

FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS EXTENSIÓN

PEDERNALES

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



Proyecto de tesis previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

TÍTULO

EFFECTO DE APLICACIÓN DE BIOL EN DIFERENTES DOSIS EN
CULTIVO DE CACAO NACIONAL (THEOBROMA CACAO L) PARA
EVALUAR EL PROCESO DE FLORACIÓN.

AUTOR

CARLOS DAMIAN CHILAN PONCE

. TUTOR:

ING. CARMELO YOFRÉ MENÉNDEZ CEVALLOS

PEDERNALES -MANABI-ECUADOR 2024

**CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

El tribunal evaluador

Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera en la modalidad de Proyecto de investigación titulado:
**“EFECTO DE APLICACIÓN DE BIOL EN DIFERENTES DOSIS EN CULTIVO
DE CACAO NACIONAL (THEOBROMA CACAO L) PARA EVALUAR EL
PROCESO DE FLORACIÓN”** realizado y concluido por el Señor: **CHILÁN PONCE
CARLOS DAMIAN**, ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos,
científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 28 de enero de 2025

Para dar testimonio y autenticidad firman:



Ing. Derli Alava Rosado, PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Renato Mendieta Vivas.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Jacinto Andrade Almeida.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión Pedernales puedo certificar:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de proyecto de investigación cuyo tema del proyecto es: **"efecto de aplicación de biol en diferentes dosis en cultivo de cacao nacional (Theobroma Cacao L) para evaluar el proceso de floración."**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo **CERTIFICO**, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde al Sr. **CARLOS DAMIAN CHILAN PONCE** estudiante de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024(2) quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Pedernales, 28 de enero de 2025

Lo certifico.



ING. Carmelo Menéndez Cevallos.

DOCENTE TUTOR

ÁREA: INGENIERIA AGROPECUARIA EXTENSIÓN PEDERNALES

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **CARLOS DAMIAN CHILAN PONCE**, con cédula de identidad No. **1311258360**

Declaro que el presente trabajo de titulación: "EFECTO DE APLICACIÓN DE BIOL EN DIFERENTES DOSIS EN CULTIVO DE CACAO NACIONAL (THEOBROMA CACAO L) PARA EVALUAR EL PROCESO DE FLORACIÓN.", ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ello, me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada.

Pedernales, 28 de enero de 2025



CARLOS DAMIAN CHILAN PONCE

C.I: 1311258360

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Erika María Ponce Arroyo, por su amor incondicional, apoyo constante y por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia. Sin su aliento y sacrificio, este logro no hubiera sido posible.

A mis amigos, por ser una fuente constante de motivación y por compartir conmigo momentos de alegría y desafíos que hicieron este proceso mucho más llevadero.

Carlos Damián Chilán Ponce

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte de este proceso de investigación y que han hecho posible la realización de esta tesis.

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios y en especial al Ing. Ramon Raúl Macias Chila, por su guía, paciencia durante todo este proceso, Su conocimiento, apoyo de ánimos fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo, y siempre me brindó su confianza y dedicación.

A mi Tutor de tesis Carmelo Yoffre Menéndez Cevallos por su confianza y consejos para desarrollar el tema, animándome siempre en seguir firme, también a los miembros del comité académico, les agradezco por sus sugerencias y críticas constructivas.

A mis compañeros de estudio y amigos, gracias por su apoyo constante, por compartir su tiempo y sus conocimientos, y por estar presentes en los momentos de mayor dificultad.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de alguna manera, han contribuido al desarrollo de este trabajo, ya sea con sus aportes directos o indirectos, pero siempre con su apoyo y afecto.

Gracias a todos por estar presentes en este camino.

RESUMEN

El actual trabajo experimental se realizó, en el sitio el achiote perteneciente al cantón Pedernales, provincia de Manabí en los meses de septiembre a noviembre del 2024 cuyo objetivo fue “Evaluar la floración del cultivo de cacao a partir de la dosificación de Biol, Ferticacao”, en cuanto ir verificando la respuesta que tuvo cada tratamiento en la zona con clima actual tropical seco, los objetivos específicos fueron “Evaluar cual es la mejor dosis de biol en cuanto a la respuesta de floración de cacao nacional.” “Ofrecer a los agricultores las alternativas que disminuyan la dependencia de insumos agrotóxicos para el manejo del cultivo de cacao.” “Fortalecer la resistencia del cacao a enfermedades y plagas mediante la acción de microorganismos beneficiosos. ”Se aplico un (DBCA) Diseño de bloques completamente al azar con arreglos factorial AxB los factores a considerar son biol y cacao producción y la dosis que fueron aplicadas a estas fueron de 20%, 40% y 60% en el arreglo se determinaron 7 tratamientos que fueron aleatorizados en 4 bloques para evaluar efectos que no se pueden controlar, dando como resultado 28 unidades experimentales.

Palabras claves: Biol, Ferticacao, Cacao producción, Tratamientos, floración, bloques

ABSTRAC

The present experimental study was conducted at the site El Achiote, located in the Pedernales canton, Manabí province, from September to November 2024. The objective was to "Evaluate the flowering of the cacao crop based on the dosage of Biol, cacao production," while assessing the response of each treatment in a region with a current dry tropical climate, The specific objectives were: "Evaluate the optimal dose of Biol in terms of its effect on the flowering response of national cacao."

"Provide farmers with alternatives to reduce dependency on agrochemical inputs for cacao crop management." "Enhance the resistance of cacao to diseases and pests through the action of beneficial microorganisms." A Completely Randomized Block Design (DBCA) with factorial arrangements (AxB) was applied. The factors considered were Biol and cacao production, with doses of 20%, 40%, and 60% applied to these. Seven treatments were determined, which were randomly assigned to 4 blocks to evaluate uncontrolled effects, resulting in 28 experimental units.

Keywords: Biol, Fericacao, Cacao production, Treatments, Flowering, Blocks.

Contenido

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE

TITULACIÓN ¡Error! Marcador no definido.

CERTIFICACIÓN II

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD III

DEDICATORIA IV

AGRADECIMIENTO V

RESUMEN 1

ABSTRAC 2

INTRODUCCIÓN I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 11

HIPOTESIS 11

OBJETIVOS DEL PROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN 12

Objetivo general 12

Objetivos específicos 12

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 13

MARCO TEÓRICO 14

Biología floral de cacao (Theobroma cacao L.) 14

Fertilización 14

Clasificación taxonómica del cacao 15

<i>Flor de cacao</i>	16
<i>Enfermedades del cultivo de cacao</i>	16
<i>Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de cacao</i>	17
<i>Moniliasis</i>	18
<i>Escoba de bruja</i>	18
CAPITULO 2: DESARROLLO METODOLOGICO	19
<i>Localización</i>	19
<i>Ubicación Geográfica</i>	19
<i>Selección de árboles o unidades experimentales</i>	20
<i>Características físicas del suelo</i>	20
<i>Hidrografía</i>	20
<i>Nutrición y preparación del cultivo de cacao</i>	20
<i>Características climáticas</i>	20
METODO	21
<i>Diseño de la investigación</i>	21
<i>Variables</i>	21
<i>Variable independiente</i>	21
<i>Variable dependiente</i>	21
<i>Tasa de floración</i>	21
<i>Tasa de cuajado</i>	22
<i>Salud de la planta</i>	22

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	22
DISEÑO EXPERIMENTAL	23
EQUIPOS Y MATERIALES	24
<i>Equipos.....</i>	24
<i>Equipos varios.....</i>	24
<i>Materiales químicos.....</i>	25
MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	25
<i>Poda fitosanitaria</i>	25
<i>División de parcelas.....</i>	25
<i>Fertilización</i>	25
<i>Foliar.....</i>	25
<i>Floración.....</i>	26
VARIABLES EVALUADAS	26
<i>Floración.....</i>	26
<i>Chelines.....</i>	26
<i>Chupones</i>	26
CAPITULO 3: RESULTADOS Y DISCUSION	27
BIBLIOGRAFÍA	40

INDICES DE TABLA

Tabla 1: Promedio de floración de cacao nacional mes 1	33
Tabla 2: Promedio de floración de cacao nacional mes 2	34
Tabla 3: Promedio de floración de cacao nacional mes 3	35
Tabla 4: Promedio de chelines de cacao nacional mes 1	36
Tabla 5: Promedio de chelines de cacao nacional mes 2	37
Tabla 6: Promedio de chelines de cacao nacional mes 3.	39
Tabla 7: Promedio de chupones (brotes nuevos) de cacao nacional mes 2.	40
Tabla 8: Promedio de chupones (brotes nuevos) de cacao nacional mes 3.	41
Tabla 9: Costos de mano de obra entre otros.	42

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de biol en diferentes dosis, sobre el proceso de floración en el cultivo de cacao nacional. A través de un diseño experimental riguroso, se buscará determinar las dosis más efectivas que favorezcan la floración, contribuyendo así a la mejora de la productividad y sostenibilidad del cultivo en condiciones específicas.

El cacao (*Theobroma cacao* L.) generalmente es un cultivo de una alta excelencia a nivel económico y también en lo cultural en muchas regiones tropicales, especialmente en América del sur, donde se favorece elocuentemente a las economías locales. Sin trabas, en la producción de cacao se enfrenta a un sinnúmero de provocaciones, como lo son las plagas, las enfermedades también condiciones del suelo desfavorables, inclusive las condiciones climáticas que pueden restringir el rendimiento productivo y calidad (CABI, 2020) En este texto, es decisivo buscar experiencias de manejo que perfeccionen la salud del suelo para así también darle una buena productividad al cultivo.

La fertilización adecuada es fundamental para el desarrollo óptimo de las plantas, ya que influye directamente en procesos fisiológicos como la floración, que es determinante para la producción de frutos En este sentido, el uso de biofertilizantes como el biol, que se obtiene a partir de la fermentación anaeróbica de materia orgánica, ha ganado atención por su potencial para mejorar la fertilidad del suelo y promover el crecimiento vegetal, el biol no solo aporta nutrientes, sino que también favorece la actividad microbiana en el suelo, lo cual es esencial para un sistema agrícola sostenible. (FAO, Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, 2021)

Numerosos análisis han determinado que la aplicación de biol puede tener efectos buenos es decir positivismo en el desarrollo de los cultivos, incluyendo a el cacao. Varias investigaciones han descubierto que la aplicación de biofertilizantes puede aumentar la tasa de floración también mejorar la calidad de los frutos y su producción, al empeorar el balance nutricional de los cultivos, sin impedimento, la sensación de aplicar diferentes dosis de biol en el proceso de floración del cacao nacional aún requiere una evaluación mucho más detallada, ya que las respuestas pueden variar según las condiciones específicas de cada cultivo.

Actualmente, Ecuador se ubica en cuarto lugar como exportador de cacao a nivel mundial, pero en 2015, cuando exportó un delicioso cacao, se afirma que encabezó la lista alcanzando un récord de 265.000 toneladas en el año 2021 se exportaron aproximadamente 331.028,57 toneladas, de las cuales el 19% pertenece al cacao nacional con 64.239,34 toneladas. (León, 2016)

El cacao es un cultivo tradicional desde la época colonial, su nombre científico (*Theobroma cacao* L), el cultivo frutal es originario de Colombia, Perú, Brasil y Ecuador. En Ecuador se cultiva en unas 601.000 hectáreas, divididas en tres regiones: la costa 77%, la sierra 13% y la Amazonía 10% (García, 2021)

Al cultivar cacao, los agricultores tienen la oportunidad de elegir los fertilizantes que consideren necesarios, uno de los cuales es el biol, que aumentó la producción y mejoró la calidad del producto, lo que también permitió reducir los costos de fertilización. (Arévalo, 2019)

El uso posterior de biol mejora la disponibilidad de nutrientes del suelo, crea un microclima adecuado, estimula el desarrollo de las plantas, prolonga el crecimiento de

las hojas, aumenta la disponibilidad de agua, activa el vigor y la germinación de las semillas, promueve el enraizamiento y mejora el enraizamiento. floración del cacao.

Una de las enfermedades que causan pérdidas de dinero en producción es la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa* (Stahel Aime)). este se hongo es endémico de las zonas tropicales de Sudamérica, se esparce por el tejido vegetal, es decir a través de las semillas, frutos, baretas, brotes y ramas, este hongo ataca a diferentes especies de *Theobroma*, esta enfermedad produce crecimientos anormales y brotes con yemas gruesas esta genera lesiones en ramas, flores y frutos. Este patógeno incluso puede causar que la planta se marchite y muera. (Meinhardt, 2008).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Afirma Horacio Mancillas (2015) que cuando no existe fecundación se cae la floración, esto puede ser por déficit de polinizadores, también la deficiencia de micronutrientes, la aplicación de insecticidas en tiempo no adecuado o discorde como también cambios climáticos bruscos de temperaturas, lluvias, vientos excesivos, etc. Hay otras causas que se pueden analizar y complementar la causa del bajo rendimiento de floración, la escasa selección de árboles generadores de yemas altamente productivos.

El cultivo de cacao tiene una gran relevancia y es uno de los más importantes del Ecuador y del mundo. Además, crea puestos de trabajo para pequeños, medianos grandes agricultores, proporcionando unos ingresos más estables. Las tecnologías para el cuidado de las plantas incluyen tecnologías ecológicas que tienen como objetivo reducir el impacto ambiental del uso excesivo de productos químicos. Por todo lo anterior, el proyecto piloto propone introducir biol como fertilizante ecológico. El objetivo de los resultados de este estudio es confirmar científica y tradicionalmente el uso racional de los fertilizantes químicos ofrecidos en el mercado.

También se da cuando se realiza una poda, justo en el momento de la floración, otro factor importante es cuando realizamos las aplicaciones de fertilizantes edáficos cuando la planta entra en la etapa de floración. Lo recomendable es realizar la poda y la fertilización antes de la floración. También para evitar la caída de las flores se puede usar productos quelatados a base de zinc con dosis entre 0,4 0,5 como máximo los productos que cumplen estos requisitos son los metalosatos.

1.2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será la eficacia de la implementación de una formulación de biol sobre la producción del cacao Nacional en la etapa de floración?

1.2.2. HIPOTESIS.

H0: Ningún tratamiento en el estudio mostro datos favorables para el desarrollo agronómico y productivo del cacao Nacional

H1: Uno de los tratamientos en estudio favoreció el desarrollo agronómico y productivo del cacao Nacional y mejoró la rentabilidad.

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Determinar la efectividad de la aplicación de biol en el proceso de la floración de cacao nacional (*Theobroma cacao* L).

1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Evaluar cual es la mejor dosis de biol en cuanto a la respuesta de floración de cacao nacional.
- ❖ ofrecer a los agricultores las alternativas que disminuyan la dependencia de insumos agrotóxicos para el manejo del cultivo de cacao.
- ❖ Fortalecer la resistencia del cacao a enfermedades y plagas mediante la acción de microorganismos beneficiosos.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

Afirma (Gladys Ramírez, 2021) los Bioles son productos que benefician a las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, aporta nutrientes adicionales a las plantas y reduce la infestación de plagas el siguiente es el fertilizante orgánico, que permite la sostenibilidad de los cultivos a largo plazo, de acuerdo con los beneficios mencionados, este experimento fue diseñado para aplicar biol a plantas de cacao nacional con el fin de conocer más sobre su comportamiento durante la floración.

Los productores de cacao priorizan el aumento de la productividad para satisfacer las necesidades básicas y el mantenimiento de las fincas por ello, se ha implementado el uso de Biol para mejorar la floración, evitar pérdidas de cacao y aumentar el rendimiento del cultivo, debido a la importancia de este cultivo, el país tuvo que utilizar opciones de fertilización que promuevan la producción y la aceptación en el mercado nacional e internacional, por lo que este estudio intenta elegir agentes orgánicos y benéficos como los animales o desechos vegetales que se someten a un proceso de fertilización líquida (por ejemplo, biol) para convertirse en un producto final que aumenta la producción de cacao nacional.

1.5. MARCO TEÓRICO

1.5.1. *Biología floral de cacao (Theobroma cacao L.)*

Los frutos del cacao no crecen igual que algunos árboles frutales ni tampoco se forman en todas las ramas de la planta, sino solo en las más grandes o en el tronco. A esta familia de plantas se les llama cauliflora

El Biol es un abono orgánico es aquel líquido el cual se origina a partir de la descomposición y fermentación de materiales orgánicos, como estiércol de animales, plantas verdes, frutos, entre otros elementos, algunos pueden ser con la ausencia de oxígeno, y otros incluso se pueden realizar con la presencia de oxígeno. Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), se puede decir que son ecológicos, y económicamente rentables. Contiene nutrientes de los cuales son asimilados fácilmente por las plantas haciéndolas más vigorosas y tolerantes, resistentes y con mayor capacidad de producción. La técnica empleada para obtener biol es a través de biodigestores (Crespo, 2021).

La investigación de la aplicación del biol bovino más un análisis de suelo y la agregación de minerales cuyos son escasos los cuales restringen la generación de flores para producir el fruto de cacao. Como objetivo de esta investigación es de evaluar que efecto tiene la aplicación del biol en la producción y calidad de la floración y el cuaje de las mismas. (Huallpa, 2016).

1.5.2. *Fertilización*

La fertilización es un componente crucial es decir la más importante para la producción de las flores en el cacao y es indudable porque tiene un impacto muy

significativo en el rendimiento y la calidad de las semillas (pepas). Se toma en cuenta que un cultivo sano y productivo puede depender de un manejo adecuado de la fertilización.

Según la investigación (Sandra, 2023) la fertilización apta o adecuada proporciona vigor a las plantas de cacao además de los nutrientes necesarios para el crecimiento, la floración y la producción de frutos. El cacao necesita elementos principalmente de el nitrógeno, fósforo y potasio como nutrientes, teniendo en cuenta que también necesita calcio, magnesio y azufre, además de mejorar la calidad del grano, puede aumentar la producción de cacao en un 30% o más y controlar su tamaño y forma la tolerancia al estrés hídrico y la resistencia a las enfermedades se mejoran.

1.5.3. Clasificación taxonómica del cacao

Afirma (Enriquez, 2001), que el cacao pertenece al siguiente reino:

Reino:	Vegetal
Subreino:	Fanerógamas
División:	Espermatofita
Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Rosidae
Superorden:	Rosanae
Orden:	Ginandras
Familia:	Malvaceae
Género:	Teobroma
Especie:	cacao
Nombre científico:	Theobroma cacao L.

Al cultivar cacao, los agricultores tienen la oportunidad de elegir los fertilizantes que consideren necesarios, uno de los cuales es el biol, que aumentó la producción

y mejoró la calidad del producto, lo que también permitió reducir los costos de fertilización. (Arévalo, 2019)

El uso posterior de biol mejora la disponibilidad de nutrientes del suelo, crea un microclima adecuado, estimula el desarrollo de las plantas, prolonga el crecimiento de las hojas, aumenta la disponibilidad de agua, activa el vigor y la germinación de las semillas, promueve el enraizamiento y mejora el enraizamiento. floración del cacao.

1.5.4. Flor de cacao

La flor del cacao consta de cinco sépalos, cinco pétalos, diez estambres y un ovario súpero, es también hermafrodita, lo que significa que tiene partes masculinas y femeninas, los pétalos están dispuestos de forma alterna con los sépalos y tienen una forma muy específica, es decir, es estrecho en la base, luego se ensancha y se vuelve cóncavo, formando un pequeño paraguas translúcido, según los investigadores, los mosquitos se sienten atraídos por la línea principal del pétalo para llegar a la flor, estas guías los conducen hasta las anteras, que se encuentran escondidas dentro de las vainas que forman los pétalos. (Vivaelcacao, 2017)

1.5.5. Enfermedades del cultivo de cacao

Una de las enfermedades que causan pérdidas de dinero en producción es la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa* (Stahel Aime)). este hongo es endémico de las zonas tropicales de Sudamérica, se esparce por el tejido vegetal, es decir a través de las semillas, frutos, baretas, brotes y ramas, este hongo ataca a diferentes especies de *Theobroma*, esta enfermedad produce crecimientos anormales y brotes con yemas gruesas esta genera lesiones en ramas, flores y frutos. Este patógeno incluso puede causar que la planta se marchite y muera. (Meinhardt, 2008)

Asegura Meinhardt (2008) que este patógeno está presente en varios países del Caribe, Suramérica, y ha generado considerables pérdidas en producciones de cacao reduciendo los rendimientos de 50 a 90 % este hongo es una amenaza potencial para el cultivo y por ende también para los productores.

La escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) es un hongo hemibiotrófico que ataca en dos etapas, en la biotrófica, las esporas más pequeñas de dicho hongo se ingresan a la planta cuando estas tienen heridas en la superficie y también ingresan por pequeños espacios, este se alimenta del tejido vivo de la planta los brotes infectados los transforma en tallos hinchados o escobas, que estos son los que dan el nombre al hongo este absorbe la energía de la planta provocando lentamente la muerte celular.

1.5.6. Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de cacao

Las plagas y las enfermedades se deberían de controlar de una manera más eficiente y segura creando el uso de múltiples maneras de poder combatir y eliminar, se enfrentan a las plagas de una representación integrada, a lo largo de los estudios se llegó a qué abusar sólo de los controles químicos con el tiempo trae consecuencias muy graves que podrían ser la aparición de plagas que son muy resistentes y difíciles de controlar; además también pasar a tener el problema más grave de contaminación ambiental ya que esto afecta al suelo, al entorno microbiológico del mismo y de los trabajadores que realizan las aplicaciones de los agroquímicos. Los múltiples tipos o maneras de aplicar un control que podríamos utilizar podrían ser: el control biológico, control cultural, control etológico. Todas estas estrategias, dependerá la satisfacción en el control de las plagas y enfermedades. (Coral, 2012)

1.5.7. *Moniliasis*

Esta enfermedad es ocasionada por un hongo cuyo nombre es *Moniliophthera roleri*, este hongo afecta a nivel de frutos, en todas sus etapas de crecimiento. Los síntomas son varios de acuerdo con el tamaño y también con la edad de los frutos. Van desde maduración a temprana edad es decir prematura anormal, deformaciones de los frutos y presencia de manchas mientras la infección continúa avanzando se va observando que, sobre la mancha, un tejido blanco algo algodonoso, este tejido se torna de color gris debido a la presencia de esporas o semillas que se van a dispersar con el viento. Los daños terminan con la momificación de los frutos. Después de que el fruto alcanzo la momificación y hay esporulación alrededor de unos nueve meses.

1.5.8. *Escoba de bruja*

La enfermedad de la escoba de bruja siempre está presente en varios países del Caribe, al sur del canal de Panamá y en Suramérica, donde esta enfermedad ha causado muchas pérdidas en la producción de cacao con disminuciones en los rendimientos de las plantaciones de al menos 50% a 90%.

La escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) es un hongo hemibiotrofico que ataca en dos etapas, en la biotrofica, las esporas más pequeñas de dicho hongo se ingresan a la planta cuando estas tienen heridas en la superficie y también ingresan por pequeños espacios, este se alimenta del tejido vivo de la planta los brotes infectados los transforma en tallos hinchados o escobas, que estos son los que dan el nombre al hongo este absorbe la energías de la planta provocando lentamente la muerte celular. (Agricultura y Desarrollo Rural, 2020)

CAPITULO 2: DESARROLLO METODOLOGICO

2.1. Localización

La presente investigación fue realizada exactamente en el Sitio el achiote, perteneciente al cantón de Pedernales, Manabí.

2.1.1. Ubicación Geográfica

El sitio el achiote se encuentra en el cantón Pedernales ubicada geográficamente en el sector de Atahualpa con las siguientes coordenadas $0^{\circ}00'27.3''N$ $79^{\circ}54'11.0''W$ del sitio el achiote.

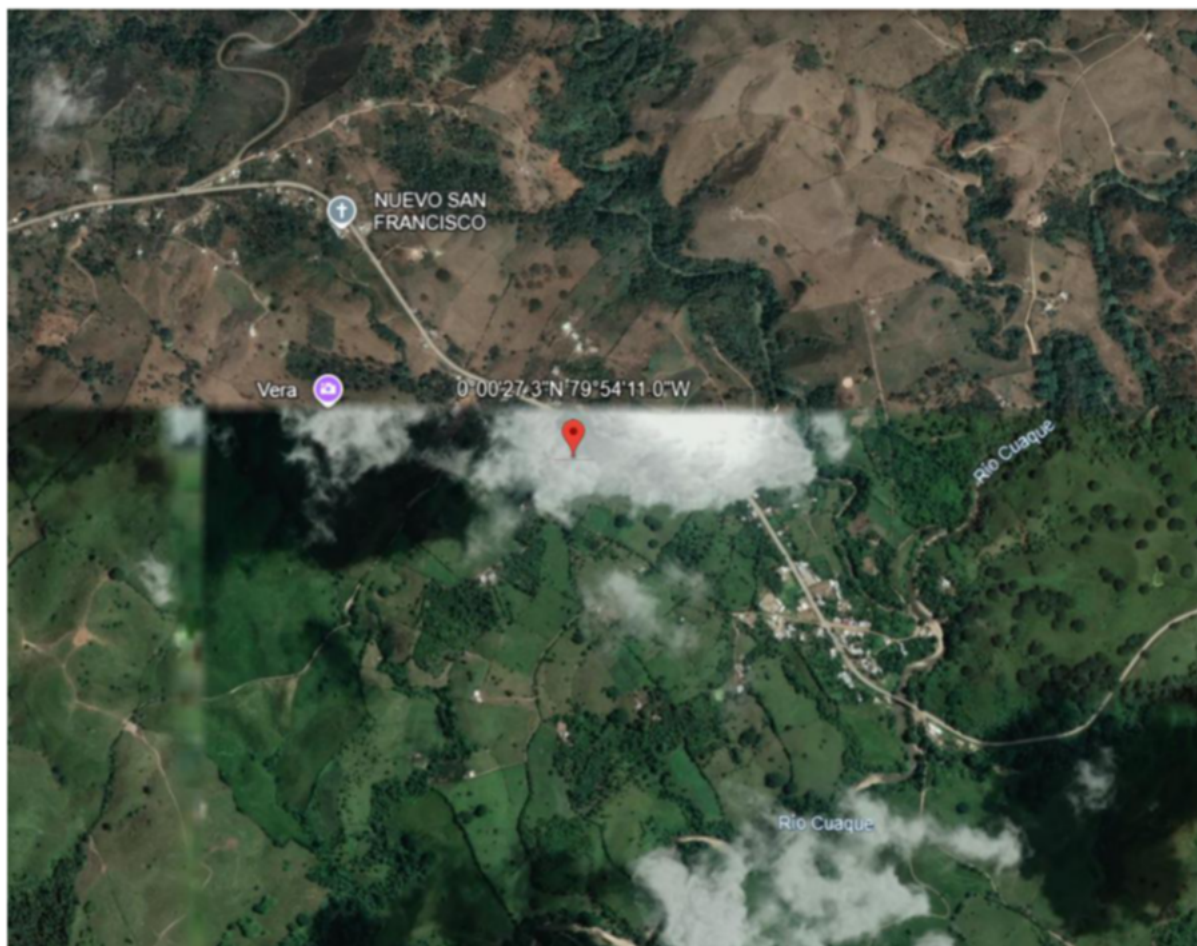


Figura 1: Ubicación sitio el achiote

2.1.2. Selección de árboles o unidades experimentales

En este proyecto tomaron 196 plantas, las cuales fueron divididas en bloques por tratamientos, se consideró que cada unidad experimental fue una planta de cacao nacional.

2.1.3. Características físicas del suelo

Los cultivos se desarrollan sobre suelos franco-limoso y contenido de materia orgánica bajo en algunas partes se conserva un suelo alcalino (GesMontes, 2020)

2.1.4. Hidrografía

El principal río que pasa por el sitio del achiote es el río Coaque (Coaque, s/f)

2.1.5. Nutrición y preparación del cultivo de cacao

Se inicio con la respectiva fertilización con la formulación de biol anaeróbico mencionada anteriormente con dosis distintas y un tratamiento al suelo a base de fertilización convencional como lo es el Ferticacao. (elproductor, 2019)

2.1.6. Características climáticas

Las condiciones climáticas de esta localidad varían entre subtropical y tropical con precipitaciones de hasta 3.000 mm anuales. (Ecured.cu, 2024)

- Humead relativa: 82%
- Temperatura: 25° hasta los 30°
- Viento: SSO 11 km/h

2.2. METODO

2.2.1. Diseño de la investigación

Se tomo en cuenta a considerar que se implementará un diseño experimental DBCA. (Diseños de bloques completamente al azar). Es un tipo cuyo diseño experimental lo utilizan cuando los científicos e investigadores desean controlar la variabilidad entre los bloques para obtener estimaciones con más precisión de los efectos causados con los tratamientos.

2.2.2. Variables

Según el tipo y modelos de investigaciones, se insertan las variables.

2.2.3 Variable independiente

Aplicación de biol (orgánico) para mejorar la disponibilidad de nutrientes y obtener floración más factible

2.2.4. Variable dependiente

- Tasa de floración
- Tasa de cuajado
- Nuevos chupones
- Salud de la planta

2.2.4.1. Tasa de floración.

Llevar un registro sobre el monitoreo de la tasa de floración es importante para creer en la productividad del cacao, ya que si hay una elevación en la floración se podría decir que directamente hay un aumento viable en la producción de frutos. (FAO, Plataforma sobre conocimiento de la agricultura, 2019).

2.2.4.2. Tasa de cuajado

En este se analizan después del conteo de las flores, cuantas de ellas se convierten en lo que sería el fruto, chelines.

Se puede aplicar la siguiente fórmula.

2.2.4.3. Salud de la planta

A partir de las aplicaciones de los fertilizantes y bioestimulantes se obtienen múltiples beneficios que ayudaran a la planta a mejorar el rendimiento y su floración (Vera, 2017)

2.2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de datos de un DBCA principalmente se lo realiza utilizando un (ANOVA) análisis de varianza. El modelo para el análisis es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} es la respuesta para el tratamiento i en el bloque j .
- μ es la media general.
- τ_i es el efecto del tratamiento i .
- β_j es el efecto del bloque j .
- ϵ_{ij} es el error aleatorio.

2.2.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó los efectos causados por los factores de investigación (cuadro 1).

Cuadro 1. Cuadro de los factores de estudio

FACTORES DE ESTUDIO		B1	B2	B3
A1	BIOL	20%	40%	60%
A2	FERTICACAO	100 Dosis baja	200 Dosis media	400 dosis alta

Fuente: Autor.

Para el estudio se ha optado por un diseño de bloque completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial $A \times B \rightarrow 2 \times 3$. (cuadro 2)

Cuadro 2. Cuadro de tratamientos $A \times B$

TRATAMIENTOS	
A1	B1
A1	B2
A1	B3
A2	B1
A2	B2
A2	B3
T0	

Fuente: Autor.

El arreglo factorial fueron de 7 tratamientos los cuales fueron aleatorizados en cuatro bloques para evaluar sus posibles efectos en un ambiente no controlado. (cuadro 3)

Cuadro 3. Sorteo al azar

BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
T5	T5	T3	T5
T2	T2	T4	T3
T7	T7	T5	T2
T1	T6	T2	T6
T6	T3	T1	T7
T4	T4	T6	T1
T3	T1	T7	T4

Fuente: Autor.

2.3. EQUIPOS Y MATERIALES

2.3.1. Equipos

- Gramera
- Bomba de mochila

2.3.2. Equipos varios

- Machete
- Rastrillos
- Serruchos
- Palas

2.3.3. *Materiales químicos*

- Biol (estiércol, melaza, leguminosas, lactosa, levaduras, ceniza).
- Fertilización (cacao producción).

2.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO

- *Poda fitosanitaria*

Se realizó una poda agresiva en la plantación de cacao nacional, esto consistía en preparar todas las plantas dejándolas libres de maleza, escoba de bruja raíces malas, chupones, frutos que estaban deformes o con algún tipo de anomalía, para que este no afecte en el proceso de floración y cuajado del cacao.

- *División de parcelas*

Se procedió a medir el terreno para poder dividirlo en bloques y luego de ello las parcelas las cuales constaron de 4 bloques con 7 parcelas con unas medidas de 10 metros de ancho y 10 metros de longitud.

- *Fertilización*

A cada parcela se dosificó el tratamiento de Cacao producción al suelo, fueron de 2 aplicaciones con intervalos de 45 días desde la primera aplicación, para obtener resultados durante 3 meses.

- *Foliar*

En este proyecto el biol fue aplicado de manera foliar a varias repeticiones con distintos porcentajes, fueron de 2 aplicaciones así mismo con intervalos de 45 días desde la primera aplicación, para obtener resultados durante 3 meses.

- ***Floración***

En la floración se tomaron datos a los 30 días para ir determinando que aplicaciones eran más favorables al momento de producir flores, ya que este cultivo era baja y nula de floración.

VARIABLES EVALUADAS

Floración

A los 30 días después de la aplicación se tomaron datos de floración para determinar una cantidad estimada de flores por planta.

Chelines

A los 30 días se tomaban datos de cuantas flores habían cuajado satisfactoriamente y registrar cada chelín de cada planta.

Chupones

En el transcurso de los 30 días a cada planta se le registraba el total de brotes nuevos.

CAPITULO 3: RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Resultados de métodos y técnicas de investigación utilizadas

En este presente proyecto de investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con un arreglo factorial AxB con 7 tratamientos y 4 bloques con un total de 28 unidades experimentales donde fueron evaluadas distintas variables como lo fueron: la floración, chelines y chupones en el cultivo de cacao nacional con 12 años de edad en el sitio el achiote, los datos cuales fueron evaluados en un programa de diseño estadístico MINITAB con análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% margen de confianza.

3.2. Comprobación de hipótesis

Una vez realizado y analizado los resultados se acepta la hipótesis H₀ (nula) en los tratamientos de floración, chelines y chupones porque no tienen significancia alguna durante los primeros meses de recolección de datos (septiembre, octubre) , en cambio en el tercer mes podemos decir que se acepta la Hipótesis alternativa (H_a) debido a que si hubo significancia en el tratamiento al tercer mes (Noviembre) alcanzando buenos resultados en cuanto a número de floración, numero de chelines y de chupones o brotes nuevos en las plantas de cacao nacional, en el sitio el achiote.

3.3. ANALISIS DE RESULTADO

3.3.1. Floración

Mes 1

En la tabla 1 que representa el primer mes (septiembre) de la toma de datos de cada bloque y sus tratamientos, los datos son de la suma de todas las flores y luego su promedio para obtener un resultado y verificar si tienen algunos cambios con cada tratamiento (Tabla 1).

$$\frac{\text{suma de todas las flores}}{\text{sobre el total de plantas por bloque}} \quad \text{resultado de la media}$$

Tabla 1: Promedio de floración de cacao nacional mes 1

TRATAMIENTOS	FLORACION			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
A1B1	6,14	18,28	7,57	7,57
A1B2	23	23,85	9,85	8,42
A1B3	12,42	9,42	12,14	11,71
A2B1	9,35	15,42	17,42	43,14
A2B2	13,28	29	12	5,28
A2B3	24,28	20,28	13,85	20,28

Fuente: Autor.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	401,87	80,373	1,08	0,402
Lineal	3	223,34	74,446	1,00	0,414
FERTICACAO	1	223,32	223,321	3,01	0,100
BIOL	2	0,02	0,008	0,00	1,000
Interacciones de 2 términos	2	178,53	89,265	1,20	0,323
FERTICACAO*BIOL	2	178,53	89,265	1,20	0,323
Error	18	1334,08	74,116		
Total	23	1735,95			

Al igual que en la primera recolección de datos el segundo mes (octubre) se añadieron más datos de floración de cacao nacional para posteriormente seguir verificando si se tenía algún cambio o aumento. (Tabla 2).

Tabla 2: Promedio de floración de cacao nacional mes 2

TRATAMIENTO	FLORACION			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
A1B1	39	28,42	16,14	13
A1B2	22	20,85	15,28	14,57
A1B3	14,85	25	17,85	19,28
A2B1	18,14	25,28	28	43,28
A2B2	19,42	32,28	23,85	5,28
A2B3	32,85	27,42	23,57	36
TESTIGO	16,71	6	23,14	11,14

Fuente: Autor.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	504,65	100,93	1,36	0,285
Lineal	3	424,76	141,59	1,91	0,164
FERTICACAO	1	199,12	199,12	2,68	0,119
BIOL	2	225,64	112,82	1,52	0,245
Interacciones de 2 términos	2	79,89	39,95	0,54	0,593
FERTICACAO*BIOL	2	79,89	39,95	0,54	0,593
Error	18	1335,64	74,20		
Total	23	1840,29			

Al tercer mes (noviembre) última toma de datos se obtuvieron los siguientes resultados para ser tabulados en la plataforma de MINITAB. (Tabla 3).

Tabla 3: Promedio de floración de cacao nacional mes 3

TRATAMIENTO	FLORACION			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
A1B1	9	21,14	18,42	13,28
A1B2	63,57	16	13	15,71
A1B3	16,28	21	14,71	17,14
A2B1	10,42	15,71	20,42	29,14
A2B2	34,28	17,85	17,28	11
A2B3	15,57	21,85	19,28	26,14
TESTIGO	12,85	9,14	18,28	10,28

Fuente: Autor.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	45,27	9,055	3,12	0,033
Lineal	3	25,98	8,661	2,99	0,058
FERTICACAO	1	13,50	13,500	4,66	0,045
BIOL	2	12,48	6,241	2,15	0,145
Interacciones de 2 términos	2	19,29	9,645	3,33	0,059
FERTICACAO*BIOL	2	19,29	9,645	3,33	0,059
Error	18	52,17	2,898		
Total	23	97,44			

En la tabla 4 que representa el primer mes (septiembre) de la toma de datos de cada bloque y sus tratamientos, los datos son de la suma de todas los chelines y luego su promedio para obtener un resultado y verificar si tienen algunos cambios con cada tratamiento (Tabla 4).

Tabla 4: Promedio de chelines de cacao nacional mes 1

TRATAMIENTO	CHELINES			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
A1B1	1,57	2,28	3,28	1,28
A1B2	3,71	4,14	1,57	1,57
A1B3	1,57	3,14	1,14	1,42
A2B1	1,28	3,71	2	5,57
A2B2	1,71	2,57	1,71	1,71
A2B3	3,42	3,57	3,14	3,42

Fuente: Autor.

Análisis de Varianza

<u>Fuente</u>	<u>GL</u>	<u>SC Ajust.</u>	<u>MC Ajust.</u>	<u>Valor F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	5	8,8422	1,7684	1,44	0,257
Lineal	3	2,5307	0,8436	0,69	0,571
FERTICACAO	1	2,1242	2,1242	1,73	0,205
BIOL	2	0,4066	0,2033	0,17	0,849
Interacciones de 2 términos	2	6,3115	3,1557	2,57	0,104
FERTICACAO*BIOL	2	6,3115	3,1557	2,57	0,104
Error	18	22,0842	1,2269		
Total	23	30,9264			

Tabla 5: Promedio de chelines de cacao nacional mes 2

TRATAMIENTO	CHELINES			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
A1B1	4	4,85	3,71	3,42
A1B2	3,85	3,57	2,85	1,85
A1B3	2,85	3,85	3,14	1,85
A2B1	2,85	4,71	3,71	5,42
A2B2	3,28	3,85	4,14	2
A2B3	5,42	5,28	4,71	12,42

Fuente: Autor.

Análisis de Varianza

<u>Fuente</u>	<u>GL</u>	<u>SC Ajust.</u>	<u>MC Ajust.</u>	<u>Valor F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	5	45,27	9,055	3,12	0,033
Lineal	3	25,98	8,661	2,99	0,058
FERTICACAO	1	13,50	13,500	4,66	0,045
BIOL	2	12,48	6,241	2,15	0,145
Interacciones de 2 términos	2	19,29	9,645	3,33	0,059
FERTICACAO*BIOL	2	19,29	9,645	3,33	0,059
Error	18	52,17	2,898		
Total	23	97,44			

Tabla 6: Promedio de chelines de cacao nacional mes 3.

TRATAMIENTO	CHELINES			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
A1B1	1,28	1,57	1,28	2,42
A1B2	4	2,85	1,57	2,42
A1B3	1,85	2,42	1	1,71
A2B1	4,28	2	2,42	4,85
A2B2	2,42	2,85	2	3
A2B3	1,42	2,57	3,28	3,14

Fuente: Autor.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	8,5613	1,7123	2,28	0,090
Lineal	3	4,9759	1,6586	2,21	0,122
FERTICACAO	1	4,0508	4,0508	5,39	0,032
BIOL	2	0,9251	0,4626	0,62	0,551
Interacciones de 2 términos	2	3,5854	1,7927	2,39	0,120
FERTICACAO*BIOL	2	3,5854	1,7927	2,39	0,120
Error	18	13,5174	0,7510		
Total	23	22,0787			

Tabla 7: Promedio de chupones (brotes nuevos) de cacao nacional mes 2.

TRATAMIENTO	CHUPONES			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
A1B1	4,71	1,85	0,85	3,57
A1B2	1,28	3,71	5,14	2,42
A1B3	2,57	4	2	3,14
A2B1	3,14	3,71	3,71	2,85
A2B2	3,71	1,51	1,85	2
A2B3	2,71	3,57	3,71	2,42

Fuente: Autor

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	2,8963	0,57926	0,43	0,820
Lineal	3	0,5883	0,19609	0,15	0,931
FERTICACAO	1	0,0051	0,00510	0,00	0,951
BIOL	2	0,5832	0,29158	0,22	0,806
Interacciones de 2 términos	2	2,3081	1,15403	0,86	0,439
FERTICACAO*BIOL	2	2,3081	1,15403	0,86	0,439
Error	18	24,0815	1,33786		
Total	23	26,9778			

Tabla 8: Promedio de chupones (brotes nuevos) de cacao nacional mes 3.

TRATAMIENTO	CHUPONES			
	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
A1B1	7,28	2,42	5,28	6,28
A1B2	8,85	3,57	5,28	10
A1B3	4,28	8,28	4,57	4
A2B1	4,14	7,28	4,28	15,85
A2B2	3,71	6,48	4,28	10,42
A2B3	1,42	6,71	7,28	10,71
TESTIGO	6,57	1,57	1,71	4,71

Fuente: Autor.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	19,813	3,963	0,33	0,887
Lineal	3	8,957	2,986	0,25	0,860
FERTICACAO	1	6,479	6,479	0,54	0,471
BIOL	2	2,478	1,239	0,10	0,902
Interacciones de 2 términos	2	10,856	5,428	0,45	0,642
FERTICACAO*BIOL	2	10,856	5,428	0,45	0,642
Error	18	215,219	11,957		
Total	23	235,033			

3.4. COSTO DEL PROYECTO

Para determinar que tratamiento tendría mejor respuesta se requirió un capital de \$606,63(seiscientos seis dólares con sesenta y tres centavos de dólares estadounidenses).

Tabla: 9 Costos de mano de obra entre otros.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO
Análisis de suelo	1	30
análisis foliar	1	28,23
Ferticacao	1	60
Bomba fumigar	3	60
Tanque 200lt	1	30
Melaza	2 gal	6
Manguera	2 Mtrs	1
Levaduras	3 sobres	0,9
materiales varios	1	90
Suero de leche	40 Ltrs	0,5
Transporte (VIÁTICOS)	1	90
estiércol bovino	120 kg	20
Residuos frutales	1 q	5
Personal poda	3	135
Herramientas	1 C/U	50
Total		606,63

Costo de producción por todos los tratamientos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO
costos directos	1	363,23
costos indirectos	1	153,4
materiales	1	90
total		606,63

3.5. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.

De acuerdo con los objetivos planteados se estableció la mejor dosis de en cuanto a las respuestas agronómicas de las plantas de Cacao Nacional, el presente estudio muestra que la dosis media de ferticacao, 200 g obtuvo promedios muy buenos en comparación con las demás dosis, ya que este tratamiento de fertilización tiene los compuestos NPK, B presentó promedios superiores al biol, obteniendo mayor número de flores y chelines

Con respecto a la utilización del biol debemos tener en cuenta que es un abono orgánico líquido contiene nutrientes que son asimilados fácilmente por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes. La técnica empleada para obtener biol es a través de biodigestores, el biol, promueve los procesos y estimula el desarrollo de las plantas, actuando especialmente sobre follaje, raíces y floración. (INIAP, 9)

Se evaluó la respuesta de la aplicación de Biol y Ferticacao en una plantación de Cacao Nacional (*Theobroma Cacao L*) en el sitio el achiote, perteneciente al cantón Pedernales.

Para analizar las respuestas significativas de los distintos tratamientos obteniendo como mejor respuesta en todos los meses fue el ferticacao mientras que para el resto de los bloques no hubo significancia no hubo diferencias estadísticas significantes.

Se realizó un análisis económico costo beneficio entre tratamientos, los tratamientos presentaron rentabilidad, siendo el tratamiento 4 comprendido por la fertilización convencional NPK el valor de \$60 dólares, seguido del tratamiento 2 Biol de al menos 200 litros \$40 dólares. menciona que el uso de biol como fertilizante ayuda en la productividad del cultivo y es de importancia económica en los cultivos de cacao. Sin embargo, en su ensayo experimental de comparar el uso de bioles con la fertilización

convencional, la rentabilidad más alta fue dada por el tratamiento convencional. Además, (Chávez, 2012), ilustra que al utilizar biol en las plantaciones de cacao, muestran múltiples ventajas porque es un producto que desglosa de origen orgánico, que tiene bajo costo para su preparado.

3.5. CONCLUSIONES

- De acuerdo con lo observado en los tratamientos de campo Feticacao presento mejores características en cuanto a floración, crecimiento de chupones y chelines obtuvieron un porcentaje favorable durante los 3 meses de monitoreo, aunque la aplicación de biol no tuvo significancia se puede decir que también obtuvo buen porcentaje de floración, a pesar de ser un cultivo de varios años sin ser tratados, podados etc.
- El costo del biol no es un inconveniente ya que se obtiene a partir de materiales orgánicos que podemos encontrar a nuestro alrededor, si en caso contar con pocos recursos el biol sería una manera de nutrir las plantaciones para ayudar con la estimulación de raíz, crecimiento de nuevos brotes y ayuda a la floración, para producir 200 litros de biol se requiere un capital de al menos \$40 dólares.

3.6. RECOMENDACIONES

- Es recomendable abastecer al cultivo de mucha agua, para obtener resultados óptimos y que no haya desajustes ni pérdidas en el momento de la floración.
- Continuar investigando sobre la producción de mazorcas que se obtiene del cultivo de cacao nacional de más de 12 años en el sitio el achiote, lugar donde se llevó a cabo la presente investigación.

3.7. BIBLIOGRAFÍA

Agricultura y Desarrollo Rural, S. (2020). Escoba de bruja del cacao, bajo vigilancia activa. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/escoba-de-bruja-del-cacao-bajo-vigilancia-activa>

Arévalo, A. (2019). *Aplicación de diferentes concentraciones de bioles para el mejoramiento productivo del cultivo del cacao (Theobroma cacao) en el distrito de Curimaná (tesis de pregrado). Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Distrito de Curimaná, Región Ucay.*

CABI. (2020). *Blog de CABI*. Obtenido de https://blog-cabi-org.translate.goog/2020/04/09/is-chocolate-under-threat/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc

Chavez, E. (2012). *el biol: biofertilizante casero para produccion ecologica de los.*

Coaque, O. C.-r. (s/f). *Cuencas Hidrograficas-Rio Coaque*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/369369236/0003-Cuencas-Hidrograficas-rio-Coaque>

Coral, L. M. (2012). Manejo integrado de plagas y enfermedades. *comprometidos con el desarrollo*, (pág. 4). Perú. Obtenido de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/010-e-cacao.pdf>

Crespo, C. (29 de Septiembre de 2021). *Elaboración y usos del BIOL un abono natural en la agricultura sostenible*. Obtenido de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2021/09/29/elaboracion-y-usos-del-biol-un-abono-natural-en-la-agricultura-sostenible/>

- Ecured.cu. (octubre de 2024). *Ecured.cu*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Cantón_Pedernales_\(Ecuador\)#Clima](https://www.ecured.cu/Cantón_Pedernales_(Ecuador)#Clima)
- elproductor. (2019). *El cultivo de cacao*. Obtenido de <https://elproductor.com/2019/04/el-cultivo-del-cacao-clima-y-suelo/>
- Enriquez. (2001). *Manual de Cacao Orgánico: guía para productores Ecuatorianos*. Recuperado el 27 de JULIO de 2024
- FAO. (2019). *Plataforma de conocimientos sobre agricultura*.
- FAO. (2019). *Plataforma sobre conocimiento de la agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1674979/>
- FAO. (2021). *Organizacion de las naciones unidas para la alimentacion y la agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/4/y5143s/y5143s0w.htm>
- García, A. P. (2021). La cadena de producción del Cacao en Ecuador Resiliencia en los diferentes actores de la producción. *Revista Digital Novasinergia*, 4(2), 2.
- GesMontes. (28 de enero de 2020). *Textura del Suelo*. Obtenido de <https://gesmontes.es/textura-del-suelo/>
- Gladys Ramírez, B. Z. (2021). *Comportamiento agronómico del cacao CCN51 (Theobroma cacao L) usando bioestimulante orgánico a base de extractos de algas marinas*. La Maná ecuador .
- Guevara, J. (2018). *Explicación paso a paso: la cosecha y el procesamiento del cacao*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com/es/2018/03/06/explicacion-paso-paso-la-cosecha-y-el-procesamiento-del-cacao/>

Huallpa, R. (2016). Evaluación del efecto de Biol bovino en la producción y calidad de la avena forrajera (avena sativa L.), en época de invierno en la estación experimental Choquenaira, Viacha- La Paz. En *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales* (1 ed., Vol. 3). Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182016000100012

INIAP. (Abril de 9). *alternativa orgánica para nutrir y desarrollar los cultivos*. Obtenido de alternativa orgánica para nutrir y desarrollar los cultivos

León, F. C. (2016). Estrategias para el cultivo comercialización y exportación del cacao fino de aroma en Ecuador. *Ciencia Unemi*, 9, 18.

Mancillas, H. (25 de noviembre de 2015). *Engormix*. Obtenido de https://www.engormix.com/agricultura/cultivo-cacao/abortamiento-cacao_f25308/

Meinhardt, a. e. (2008). *Biochemical changes during the development of witches' broom*.


Sandra. (23 de 05 de 2023). *Importancia de la fertilización en el cultivo de cacao en Ecuador*. Obtenido de <https://delmonteag.com.ec/importancia-de-la-fertilizacion-en-el-cultivo-de-cacao-en-ecuador/>

Vera, E. A. (2017). *Universidad tecnica de babahoyo*. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3313>

Vivaelcacao. (2017). *Fecundacion de la flor de cacao*.

3.8 ANEXOS

Anexo 1: Análisis Foliar.



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 FOLIARES


DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : MOREIRA LOPEZ SANDRA JULISSA Dirección : MANABÍ / PEDERNALES Ciudad : PEDERNALES Teléfono : 0986692601 Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : S/N Provincia : Manabí Cantón : Pedernales Parroquia : El Achote Ubicación :	PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo : CACAO N° de Reporte : 12263 Fecha de Muestreo : 31/7/2024 Fecha de Ingreso : 1/1/-4713 Fecha de Salida : 13/8/2024
---	---	---

N° Muestr. Laborat.	Datos del Lote		(%)								(ppm)						
	Identificación	Area	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Mo	Na	
85266	Sandra Julissa Moreira 1		2,4 E	0,26 E	1,98 A	1,28 E	0,39 D	0,21 E		46 A	14 A	233 E	226 A	45 E			




INTERPRETACION
 D = Deficiente
 A = Adecuado
 E = Excesivo

La muestra fue analizada en el laboratorio principal de Quevedo. Si se requiere resultados en los resultados.




RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS



RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 2: Análisis de suelo



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 Nombre : MOREIRA LOPEZ SANDRA JULISSA Dirección : MANABÍ / PEDERNALES Ciudad : PEDERNALES Teléfono : 0986692601 Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : S/N Provincia : Manabí Cantón : Pedernales Parroquia : El Achote Ubicación :	PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : Cacao N° Reporte : 12263 Fecha de Muestreo : 19/7/2024 Fecha de Ingreso : 31/7/2024 Fecha de Salida : 22/8/2024
---	---	---

N° Muestr. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm			moq/100ml			ppm						
	Identificación	Area		NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B		
113070	Sandra Julissa Moreira 1		5,5 Ac RC	15 B	19 M	0,28 M	7 M	1,4 M	24 A	5,1 M	2,9 M	177 A	9,8 M	0,15 B		
113071	Sandra Julissa Moreira 2		5,8 MeAc	14 B	28 A	0,62 A	7 M	1,0 M	20 M	3,7 M	2,8 M	113 A	6,8 M	0,30 B		
113072	Sandra Julissa Moreira 3		5,9 MeAc	7 B	33 A	0,61 A	7 M	1,1 M	18 M	4,7 M	2,9 M	98 A	6,5 M	0,38 B		

INTERPRETACION

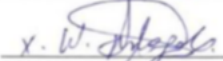
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LA = Liger. Alcalino	RC = Requiere Cal
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MA = Medio Alcalino	
MeAc = Media Acido	N = Neutro	Al = Alcalino	

METODOLOGIA USADA


pH = Suelo: agua (1:2,5)
 N,P,B = Colorimetría
 S = Turbidimetría
 K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica

EXTRACTANTES

Olsen Modificado
 N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
 Fosfato de Calcio Monobásico
 BS



RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS



RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 3: Análisis estadístico floración mes 1

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	401,87	80,373	1,08	0,402
Lineal	3	223,34	74,446	1,00	0,414
FERTICACAO	1	223,32	223,321	3,01	0,100
BIOL	2	0,02	0,008	0,00	1,000
Interacciones de 2 términos	2	178,53	89,265	1,20	0,323
FERTICACAO*BIOL	2	178,53	89,265	1,20	0,323
Error	18	1334,08	74,116		
Total	23	1735,95			

Coefficientes

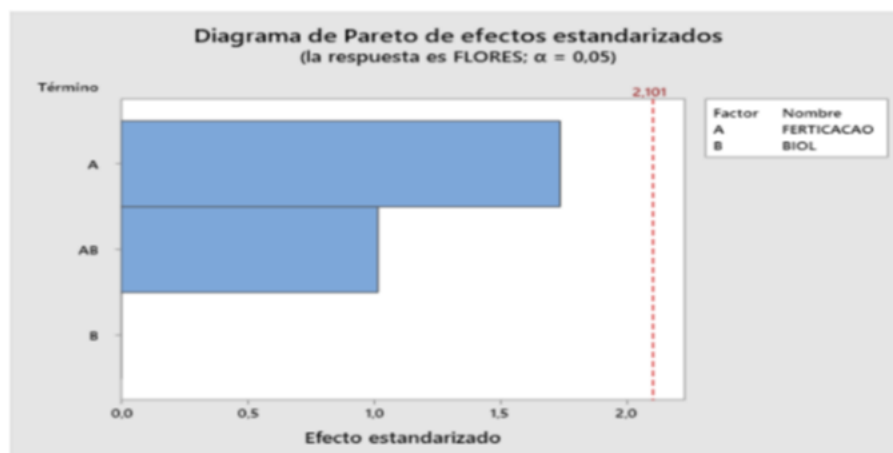
Término	Caer	EE del		Valor T	Valor p	FIV
		coef.				
Constante	15,58	1,76		8,87	0,000	
FERTICACAO						
200	-3,05	1,76		-1,74	0,100	1,00
BIOL						
20	0,03	2,49		0,01	0,991	1,33
40	0,00	2,49		0,00	0,999	1,33
FERTICACAO*BIOL						
200 20	-2,67	2,49		-1,07	0,297	1,33
200 40	3,75	2,49		1,51	0,149	1,33

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned}
 \text{FLORES} = & 15,58 - 3,05 \text{ FERTICACAO}_{200} + 3,05 \text{ FERTICACAO}_{400} + 0,03 \text{ BIOL}_{20} \\
 & + 0,00 \text{ BIOL}_{40} \\
 & - 0,03 \text{ BIOL}_{60} - 2,67 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200 \ 20} + 3,75 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200 \ 40} \\
 & - 1,07 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200 \ 60} + 2,67 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400 \ 20} \\
 & - 3,75 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400 \ 40} + 1,07 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400 \ 60}
 \end{aligned}$$

Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes

Obs	FLORES	Ajuste	Resid	Resid est.
22	43,14	21,33	21,81	2,92 R



Anexo 4: Análisis estadístico chelines mes 1

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	8,8422	1,7684	1,44	0,257
Lineal	3	2,5307	0,8436	0,69	0,571
FERTICACAO	1	2,1242	2,1242	1,73	0,205
BIOL	2	0,4066	0,2033	0,17	0,849
Interacciones de 2 términos	2	6,3115	3,1557	2,57	0,104
FERTICACAO*BIOL	2	6,3115	3,1557	2,57	0,104
Error	18	22,0842	1,2269		
Total	23	30,9264			

Coefficientes

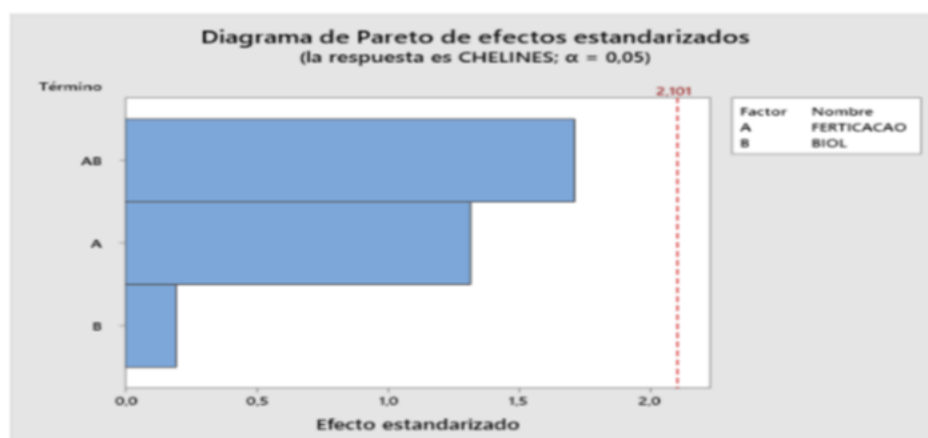
Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	2,520	0,226	11,15	0,000	
FERTICACAO					
200	-0,298	0,226	-1,32	0,205	1,00
BIOL					
20	0,101	0,320	0,32	0,755	1,33
40	-0,184	0,320	-0,57	0,573	1,33
FERTICACAO*BIOL					
200 20	-0,221	0,320	-0,69	0,498	1,33
200 40	0,709	0,320	2,22	0,040	1,33

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned}
 \text{CHELINES} = & 2,520 - 0,298 \text{ FERTICACAO}_{200} + 0,298 \text{ FERTICACAO}_{400} \\
 & + 0,101 \text{ BIOL}_{20} \\
 & - 0,184 \text{ BIOL}_{40} + 0,083 \text{ BIOL}_{60} - 0,221 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200 20} \\
 & + 0,709 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200 40} - 0,487 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200 60} \\
 & + 0,221 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400 20} - 0,709 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400 40} \\
 & + 0,487 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400 60}
 \end{aligned}$$

Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes

Obs	CHELINES	Ajuste	Resid	Resid est.
22	5,570	3,140	2,430	2,53 R



Anexo 5: Análisis estadístico floración mes 2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	504,65	100,93	1,36	0,285
Lineal	3	424,76	141,59	1,91	0,164
FERTICACAO	1	199,12	199,12	2,68	0,119
BIOL	2	225,64	112,82	1,52	0,245
Interacciones de 2 términos	2	79,89	39,95	0,54	0,593
FERTICACAO*BIOL	2	79,89	39,95	0,54	0,593
Error	18	1335,64	74,20		
Total	23	1840,29			

Coefficientes

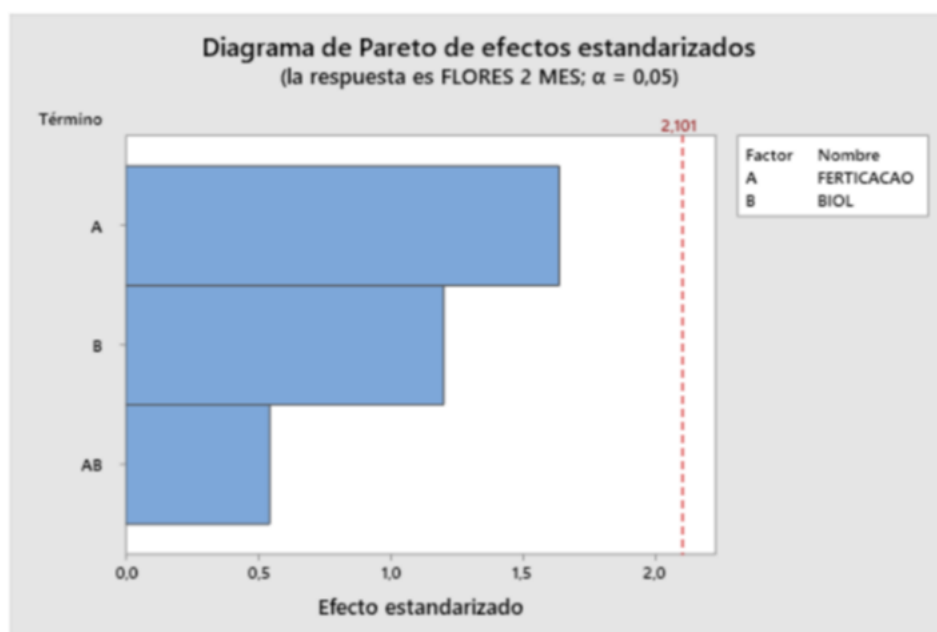
Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	23,40	1,76	13,31	0,000	
FERTICACAO					
200	-2,88	1,76	-1,64	0,119	1,00
BIOL					
20	3,01	2,49	1,21	0,242	1,33
40	-4,21	2,49	-1,69	0,108	1,33
FERTICACAO*BIOL					
200 20	0,61	2,49	0,25	0,808	1,33
200 40	1,86	2,49	0,75	0,463	1,33

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned}
 \text{FLORES 2} &= 23,40 - 2,88 \text{ FERTICACAO}_{200} + 2,88 \text{ FERTICACAO}_{400} \\
 \text{MES} &+ 3,01 \text{ BIOL}_{20} \\
 &- 4,21 \text{ BIOL}_{40} + 1,20 \text{ BIOL}_{60} \\
 &+ 0,61 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200} \text{ 20} \\
 &+ 1,86 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200} \text{ 40} \\
 &- 2,48 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200} \text{ 60} \\
 &- 0,61 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400} \text{ 20} \\
 &- 1,86 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400} \text{ 40} \\
 &+ 2,48 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400} \text{ 60}
 \end{aligned}$$

Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes

	FLORES		Resid	
Obs	2 MES	Ajuste	Resid	est.
23	5,28	20,21	-	-2,00 R
				14,93



Anexo 6: Análisis estadístico chelines mes 2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	45,27	9,055	3,12	0,033
Lineal	3	25,98	8,661	2,99	0,058
FERTICACAO	1	13,50	13,500	4,66	0,045
BIOL	2	12,48	6,241	2,15	0,145
Interacciones de 2 términos	2	19,29	9,645	3,33	0,059
FERTICACAO*BIOL	2	19,29	9,645	3,33	0,059
Error	18	52,17	2,898		
Total	23	97,44			

Coefficientes

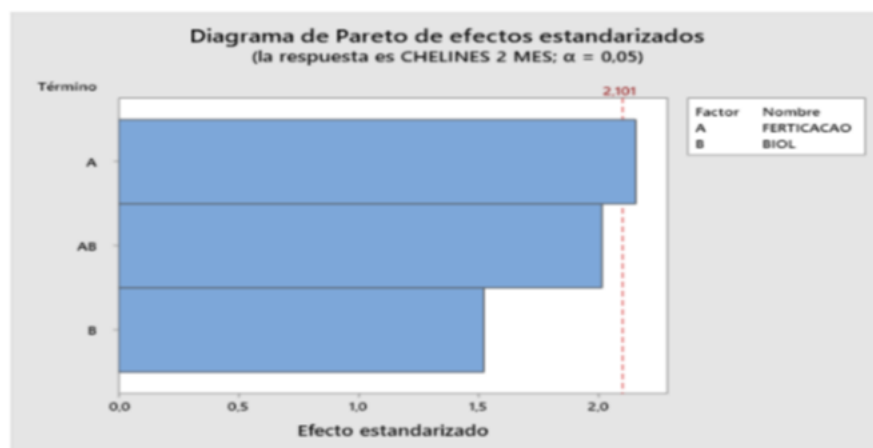
Término	Coef	EE del		Valor T	Valor p	FIV
		Coef	coef.			
Constante	4,066	0,348		11,70	0,000	
FERTICACAO						
200	-0,750	0,348		-2,16	0,045	1,00
BIOL						
20	0,018	0,491		0,04	0,971	1,33
40	-0,892	0,491		-1,82	0,086	1,33
FERTICACAO*BIOL						
200 20	0,661	0,491		1,35	0,195	1,33
200 40	0,606	0,491		1,23	0,233	1,33

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned}
 \text{CHELINES 2 MES} = & 4,066 - 0,750 \text{ FERTICACAO}_{200} + 0,750 \text{ FERTICACAO}_{400} \\
 & + 0,018 \text{ BIOL}_{20} \\
 & - 0,892 \text{ BIOL}_{40} + 0,874 \text{ BIOL}_{60} + 0,661 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 20} \\
 & + 0,606 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 40} - 1,268 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 60} \\
 & - 0,661 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 20} - 0,606 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 40} \\
 & + 1,268 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 60}
 \end{aligned}$$

Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes

Obs	CHELINES		Resid	
	2 MES	Ajuste	Resid	est.
24	12,420	6,958	5,462	3,71 R



Anexo 7: Análisis estadístico-chupones mes 2

Análisis de Varianza

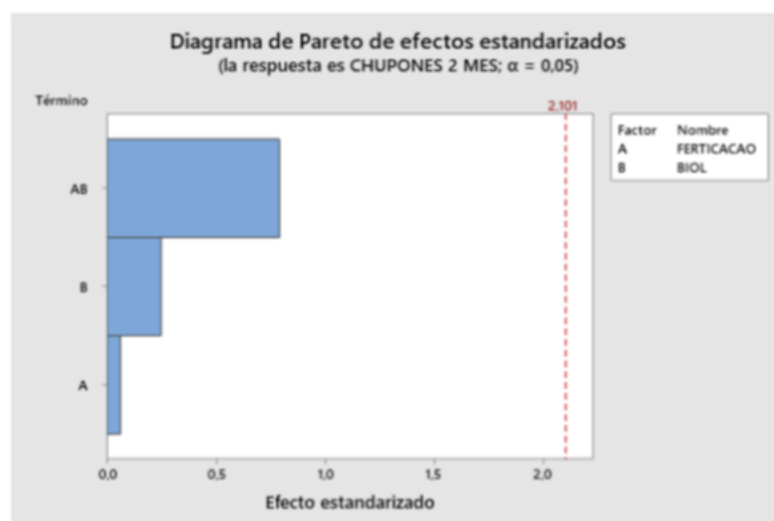
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	2,8963	0,57926	0,43	0,820
Lineal	3	0,5883	0,19609	0,15	0,931
FERTICACAO	1	0,0051	0,00510	0,00	0,951
BIOL	2	0,5832	0,29158	0,22	0,806
Interacciones de 2 términos	2	2,3081	1,15403	0,86	0,439
FERTICACAO*BIOL	2	2,3081	1,15403	0,86	0,439
Error	18	24,0815	1,33786		
Total	23	26,9778			

Coefficientes

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	2,922	0,236	12,38	0,000	
FERTICACAO					
200	0,015	0,236	0,06	0,951	1,00
BIOL					
20	0,127	0,334	0,38	0,709	1,33
40	-0,220	0,334	-0,66	0,519	1,33
FERTICACAO*BIOL					
200 20	-0,318	0,334	-0,95	0,353	1,33
200 40	0,420	0,334	1,26	0,224	1,33

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned} \text{CHUPONES 2 MES} = & 2,922 + 0,015 \text{ FERTICACAO}_{200} - 0,015 \text{ FERTICACAO}_{400} \\ & + 0,127 \text{ BIOL}_{20} \\ & - 0,220 \text{ BIOL}_{40} + 0,093 \text{ BIOL}_{60} - 0,318 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 20} \\ & + 0,420 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 40} - 0,102 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 60} \\ & + 0,318 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 20} - 0,420 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 40} \\ & + 0,102 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 60} \end{aligned}$$



Anexo 8: Análisis estadístico Flores mes 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	45,27	9,055	3,12	0,033
Lineal	3	25,98	8,661	2,99	0,058
FERTICACAO	1	13,50	13,500	4,66	0,045
BIOL	2	12,48	6,241	2,15	0,145
Interacciones de 2 términos	2	19,29	9,645	3,33	0,059
FERTICACAO*BIOL	2	19,29	9,645	3,33	0,059
Error	18	52,17	2,898		
Total	23	97,44			

Coefficientes

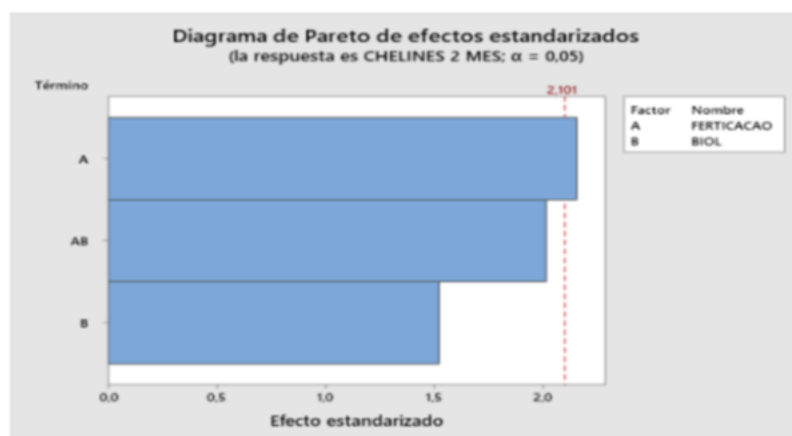
Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	4,066	0,348	11,70	0,000	
FERTICACAO					
200	-0,750	0,348	-2,16	0,045	1,00
BIOL					
20	0,018	0,491	0,04	0,971	1,33
40	-0,892	0,491	-1,82	0,086	1,33
FERTICACAO*BIOL					
200 20	0,661	0,491	1,35	0,195	1,33
200 40	0,606	0,491	1,23	0,233	1,33

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned}
 \text{CHELINES 2 MES} = & 4,066 - 0,750 \text{ FERTICACAO}_{200} + 0,750 \text{ FERTICACAO}_{400} \\
 & + 0,018 \text{ BIOL}_{20} \\
 & - 0,892 \text{ BIOL}_{40} + 0,874 \text{ BIOL}_{60} + 0,661 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200 \ 20} \\
 & + 0,606 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200 \ 40} - 1,268 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{200 \ 60} \\
 & - 0,661 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400 \ 20} - 0,606 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400 \ 40} \\
 & + 1,268 \text{ FERTICACAO} * \text{BIOL}_{400 \ 60}
 \end{aligned}$$

Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes

Obs	CHELINES 2 MES	Ajuste	Resid	Resid est.
24	12,420	6,958	5,462	3,71 R



Anexo 9: Análisis estadístico chelines mes 3

Análisis de Varianza

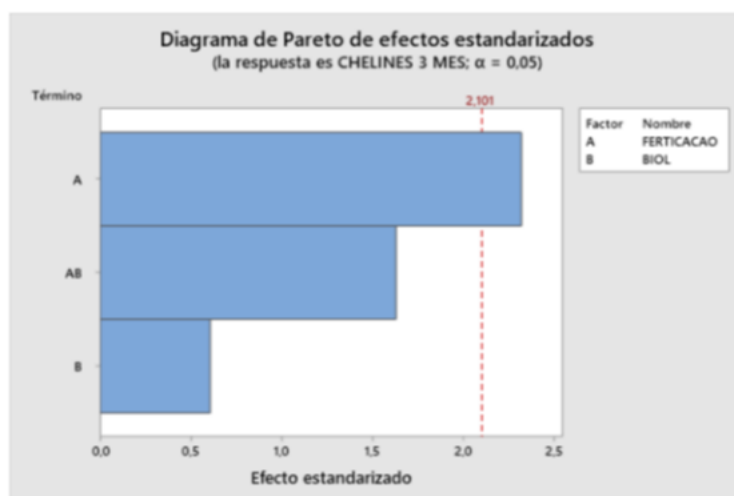
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	8,5613	1,7123	2,28	0,090
Lineal	3	4,9759	1,6586	2,21	0,122
FERTICACAO	1	4,0508	4,0508	5,39	0,032
BIOL	2	0,9251	0,4626	0,62	0,551
Interacciones de 2 términos	2	3,5854	1,7927	2,39	0,120
FERTICACAO*BIOL	2	3,5854	1,7927	2,39	0,120
Error	18	13,5174	0,7510		
Total	23	22,0787			

Coefficientes

Término	Coef	EE del		Valor T	Valor p	FIV
		Coef.	coef.			
Constante	2,442	0,177		13,80	0,000	
FERTICACAO						
200	-0,411	0,177		-2,32	0,032	1,00
BIOL						
20	0,071	0,250		0,28	0,780	1,33
40	0,197	0,250		0,79	0,441	1,33
FERTICACAO*BIOL						
200 20	-0,464	0,250		-1,86	0,080	1,33
200 40	0,482	0,250		1,93	0,070	1,33

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned}
 \text{CHELINES 3 MES} = & 2,442 - 0,411 \text{ FERTICACAO}_{200} + 0,411 \text{ FERTICACAO}_{400} \\
 & + 0,071 \text{ BIOL}_{20} \\
 & + 0,197 \text{ BIOL}_{40} - 0,268 \text{ BIOL}_{60} - 0,464 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 20} \\
 & + 0,482 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 40} - 0,018 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200\ 60} \\
 & + 0,464 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 20} - 0,482 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 40} \\
 & + 0,018 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400\ 60}
 \end{aligned}$$



Anexo 10: Análisis estadístico-chupones mes 3

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	19,813	3,963	0,33	0,887
Lineal	3	8,957	2,986	0,25	0,860
FERTICACAO	1	6,479	6,479	0,54	0,471
BIOL	2	2,478	1,239	0,10	0,902
Interacciones de 2 términos	2	10,856	5,428	0,45	0,642
FERTICACAO*BIOL	2	10,856	5,428	0,45	0,642
Error	18	215,219	11,957		
Total	23	235,033			

Coefficientes

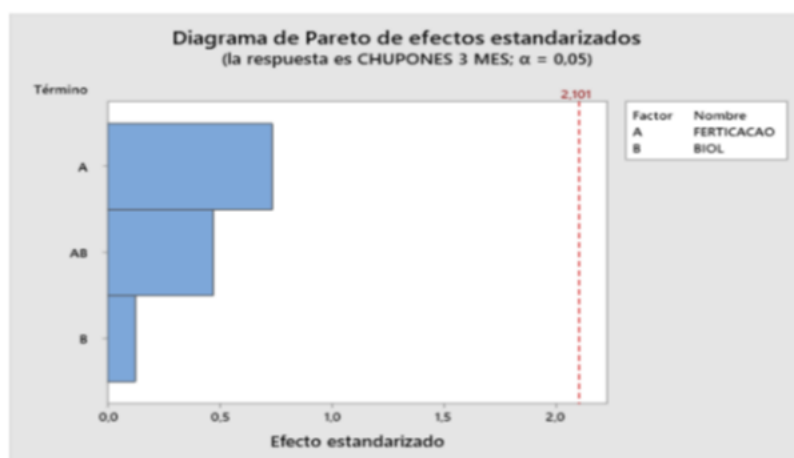
Término	Coef	EE del		Valor T	Valor p	FIV
		Coef.	Valor T			
Constante	6,360	0,706	9,01	0,000		
FERTICACAO						
200	-0,520	0,706	-0,74	0,471	1,00	
BIOL						
20	0,241	0,998	0,24	0,812	1,33	
40	0,213	0,998	0,21	0,833	1,33	
FERTICACAO*BIOL						
200 20	-0,767	0,998	-0,77	0,452	1,33	
200 40	0,871	0,998	0,87	0,394	1,33	

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned}
 \text{CHUPONES 3 MES} = & 6,360 - 0,520 \text{ FERTICACAO}_{200} + 0,520 \text{ FERTICACAO}_{400} \\
 & + 0,241 \text{ BIOL}_{20} \\
 & + 0,213 \text{ BIOL}_{40} - 0,454 \text{ BIOL}_{60} - 0,767 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200 20} \\
 & + 0,871 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200 40} - 0,104 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{200 60} \\
 & + 0,767 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400 20} - 0,871 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400 40} \\
 & + 0,104 \text{ FERTICACAO*BIOL}_{400 60}
 \end{aligned}$$

Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes

Obs	CHUPONES		Resid	
	3 MES	Ajuste	Resid	est.
22	15,85	7,89	7,96	2,66 R





Poda agresiva al cultivo



Frutos atrofiados por escoba de bruja



Falsa maduración



Preparación del Biol



sellado del biol para 45 días



Ferticacao



Biol



Selección de suelo para análisis



Empaque para análisis de suelo



Guía de los docentes para dividir Bloques



División de bloques



Ferticacao granulada Ferticacao diluido



Recolección de datos, flores, chelines, chupones



Floración con aplicación de Fertilicacao

