0,77	0,68	12,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	42,06	10	4,21	8,25	<0,0001
Tratamientos	39,49	6	6,58	12,92	<0,0001
Repeticiones	2,57	4	0,64	1,26	0,3123
Error	12,23	24	0,51		
Total	54,29	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,44970

Error: 0,5095 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
Testigo 0	4,40	5	0,32	A		
Biofertilizante 100 cc	5,20	5	0,32	A		
Biofertilizante 250 cc	5,20	5	0,32	A		
Bioestimulante 250 cc	5,60	5	0,32	A		
Bioestimulante 100 cc	5,80	5	0,32	A	B	
Biofertilizante 150 cc	7,20	5	0,32		B	C
Bioestimulante 150 cc	7,60	5	0,32			C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,12405

Error: 0,5095 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
1	5,43	7	0,27	A
3	5,71	7	0,27	A
2	5,86	7	0,27	A
5	6,14	7	0,27	A
4	6,14	7	0,27	A

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

Cantidad de hojas (10 plantas en cada repetición)a los 30 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	1	1	0	1	1	4	1
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	1	1	1	1	2	6	1
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	2	3	2	2	2	11	2
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	2	1	2	2	2	9	2
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	2	1	1	2	1	7	1
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	2	2	1	1	2	8	2
7	Testigo 0	1	1	2	1	1	6	1
		11	10	9	10	11	51	

Chevez, 2020

Numero de hojas (30 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Numero de hojas (30 días)	35	0,53	0,33	34,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,69	10	0,67	2,67	0,0235
Tratamientos	6,29	6	1,05	4,19	0,0051
Repeticiones	0,40	4	0,10	0,40	0,8067
Error	6,00	24	0,25		
Total	12,69	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,01547

Error: 0,2500 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Bioestimulante 100 cc	0,80	5	0,22	A	
Biofertilizante 100 cc	1,20	5	0,22	A	B
Testigo 0	1,20	5	0,22	A	B
Bioestimulante 250 cc	1,40	5	0,22	A	B
Biofertilizante 250 cc	1,60	5	0,22	A	B
Biofertilizante 150 cc	1,80	5	0,22	A	B
Bioestimulante 150 cc	2,20	5	0,22		B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,78736

Error: 0,2500 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
3	1,29	7	0,19	A
2	1,43	7	0,19	A
4	1,43	7	0,19	A
5	1,57	7	0,19	A
1	1,57	7	0,19	A

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

Cantidad de hojas (10 plantas en cada repetición)a los 60 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	3	2	2	2	12	2
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	2	2	3	2	12	2
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	4	3	3	4	17	3
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	3	3	4	2	4	16	3
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	2	3	3	2	2	12	2
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	2	3	3	2	2	12	2
7	testigo 0	1	2	2	1	1	7	1
		17	20	19	15	17	88	

Chevez, 2020

Número de hojas (60 días)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
Número de hojas (60 días)	35	0,66	0,51	22,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,91	10	1,49	4,57	0,0011
Tratamientos	12,74	6	2,12	6,51	0,0004
Repeticiones	2,17	4	0,54	1,66	0,1911
Error	7,83	24	0,33		
Total	22,74	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,15993

Error: 0,3262 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Testigo 0	1,40	5	0,26	A	
Biofertilizante 100 cc	2,40	5	0,26	A	B
Biofertilizante 250 cc	2,40	5	0,26	A	B
Bioestimulante 250 cc	2,40	5	0,26	A	B
Bioestimulante 100 cc	2,40	5	0,26	A	B
Biofertilizante 150 cc	3,20	5	0,26		B
Bioestimulante 150 cc	3,40	5	0,26		B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89937

Error: 0,3262 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
4	2,14	7	0,22	A
5	2,43	7	0,22	A
1	2,43	7	0,22	A
3	2,71	7	0,22	A
2	2,86	7	0,22	A

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

Cantidad de hojas (10 plantas en cada repetición)a los 90 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	5	4	4	5	4	22	4
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	4	5	5	6	5	25	5
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	6	6	7	7	7	33	7
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	5	6	6	5	5	27	5
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	4	5	5	4	6	24	5
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	4	5	6	5	6	26	5
7	Testigo 0	4	4	5	5	4	22	4
		32	35	38	37	37	179	

Chevez, 2020

Número de hojas (90 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Número de hojas (90 días)	35	0,69	0,56	12,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,40	10	2,04	5,36	0,0004
Tratamientos	17,14	6	2,86	7,50	0,0001
Repeticiones	3,26	4	0,81	2,14	0,1072
Error	9,14	24	0,38		
Total	29,54	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,25352

Error: 0,3810 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Testigo 0	4,40	5	0,28	A	
Bioestimulante 100 cc	4,40	5	0,28	A	
Bioestimulante 250 cc	4,80	5	0,28	A	
Biofertilizante 100 cc	5,00	5	0,28	A	
Biofertilizante 250 cc	5,20	5	0,28	A	
Biofertilizante 150 cc	5,40	5	0,28	A	B
Bioestimulante 150 cc	6,60	5	0,28		B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,97194

Error: 0,3810 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
1	4,57	7	0,23	A
2	5,00	7	0,23	A
5	5,29	7	0,23	A
4	5,29	7	0,23	A
3	5,43	7	0,23	A

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

Altura del injerto (cm) 30 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	9,8	8,3	8,5	6,7	5,8	39,1	7,82
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	6,7	7,5	6,7	7,3	5,9	34,1	6,82
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	8,8	9,7	10,1	9,9	10,1	48,6	9,72
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	8,9	8,6	9,1	9,7	9,3	45,6	9,12
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	8,3	8,2	7,6	6,7	7,2	38	7,6
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	7,8	6	6,9	7,9	8,1	36,7	7,34
7	testigo 0	4,5	5,6	6,2	7	6,6	29,9	5,98
		54,8	53,9	55,1	55,2	53	272	

Chevez, 2020

Altura del injerto (30 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Altura del injerto (30 día..	35	0,70	0,57	12,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	50,24	10	5,02	5,58	0,0003
Tratamientos	49,74	6	8,29	9,21	<0,0001
Repeticiones	0,50	4	0,12	0,14	0,9661
Error	21,59	24	0,90		
Total	71,83	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,92636

Error: 0,8997 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
Testigo 0	5,98	5	0,42	A		
Biofertilizante 100 cc	6,82	5	0,42	A		
Biofertilizante 250 cc	7,34	5	0,42	A	B	
Bioestimulante 250 cc	7,60	5	0,42	A	B	
Bioestimulante 100 cc	7,82	5	0,42	A	B	C
Biofertilizante 150 cc	9,12	5	0,42		B	C
Bioestimulante 150 cc	9,72	5	0,42			C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,49363

Error: 0,8997 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
5	7,57	7	0,36	A
2	7,70	7	0,36	A
1	7,83	7	0,36	A
3	7,87	7	0,36	A
4	7,89	7	0,36	A

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

Altura del injerto (cm) 60 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	10,8	9,3	9,5	8,7	6,8	45,1	9,02
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	8,7	8,5	8,7	9,3	7,9	43,1	8,62
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	10,8	10,7	12,1	10,9	11,1	55,6	11,12
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	9,9	10,6	9,9	9,9	10,3	50,6	10,12
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	9,3	9,2	8,6	8,7	8,2	44	8,8
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	8,8	8,1	7,9	8,9	8,8	42,5	8,5
7	Testigo 0	6,5	5,6	6,2	8	7,2	33,5	6,7
		64,8	62	62,9	64,4	60,3	314,4	

Chevez, 2020

Altura del injerto (60 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Altura del injerto (60 día..	35	0,80	0,72	8,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	59,28	10	5,93	9,87	<0,0001
Tratamientos	57,36	6	9,56	15,92	<0,0001
Repeticiones	1,92	4	0,48	0,80	0,5380
Error	14,41	24	0,60		
Total	73,69	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,57391

Error: 0,6006 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
Testigo 0	6,70	5	0,35	A		
Biofertilizante 250 cc	8,50	5	0,35		B	
Biofertilizante 100 cc	8,62	5	0,35		B	C
Bioestimulante 250 cc	8,80	5	0,35		B	C
Bioestimulante 100 cc	9,02	5	0,35		B	C
Biofertilizante 150 cc	10,12	5	0,35			C D
Bioestimulante 150 cc	11,12	5	0,35			D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,22035

Error: 0,6006 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
5	8,61	7	0,29	A
2	8,86	7	0,29	A
3	8,99	7	0,29	A
4	9,20	7	0,29	A
1	9,26	7	0,29	A

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

Altura del injerto (cm) 90 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	12,8	10,3	13,5	13,7	12,8	63,1	12,6
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	11,7	10,5	14,7	12,3	13,9	63,1	12,6
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	14,8	17,7	16,1	15,9	16,5	81	16,2
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	10,9	13,6	12,6	13,9	13,4	64,4	12,9
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	11,3	12,2	14,6	12,7	14,4	65,2	13,0
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	10,8	11,1	13,9	11,9	13,7	61,4	12,3
7	Testigo 0	8,5	10,6	12,2	10,2	12,6	54,1	10,8
		80,8	86	97,6	90,6	97,3	452,3	

Chevez, 2020

Altura del injerto (90 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Altura del injerto (90 día..	35	0,81	0,72	8,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	109,01	10	10,90	9,96	<0,0001
Tratamientos	78,87	6	13,14	12,01	<0,0001
Repeticiones	30,14	4	7,54	6,88	0,0008
Error	26,27	24	1,09		
Total	135,28	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,12483

Error: 1,0946 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
Testigo 0	10,82	5	0,47	A		
Biofertilizante 250 cc	12,28	5	0,47	A	B	
Biofertilizante 100 cc	12,62	5	0,47	A	B	
Bioestimulante 100 cc	12,62	5	0,47	A	B	
Biofertilizante 150 cc	12,88	5	0,47	A	B	
Bioestimulante 250 cc	13,04	5	0,47		B	
Bioestimulante 150 cc	16,20	5	0,47			C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,64752

Error: 1,0946 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.			
1	11,54	7	0,40	A		
2	12,29	7	0,40	A	B	
4	12,94	7	0,40	A	B	C
5	13,90	7	0,40		B	C
3	13,94	7	0,40			C

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

Diámetro del tallo del injerto (cm) 30 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,50	0,90	0,60	0,50	0,60	3,10	0,6
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,60	0,70	0,64	0,65	0,70	3,29	0,7
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,90	0,80	0,90	1,00	0,80	4,40	0,9
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,88	0,78	0,79	0,89	0,88	4,22	0,8
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,70	0,76	0,82	0,82	0,84	3,94	0,8
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,72	0,67	0,80	0,78	0,76	3,73	0,7
7	Testigo 0	0,60	0,69	0,79	0,74	0,69	3,51	0,7
		4,90	5,30	5,34	5,38	5,27	26,19	

Chevez, 2020

Diámetro del injerto (30 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Diametro del injerto (30 d..	35	0,62	0,47	11,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,30	10	0,03	4,00	0,0026
Tratamientos	0,27	6	0,05	6,18	0,0005
Repeticiones	0,02	4	0,01	0,72	0,5849
Error	0,18	24	0,01		
Total	0,47	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,17466

Error: 0,0074 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
Bioestimulante 100 cc	0,62	5	0,04	A		
Biofertilizante 100 cc	0,66	5	0,04	A		
Testigo 0	0,70	5	0,04	A	B	
Biofertilizante 250 cc	0,75	5	0,04	A	B	C
Bioestimulante 250 cc	0,79	5	0,04	A	B	C
Biofertilizante 150 cc	0,84	5	0,04		B	C
Bioestimulante 150 cc	0,88	5	0,04			C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13542

Error: 0,0074 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
1	0,70	7	0,03	A
5	0,75	7	0,03	A
2	0,76	7	0,03	A
3	0,76	7	0,03	A
4	0,77	7	0,03	A

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

Diámetro del tallo del injerto (cm) 60 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,70	0,98	0,70	0,80	0,80	3,98	0,8
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,70	0,80	0,74	0,85	0,79	3,88	0,8
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	1,00	1,02	1,90	1,22	0,88	6,02	1,2
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,99	0,98	0,89	1,00	1,09	4,95	1,0
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,89	0,92	0,92	0,92	0,98	4,63	0,9
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,82	0,97	0,94	0,98	0,96	4,67	0,9
7	Testigo 0	0,89	0,79	0,89	0,84	0,89	4,3	0,9
		5,99	6,46	6,98	6,61	6,39	32,43	

Chevez, 2020

Diámetro del injerto (60 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Diámetro del injerto (60 d..	35	0,50	0,29	18,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,70	10	0,07	2,38	0,0401
Tratamientos	0,63	6	0,10	3,54	0,0118
Repeticiones	0,07	4	0,02	0,62	0,6492
Error	0,71	24	0,03		
Total	1,41	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,34852

Error: 0,0294 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Biofertilizante 100 cc	0,78	5	0,08	A	
Bioestimulante 100 cc	0,80	5	0,08	A	
Testigo 0	0,86	5	0,08	A	B
Bioestimulante 250 cc	0,93	5	0,08	A	B
Biofertilizante 250 cc	0,93	5	0,08	A	B
Biofertilizante 150 cc	0,99	5	0,08	A	B
Bioestimulante 150 cc	1,20	5	0,08		B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27023

Error: 0,0294 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
1	0,86	7	0,06	A
5	0,91	7	0,06	A
2	0,92	7	0,06	A
4	0,94	7	0,06	A
3	1,00	7	0,06	A

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

Diámetro del tallo del injerto (cm) 90 días

No	Tratamientos	Repeticiones						
		I	II	III	IV	V	SUMATORIA	PROMEDIO
1	Bioestimulantes 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,92	1,02	0,99	0,99	0,97	4,89	1,0
2	Biofertilizante 100CC/50 Plántulas/10Lt de agua	1,05	1,09	1,12	1,00	0,99	5,25	1,1
3	Bioestimulantes 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	1,23	1,02	1,90	1,22	1,08	6,45	1,3
4	Biofertilizante 150CC/50 Plántulas/10Lt de agua	1,09	1,08	1,10	1,01	1,10	5,38	1,1
5	Bioestimulante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,99	0,99	1,02	1,02	1,00	5,02	1,0
6	Biofertilizante 250CC/50 Plántulas/10Lt de agua	0,92	1,01	0,99	1,08	0,99	4,99	1,0
7	Testigo 0	0,99	0,89	0,99	0,94	0,99	4,8	1,0
		7,19	7,1	8,11	7,26	7,12	36,78	

Chevez, 2020

Diámetro del injerto (90 días)

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Dtámetro del injerto (90 d..	35	0,52	0,33	12,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,49	10	0,05	2,65	0,0245
Tratamientos	0,38	6	0,06	3,47	0,0129
Repeticiones	0,10	4	0,03	1,42	0,2587
Error	0,44	24	0,02		
Total	0,93	34			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,27487

Error: 0,0183 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Testigo 0	0,96	5	0,06	A	
Bioestimulante 100 cc	0,98	5	0,06	A	
Biofertilizante 250 cc	1,00	5	0,06	A	
Bioestimulante 250 cc	1,00	5	0,06	A	
Biofertilizante 100 cc	1,05	5	0,06	A	B
Biofertilizante 150 cc	1,08	5	0,06	A	B
Bioestimulante 150 cc	1,29	5	0,06		B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,21312

Error: 0,0183 gl: 24

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
2	1,01	7	0,05	A
5	1,02	7	0,05	A
1	1,03	7	0,05	A
4	1,04	7	0,05	A
3	1,16	7	0,05	A

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

Croquis de campo

1metro

2 metros

T6	T7	T5	T2	T4	T3	T1
T1	T4	T6	T3	T7	T2	T5
T4	T7	T1	T5	T2	T6	T3
T5	T3	T7	T6	T4	T1	T2
T2	T6	T4	T1	T5	T3	T7

I

II

III

IV

V

FOTOS



Foto, 1. Llenado y ubicación de fundas
Chevez, 2020



Foto, 2. Ubicación de injertos para los tratamientos
Chevez, 2020



Foto, 4. Selección del producto
Chevez, 2020



Foto, 5. Toma de datos
Chevez, 2020



Foto, 6. Ubicación de los tratamientos
Chevez, 2020



Foto, 7. Altura del injerto
Chevez, 2020



Foto, 8. Selección del producto
Chevez, 2020



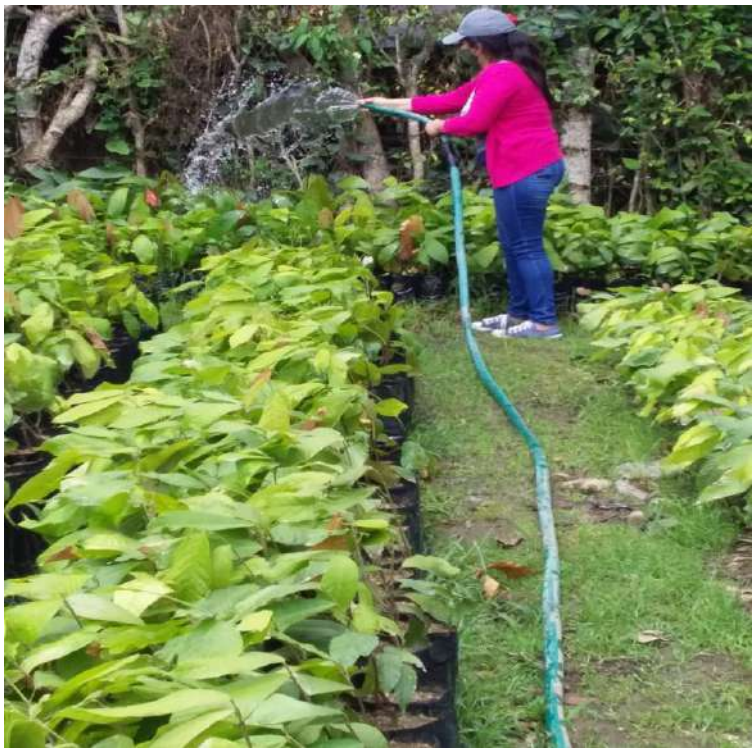
Foto, 9. Aplicación delos productos
Chevez, 2020



Foto, 10. Explicando las labores que ha realizado
Chevez, 2020



Foto, 11. Eliminación de hojas secas
Chevez, 2020



Foto, 12. Riego
Chevez, 2020



Foto, 13.Preparacion del producto
Chevez, 2020



Foto, 14.Aplicacion del producto
Chevez, 2020



Foto, 15.Altua del injerto
Chevez, 2020



Foto, 15.Conteo de hojas en los tratamientos
Chevez, 2020

Cronograma de actividades

Universidad Agraria del Ecuador Año 2020

Labores/ Meses	1	2	3	4
Recopilación de información	*			
Redacción del anteproyecto	*			
Aprobación del tema		*		
Sustentación de anteproyecto		*		
Ubicación del ensayo		*		
Compra de los materiales para el ensayo		*		
Delimitación del ensayo y ubicación de los patrones y las varetas		*		
Riego		*		
Injertación			*	
Toma de Datos				*
Determinación Estadística del Ensayo				*
Redacción de Tesis				*
Sustentación de Tesis				*
Graduación				*

Figura 1. Cronograma de actividades

Chevez, 2020