

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**TESIS PARA OBTENER
EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
AGRONÓMICO DE TRES CLONES DE CACAO
(*Theobroma cacao* L.), BAJO DOS DOSIS DE BIOL A NIVEL
DE VIVERO EN NUEVO PIURA, CAJARURO -
UTCUBAMBA - AMAZONAS 2020”**

**Autor : Bach. Jamil Fabian Rosillo Cordova
Asesor : M. Sc. Walter Daniel Sánchez Aguilar
Co-asesor : M. Sc. Cesar Guevara Hoyos**

Registro: (.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2022

DATOS DEL ASESOR:

M. Sc. Walter Daniel Sánchez Aguilar

DNI N° 26663772

Registro ORCID N° 0000-0003-3185-6779

<https://orcid.org/0000-0003-3185-6779>

**Campo de la Investigación y el Desarrollo, según la Organización para la
Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE):**

4.04.01- Biotecnología Agrícola, Biotecnología Alimentaria

DEDICATORIA

A Dios, que me ha brindado la vida, por protegerme en todo momento y lugar, por ser la luz y esperanza que ilumina nuestro camino, por permitirme emprender mis sueños y llevarme hasta la realización de mi profesión.

A mis señores padres, Feresfedes Rosillo Merino y Santos Cordova Castillo, y hermanos que siempre me inculcaron valores y son ejemplo de superación y respeto, por sus consejos, dedicación y apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida.

A mí querida facultad, profesores y compañeros quienes fueron y serán parte de mí, motivándome el día a día a ser mejor.

Jamil Fabián Rosillo Córdoba

AGRADECIMIENTOS

- ❖ Mi agradecimiento profundo y sincero a Dios, por estar siempre a mi lado y permitirme seguir adelante cumpliendo mis metas trazadas.
- ❖ A mis padres por su esfuerzo día a día, dedicación y apoyo incondicional, incentivándome en la realización de mis metas.
- ❖ Al Ing. Mg. Sc. Walter Daniel Sánchez Aguilar, y al Ing. Mg. Sc. César Guevara Hoyos por su grandiosa amistad, consejos y asesoramiento en la ejecución del presente estudio de investigación.
- ❖ A mi alma mater “Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza” y en especial a la “Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias”, a la escuela profesional de “Ingeniería Agrónoma” que me albergó durante mi formación profesional.
- ❖ A todos los docentes, que, con su dedicada y esforzada misión de formar a los futuros profesionales, me transmitieron sus conocimientos, que parte de su vida la invirtieron en mi formación.
- ❖ A la cooperativa central de productores agrarios de amazonas (CEPROAA); y todo el equipo técnico de trabajo, que fortalecieron la ejecución de la parte experimental de la investigación.
- ❖ Al señor Lorenzo Delgado Llatas, socio de la cooperativa central de productores agrarios de amazonas y propietario de la parcela experimental, donde se realizó el trabajo experimental de la investigación.

Jamil Fabián Rosillo Córdova

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

Rector

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

Vicerrector académico

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

Vicerrectora de investigación

Ing. Mg. Sc. ARMSTRONG BARNARD FERNANDEZ JERI

Decano de la facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias

VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-K

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ()/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada *Evaluación del Comportamiento Agronómico de tres clones de cacao (Theobroma cacao L.), Bajo dos dosis de Biol a nivel de vivero en Nuevo Pura: Cojaruco - Utebamba - Amazonas 2020.* del egresado *Jamil Fabián Rosillo Córdova* de la Facultad de *Ingeniería y Ciencias Agrarias* Escuela Profesional de *Ingeniería Agrónoma* de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, *17* de *Septiembre* del *2021*

Firma y nombre completo del Asesor

Ing. Mg. Sc. Walter Daniel Sánchez Aguilar

VISTO BUENO DEL CO-ASESOR DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL

PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-K

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ()/Profesional externo (), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada *Evaluación del Comportamiento Agronómico de tres Cultivos de Cacao (Theobroma cacao L.) Bajo dos dosis de Etil a nivel de vivero en Nueva Pava; Cajamarca - Estabamba - Noviembre 2020.* del egresado *Jamil Fabian Rosillo Cordazo* de la Facultad de *Ingeniería y Ciencias Agrarias* Escuela Profesional de *Ingeniería Agronoma* de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, *17* de *Septiembre* del *2021*

Firma y nombre completo del Asesor

Ing. Ms. C. César Quevedo Hoyos.

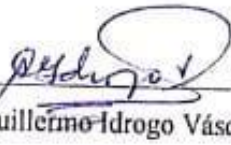


JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



Ligia Magali García Rosero. PhD.

Presidente



Ing. Guillermo Idrogo Vásquez

Secretario



Dr. Oliva Cruz, Segundo Manuel

Vocal

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-O

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

"Evolución del Compartimiento Agronómico de Tres Clases de Cacao
(Theobroma cacao L.) Bajo dos Dosis de Biol a nivel de Ururo en Nuevo Pura, Cajamarca, Perú
Amorinas 2020"
presentada por el estudiante ()/egresado (x) Tamil Fabian Posillo Cordova

de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronoma

con correo electrónico institucional 6153177741@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 20 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (x) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 19 de Abril del 2022

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-Q

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 19 de MAYO del año 2022 siendo las 10:00 horas, el aspirante: JAMIL FABIAN ROSILLO CERDOVA, defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE TRES CLONES DE CACAO (Theobroma cacao L.), BAJA DOSIS DE BIOLA NIVEL DE VIVERO EN NUEVO PIVON, CAJARURO-UTCUBAMBA-A MAZONAS 2020" a Ing. Mg. Sr. WALTER DANIEL SANCHEZ AGUILA para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Ligia Magali García Posero

Secretario: ING. GUILLERMO JONAS VÁSQUEZ

Vocal: Segundo Manuel Oliva Cruz



Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado ()

Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 11:02 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

[Signature]
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:
.....

ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

DATOS DEL ASESOR	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS	vi
VISTO BUENO DEL CO-ASESOR DE LA TESIS.....	vii
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	viii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDA DE LA TESIS.....	ix
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	x
ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL	xi
INDICE DE TABLAS	xiii
INDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN.....	17
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
2.1. Área de estudio	19
2.2. Material experimental.....	20
2.3. Diseño experimental	26
2.4. Población, muestra y muestreo	28
2.5. Variables de estudio.....	28
2.6. Análisis de datos	29
III. RESULTADOS.....	30
3.1. Análisis de la interacción entre las dosis de biol (25 ml y 50 ml) y los tres clones de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613) a nivel de vivero en Nuevo Piura.	30
3.2. Determinar la dosis de biol más adecuada (25 ml y 50 ml) aplicada a los tres clones de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613) a nivel de vivero en Nuevo Piura.	38

3.3. Identificación del clon de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613) que presenta mejor respuesta a las dosis de biol (25 ml y 50 ml) a nivel de vivero en Nuevo Piura.	39
IV. DISCUSIONES.....	41
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS.....	57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de biol del laboratorio.....	22
Tabla 2. Combinaciones de los factores A y B.....	27
Tabla 3. Detalle de la parcela experimental.....	28
Tabla 4. Análisis de varianza (ANOVA) de la variable altura de planta (cm).....	30
Tabla 5. Análisis de varianza (ANOVA) de la variable diámetro de injerto (cm).	32
Tabla 6. Análisis de varianza (ANOVA) de la variable número de brotes.	34
Tabla 7. Análisis de varianza (ANOVA) de la variable número de hojas.....	36
Tabla 8. Medias de las variables evaluadas para las interacciones y efectos principales de Dosis.	38
Tabla 9. Medias de las variables evaluadas para las interacciones y efectos principales de los clones de cacao.....	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.Ubicación geográfica del área de estudio.....	19
Figura 2.Distribución de parcelas.....	27
Figura 3.Comparación de medias de altura de plantas (cm) para las interacciones según prueba de Tukey al 95% de confianza.	31
Figura 4.Comparación de medias de altura de plantas (cm) para efectos principales, clones, según prueba de Tukey al 95% de confianza.....	31
Figura 5.Comparación de medias de altura de plantas (cm) para efectos principales, dosis de biol, según prueba de Tukey al 95% de confianza.....	32
Figura 6.Comparación de medias de diámetro de injerto (cm) para las interacciones según prueba de Tukey al 95% de confianza.	33
Figura 7.Comparación de medias de diámetro de injerto (cm) para efectos principales, dosis de biol, según prueba de Tukey al 95% de confianza.	34
Figura 8.Comparación de medias de número de brotes para los efectos principales (Clones) según prueba de Tukey al 95% de confianza.	35
Figura 9.Comparación de medias de número de brotes para los efectos principales (Dosis) según prueba de Tukey al 95% de confianza.....	35
Figura 10.Comparación de medias de número de hojas para las interacciones según prueba de Tukey al 95% de confianza.	36
Figura 11.Comparación de medias de número de hojas para efectos principales (Clones) según prueba de Tukey al 95% de confianza.....	37
Figura 12.Comparación de medias de número de hojas para efectos principales (Dosis) según prueba de Tukey al 95% de confianza.....	37

RESUMEN

La presente investigación, tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de tres clones de cacao (*Theobroma cacao* L.), con dos dosis de biol en vivero en Nuevo Piura, Cajaruro, Utcubamba, Amazonas. Mediante diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial de 3 x 2 con seis tratamientos y cuatro repeticiones, se evaluaron: Diámetro del injerto, número de brotes, altura del injerto, número de hojas, en intervalos de 15 días. Para el análisis de varianza y la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), se empleó el Software estadístico INFOSTAT. Ver 2017. Las interacciones TSH-565 * 50 ml y UF-613 * 50 ml., presentaron los mejores valores con 22,49 y 20,83 cm en altura; 0,84 y 0,90 cm., en diámetro del injerto; 2,90 y 2,79 brotes; 18,06 y 16,22 hojas. Las interacciones con el clon CCN-51 presentaron los valores más bajos en todas las variables evaluadas. La dosis de biol de 50 ml presentó los valores más altos en las variables evaluadas, con 20,19 cm en altura de planta, 0,85 cm en diámetro de injerto, 2,79 brotes y 16,71 hojas. Los clones TSH-565 y UF-613 mostraron los mejores resultados, obteniendo 19,84 y 18,06 cm en altura de planta; 0,83 y 0,85 cm en diámetro de injerto, 2,80 y 2,69 brotes; 16,68 y 14,27 hojas. En conclusión, la dosis de biol de 50 ml y los clones de cacao TSH-565 y UF-613 presentaron mejor comportamiento en las diferentes variables evaluadas.

Palabras clave: Clon, injerto, cacao, comportamiento agronómico, biol.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the agronomic behavior of three cocoa clones (*Theobroma cacao* L.), with two doses of biol in a nursery in Nuevo Piura, Cajaruero, Utcubamba, Amazonas. Using a completely randomized block experimental design with a 3 x 2 factorial arrangement with six treatments and four repetitions, the following were evaluated: graft diameter, number of shoots, graft height, number of leaves, at 15-day intervals. For the analysis of variance and Tukey's test ($p \leq 0.05$), the statistical software INFOSTAT was used. See 2017. The interactions TSH-565 * 50 ml and UF-613 * 50 ml., presented the best values with 22.49 and 20.83 cm in height; 0.84 and 0.90 cm., in diameter of the graft; 2.90 and 2.79 shoots; 18.06 and 16.22 sheets. The interactions with clone CCN-51 presented the lowest values in all the variables evaluated. The 50 ml dose of biol presented the highest values in the evaluated variables, with 20.19 cm in plant height, 0.85 cm in graft diameter, 2.79 shoots and 16.71 leaves. The clones TSH-565 and UF-613 showed the best results, obtaining 19.84 and 18.06 cm in plant height; 0.83 and 0.85 cm in graft diameter, 2.80 and 2.69 shoots; 16.68 and 14.27 leaves. In conclusion, the 50 ml dose of biol and the cocoa clones TSH-565 and UF-613 presented better behavior in the different variables evaluated.

Key words: Clone, graft, cocoa, agronomic behavior, biol.

I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.), es reconocido como una especie originaria de la cuenca amazónica, propagándose hacia Centroamérica, donde ha ido tomando valor y desde allí se ha extendido a muchos países (Thomas *et al.*, 2012).

El Perú es uno de los principales centros de origen del cacao, estimándose que contiene el 60% aproximadamente de las variedades de *Theobroma cacao* L., en el mundo; en el año 2013 con resolución ministerial N° 295-2013 MINCETUR, se declara al cacao como producto bandera peruano (Zamora, 2013).

Según Rodríguez (2016), en la propagación de los clones de cacao, se busca encontrar una gran diversidad en cuanto a rendimiento y producción, con características de resistencia a plagas y enfermedades, viabilidad para su propagación como porta injertos y contribuir al rubro cacaotero, disminuyendo el porcentaje de mortandad y mejor prendimiento de injertos.

El injerto es una técnica empleada para mejorar la calidad y productividad de las plantas, el factor principal para una injertación exitosa es la unión adecuada de las partes de los tejidos vasculares vegetales, esto determina en gran medida una alta o baja tasa de prendimiento de los injertos (Sharma & Zheng, 2019). Asimismo, se ve influenciada por diversos factores y características, tal es el caso del período de desarrollo del vegetal, temperatura, humedad relativa, diámetro, fisiología del cultivo, luminosidad etc, mismos que influyen en la supervivencia de las plantas injertadas (Reyes *et al.*, 2016).

Según Gamboa (2015), en su investigación sobre el comportamiento de las plantas injertadas, empleó como patrones los clones de cacao: IMC-67, VRAE-99, TSH-565 y UF-221, y como varas yemeradas los clones: VRAE-99, VRAE-15, TSH-565 y CCN-51, evaluando los parámetros: porcentaje de prendimiento, diámetro del patrón (4,80 mm), número de brotes (5,63), longitud del brote (21,24 cm), diámetro del brote (4,63 mm) y número de hojas (14,44). Concluye que estos no tienen ningún efecto negativo, al contrario, poseen mejores ventajas de calidad en su crecimiento y desarrollo.

Según Condezo (2013), en su estudio sobre la fertilización de plántones porta injerto de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la fase de vivero, se empleó las dosis de "biol" a 2,5 %, 5 %, 7,5 %, 10 %, 12,5 % en cinco aplicaciones a los 15, 30, 45, 60 y 75 días, para evaluar las variables altura de planta (20,9 cm), diámetro de tallo (0,8 mm), número de brotes (2,8) y número de hojas (16,9), concluyendo que el "biol" es un abono foliar que actúa como bioestimulante, acelera el desarrollo vegetativo de los plántones de cacao, y actúa también como repelente plagas y enfermedades. Además, los bioles son eficaces en la mejora del microbiota, así como de las propiedades fisicoquímicas del suelo, lo que tiene un impacto benéfico directo en el desarrollo y crecimiento de las plantas, esto debido a que aumenta el contenido de fósforo, aumento de las bacterias beneficiosas y la abundancia relativa de genes metabólicos en el suelo de la rizosfera (Lu et al., 2020). Bajo este contexto se desarrolló la presente investigación teniendo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de tres clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo dos dosis de biol en la fase de vivero.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

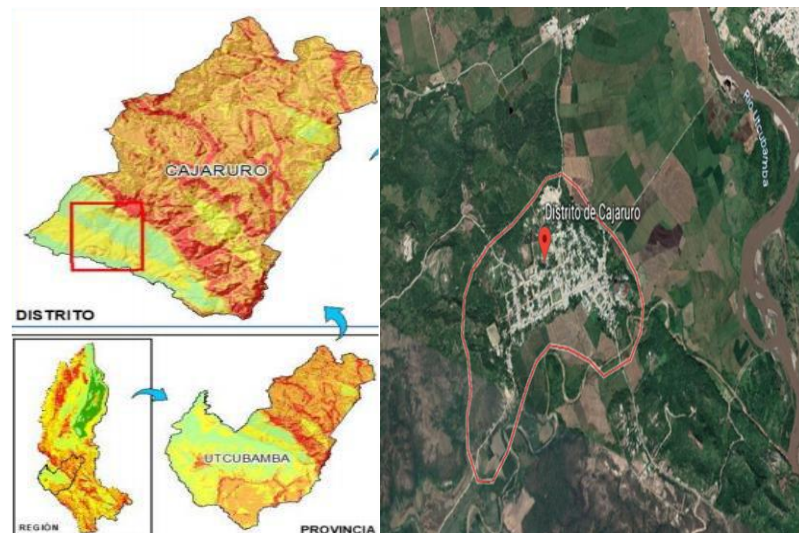
2.1. Área de estudio

El estudio fue desarrollado en el centro poblado Nuevo Piura, distrito Cajaruro, provincia Utcubamba, región Amazonas, con una altitud de 800 m.s.n.m, con coordenadas: latitud sur 5°44'10" y longitud oeste 78°25'31"

Fig. 1:

Figura 1

Ubicación geográfica del área de estudio.



2.1.1. Características Agroclimáticas.

- Humedad relativa: 83,5 % – 97 %
- Precipitación: 207,8 mm.
- Temperatura: T mínima 20,7 °C – 24,5 °C. T máxima 26,7 °C – 35,5 °C.
- Velocidad del viento: 1 – 8 m/s con dirección predominante norte y noroeste.

Los datos de las condiciones meteorológicas presentes en el campo experimental fueron tomados en el periodo de conducción de la investigación en los meses de enero a marzo del año 2021 (Fig. 16 (Anexo)).

2.1.2. Características edafológicas

Drenaje	: Bueno
Topografía	: Ligeramente plano
Textura	: Franco arenoso
Pendiente	: 5% – 8%

2.2. Material experimental

2.2.1. Material vegetativo

CCN – 51: (Colección Castro Naranjal)

Se seleccionó 30 plantas élites del clon CCN- 51, con 7 años de edad, establecidas en las parcelas experimentales de la Cooperativa Central de Productores Agrarios de Amazonas- CEPROA-A. Clon originario de Ecuador, cuyas características agronómicas son las siguientes: “Promedio de 57 óvulos por ovario, color rojo al estado inmaduro, forma básica; oblongo, ligera constricción basal, grosor de cáscara intermedia, profundos surcos, 44 semillas por fruto, peso seco de la semilla 1,4 gramos, índice de mazorca 16, rendimiento de 2760 kg/ha y el contenido de grasa es de 54%. Susceptible a pudrición parda (*Phytophthora palmivora*) moderadamente resistente a escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*) y moderadamente susceptible a moniliasis (*Moniliophthora roreri*)” (García, 2010), del cual se obtuvo las varas yemeras.

TSH – 565: (Trinidad Selection Híbrid.)

Se colectaron ramas yemeras de plantas élites TSH-565, con 7 años de edad, establecidas en las parcelas experimentales de la Cooperativa Central de Productores Agrarios de Amazonas- CEPROA-A, originario de “Trinidad y Tobago; con características promedio de 52 óvulos por ovario, color rojo al estado inmaduro, forma básica ligeramente oblongo, ligera constricción basal, grosor de la cáscara intermedio, profundidad del surco; intermedio, 46 semillas por fruto, peso seco de la semilla 1,4 gramos, índice de mazorca 15,5 y rendimiento de 2500 kg/ha. Moderadamente resistente a pudrición parda (*Phytophthora palmivora*), tolerante a escoba de bruja

(*Crinipellis pernicioso*) y moderadamente susceptible a moniliasis (*Moniliophthora roreri*)” (García, 2010).

UF- 613. (Compañía United Fruit)

Se colectaron ramas yemas de plantas élites UF - 613, con 7 años de edad, establecidas en las parcelas experimentales de la Cooperativa Central de Productores Agrarios de Amazonas- CEPROA-A, originarias de Costa Rica; las plantas seleccionadas tienen las siguientes características: “Promedio de 42 óvulos por ovario, color rojo al estado inmaduro, forma básica elíptica, ligera constricción basal, grosor de la cáscara es intermedia, ligera profundidad del surco, 37 semillas por fruto, peso seco de la semilla 2,2 gramos, índice de la mazorca 12 y un rendimiento de 2500 kg/ha. Moderadamente susceptible a pudrición parda (*Phytophthora palmivora*), susceptible a escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*) o moderadamente susceptible a moniliasis (*Moniliophthora roreri*)” (García, 2010).

Características fisicoquímicas de suelo para cacao.

El cacao crece óptimamente si el pH está en un intervalo comprendido de 6,0 a 6,5. (Paredes, 2003). El potencial de hidrógeno es una propiedad fundamental de los suelos ya que favorece a que el material orgánico se descomponga más rápido, así mismo incrementa la disponibilidad de nutrientes, por ello se realizó un análisis de suelo del área experimental. En este estudio el suelo presenta una textura franco arenoso, CE baja (2,5 ds/m) por ello no presenta dificultades de salinidad, pH muy cercano al neutro (6,72), contenido moderado de materia orgánica 2,59 %, alto en potasio (421,47 ppm), y alto en fósforo asimilable (28,3 ppm) (Arevalo *et al.*, 2017).

Características del biol.

Los resultados obtenidos por el laboratorio LABISAG-UNTRM, muestran que: La muestra tiene en promedio una demanda química de oxígeno de 80 mg/l O₂ teniendo un grado de descomposición rápida del biol, estando listo para ser aprovechado en un período de 30 días (Anexo 14). Para los Nitratos con 246,90 ppm NO₃, contando con una

muestra con alto nivel para su beneficio y Nitritos con 0,26 ppm NO_2 . El fósforo con promedio de 17,75 ppm PO_4 promedio. El Amonio se obtuvo 41,75 ppm NH_4 promedio y para el Potasio 2169 ppm K_2O . Siendo una muestra con buenas características para plantones de cacao y para control de enfermedades e insectos.

Tabla1

Análisis de biol del laboratorio

Parámetros	Unidad de medida	Límite de detección del método	Muestra
Demanda química de oxígeno	$mg/l O_2$	<0,7	80,00
Nitratos	ppm NO_3	<0,1	246,90
Nitritos	ppm NO_2	<0,001	0,26
Fosfatos	ppm PO_4	<0,04	17,55
Amonio	ppm NH_4	<0,02	41,75
Potasio	ppm K_2O	<0,05	2169

Fuente: LABISAG-UNTRM.

2.2.2. Materiales de campo

- ❖ Cinta métrica
- ❖ Cinta aislante
- ❖ Cinta de injertar (Fil y Parafil)
- ❖ Cuchilla de injertar
- ❖ Tijera de podar
- ❖ Varas yemeras
- ❖ Plantones de caco criollo

Insumos

- ❖ Yaramila
- ❖ Biol
- ❖ Alcohol

Materiales de recolección y procesamiento de datos

- ❖ Fichas de evaluación
- ❖ Vernier
- ❖ Wincha
- ❖ Regla

- ❖ Programa estadístico INFOSTAT. Ver 2017. Computadora portátil.

2.2.3. Métodos

Instalación del vivero.

Se realizó la instalación siguiendo la metodología propuesta por (Arevalo *et al.*, 2017). Se plantó postes de madera de 2,5 metros sobre el suelo, se colocó alambre galvanizado para el soporte del techo con malla raschel verde de (65%) de sombra, con un área de 6,5 metros de ancho por 9,5 metros de largo, luego se realizó el lugar de acondicionamiento para los plántones de $1m^2$.

Selección de las plantas élites

Se seleccionó las plantas de cacao (*Thebroma cacao* L.), con las siguientes características: robustas, resistentes a diversos agentes fitopatológicos y producción superior a 200 mazorcas/año, con edad de 7 años y rendimiento de 2100 kg/año. Las varas yemeras recolectadas, con diámetro de un lápiz 7 mm y teniendo 3 a 5 yemas laterales, escogiendo la parte central de la rama (Quiroz & Mentanza, 2017).

2.2.4. Obtención de las varas yemeras de los clones.

Las yemas fueron seleccionadas de la parcela clonal “EL MORERO”, perteneciente al señor Lorenzo Delgado Llatas, socio activo de la Cooperativa Central de Productores Agrarios de Amazonas (CEPROA-A) de plantas con las mejores características. Las yemas se recolectaron de la parte media de la planta, y cada vara con 5 a 7 cm y 3 a 5 yemas laterales en el peciolo. La recolección se realizó el mismo día de la injertación, en horas de la mañana (Quiroz & Mentanza, 2017).

2.2.5. Realización de injertos

Los plántones de cacao nativo con tres meses de edad en vivero fueron utilizados como patrones, por otro lado, las yemas recolectadas de los

clones (TSH-565; UF-613 Y CCN-51) fueron envueltas con cinta para fil biodegradable para proteger a la yema, se realizó la desinfección de los materiales a utilizar y con ayuda de una cuchilla cortante se realizó el corte transversal, con corte central de 90° altura de 25 – 30 cm de la base del tallo del patrón para el injerto mediante el método de púa central, luego se hace un corte de 45° a ambos lados de la vara yemera, para ser insertada en el patrón. Posteriormente se envuelve con cinta fil, desde la parte baja del corte hacia arriba, de manera segura evitando el ingreso de humedad. Es recomendable no tocar el tejido vegetal con el corte (Arevalo *et al.*, 2017). (Gamboa, 2015).

2.2.6. Fertilización.

Se realizó la fertilización foliar a los injertos de cacao en vivero con producto orgánico de dos dosis de biol, con 25 ml y 50 ml por planta, principalmente con fines de mejorar las características de crecimiento y desarrollo vegetativo de los plantones.

2.2.7. Riego.

El riego se realizó con manguera y regadera alimentada desde un suministro que sirve para el regadío de diferentes cultivares de la zona, según lo requería el cultivo.

2.2.8. Control de malezas.

Esta práctica cultural se realizó de manera manual a nivel vivero, las malezas compiten por agua, nutriente y luz con el cacao, teniendo como resultado plantas débiles y con malformaciones (Arevalo *et al.*, 2017). Se realizó este control una vez al mes durante la investigación, por la incidencia de malezas.

2.2.9. Aplicación de las dosis de biol y evaluación de los injertos cacao.

Pasado el período de un mes de realizado el injerto, se aplicó las dosis de 25 ml y 50 ml de biol, quince días después se procedió a evaluar. Para ello se empleó un vernier con el cual se midió el diámetro del injerto; se contó el número de brotes y el número de hojas; con wincha y regla métrica se midió la altura del injerto. Cabe destacar que

después de cada evaluación se procedía a aplicar la dosis de biol, 15 días se realizaba la siguiente evaluación y procedía a la siguiente aplicación. Realizando 5 aplicaciones en 3 meses.

Elaboración de biol en cilindros.

- **Insumos** (INIA, 2008).
- ✓ 50 kg de estiércol fresco de ganado vacuno.
- ✓ 02 litros de leche fresco.
- ✓ 4 kg de ceniza.
- ✓ 04 kg melaza de caña y/o azúcar.
- ✓ Un sobre de levadura.
- ✓ Leguminosas (frejol y soya).
- ✓ Cáscara de huevos.
- ✓ Cáscara de plátano.
- ✓ 40 litros de agua.
- **Materiales**
- ✓ Un cilindro de 200 litros, con tapa.
- ✓ Un pitón de cámara de llanta.
- ✓ 1 metro de manguera de transparente.
- ✓ 01 botella descartable de un litro.

Cálculo la cantidad de biol: Dos dosis

- ❖ 25 ml de biol por planta x 300 plantas = 7500 ml/ 7,5 litros de biol, para las cuatro repeticiones se aplicó 37,5 litros en las 5 aplicaciones.
- ❖ 50 ml de biol por planta x 300 plantas = 15000 ml/ 15 litros de biol, para las cuatro repeticiones se aplicó 75 litros en las 5 aplicaciones.

Se tuvo 6 tratamientos, para 3 tratamientos se aplicó 25 ml y para 3 tratamientos se aplicó 50 ml, evaluando un total de 240 plantones de toda la población.

Preparación

1er. Paso. En el cilindro con capacidad de 200 L, se añadió 40 L de agua, 50 kg de estiércol fresco de vacuno y 0.1 kg de cascarilla de huevo molido, los residuos de material vegetal (Frejol, soya, cáscara de plátano), luego se procedió a mezclar hasta que se homogenizó.

2do. Paso. Se agregó 10 litros de agua, 2 litros de leche, 4 kg de chancaca y 4 kg de ceniza, y levadura vertiéndose al cilindro con la preparación descrita en el paso 1, removiendo la mezcla continuamente.

3er Paso. Se vertió de agua limpia hasta llenar un aprox. de 170 litros del cilindro.

4to Paso. Se cerró herméticamente el recipiente para la fermentación anaeróbica del biol, y se acopló un dispositivo para la salida de gas.

5to Paso. Finalmente se dejó reposar bajo sombra a temperatura ambiente, protegiéndolo de los rayos solares y de la precipitación.

Se esperó un tiempo mínimo de 30 días calendarios para que finalice la fermentación anaeróbica, posterior se abrió para verificar su calidad de olor y color así mismo la aplicación a los tratamientos designados. (Anexo 20) (INIA, 2008).

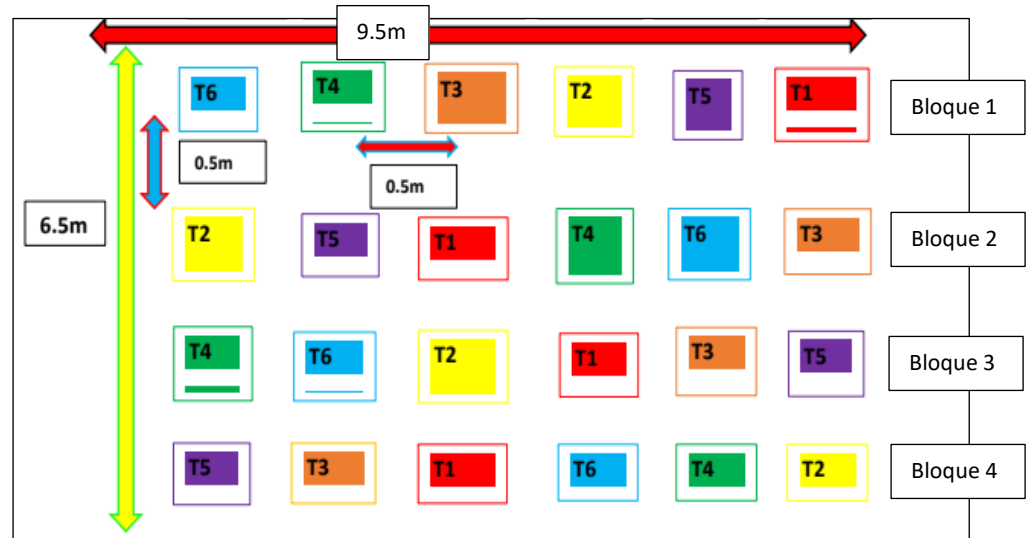
2.3. Diseño experimental

Para el trabajo experimental se aplicó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial. Los clones (UF-613, CCN-51, TSH-565), fueron injertados en plántones de cacao nativo. Se tuvo 06 tratamientos con 04 repeticiones, un total de 24 unidades experimentales, cada unidad experimental midió $1m^2$ y contenía 25 plántones. Teniendo una población total de 600 plántones y 150 plántones por bloque, se evaluaron 10 plántones por unidad experimental, evaluando una muestra de 240 plántones en toda el área experimental.

2.3.1. Distribución de parcelas.

Figura 2

Distribución de parcelas.



2.3.2. Combinaciones de los factores A y B.

Tabla 2

Combinaciones de los factores A y B.

FACTORES			
A: CLONES DE CACAO	B: DOSIS DE BIOL	COMBINACIONES	TRATAMIENTOS
A1=UF-613	B1= (25 ml)	A_1B_1	T1
		A_1B_2	T2
A_2B_1		T3	
A_2B_2		T4	
A2=CCN-51	B2= (50 ml)	A_3B_1	T5
		A_3B_2	T6

*La comparación de tratamientos es contra todos.

2.3.3. Características de la parcela experimental.

Tabla 3

Detalle de la parcela experimental.

Especie	<i>Theobroma cacao</i> L.
Diseño experimental	DBCA
Tratamientos	06
Bloques	04
Largo de la parcela	9,5m
Ancho de la parcela	6,5 m
Área de la unidad experimental	1m ²
Área total del ensayo	61,75m ²
Área efectiva del ensayo	24m ²
Distancia entre U. E	0,5 m
Distancia entre bloques	0,5 m

2.4. Población, muestra y muestreo

2.4.1. Población

En el trabajo de investigación, la población de estudio contó con tres clones diferentes de cacao (UF-613 (Compañía United Fruit), CCN-51(Colección Castro Naranjal), TSH-565 (Trinidad Selection Hybrida)). Teniendo una población total de 600 plantones.

2.4.2. Muestreo

En esta investigación el muestreo se realizó de manera aleatoria simple, donde se seleccionó 240 plantones al azar en toda la población y 10 plantones por unidad experimental, no existiendo ningún tipo de exclusión al ser seleccionadas para su correspondiente evaluación. De acuerdo a sus características que se evaluó (Otzen & Manterola, 2017).

2.5. Variables de estudio

2.5.1. Variables Independientes

- ✓ Dosis de biol (25 ml y 50 ml)
- ✓ Clones de cacao (UF-613, CCN-51, TSH-565).

2.5.2. Variables dependientes

Diámetro del injerto (mm). Los datos se registraron a los 30 días después de injertado. Con un vernier, aproximadamente entre la unión del patrón.

Número de brotes. Se efectuó contando los brotes de cada injerto. Después de los 30 días de realizada la injertación.

Altura del injerto (cm). Se midió desde la unión del patrón y la yema, hasta el ápice terminal de la planta. Desde los 30 días, después de injertado.

Número de hojas del brote. Se procedió a contar el número de hojas del injerto.

Pasado el período de 30 días, los clones injertados y pegados, se aplicó las dosis de biol y 15 días después se empezó con la primera evaluación, realizando 5 aplicaciones durante 3 meses en vivero.

2.6. Análisis de datos

Para este trabajo de investigación experimental se realizó evaluaciones aleatorias, teniendo en cuenta el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial.

Los datos obtenidos mediante las evaluaciones realizadas en el campo experimental de los plántones injertados de cacao se procedieron a realizar el análisis estadístico de varianza (ANOVA) al 5% de significancia mediante el software INFOSTAT. Ver 2017. Se contrastó con la prueba de comparaciones múltiples de Tukey al ($\alpha \leq 5\%$), nivel de confianza si existe o no diferencias estadísticas entre todos los tratamientos evaluados de esta investigación (Salazar & Castillo, 2018).

III. RESULTADOS

Después de recopilar la información de los datos experimentales de las variables evaluadas en *Theobroma cacao* L; se procedió a procesar la información y a realizar el análisis estadístico correspondiente aplicando pruebas e indicadores estadísticos, se tuvieron los resultados siguientes:

3.1. Análisis de la interacción entre las dosis de biol (25 ml y 50 ml) y los tres clones de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613) a nivel de vivero en Nuevo Piura.

3.1.1. Altura de planta

En cuanto a esta variable, la tabla 4 muestra los resultados del análisis de varianza, observándose diferencias estadísticas altamente significativas entre las interacciones (Clon * Dosis). Asimismo, los efectos principales Clones y Dosis en estudio, también presentan diferencias estadísticas altamente significativas. El coeficiente de variación es de 16,3 %, valor óptimo para este tipo de investigación.

Tabla 4

Análisis de varianza (ANOVA) variable altura de planta (cm).

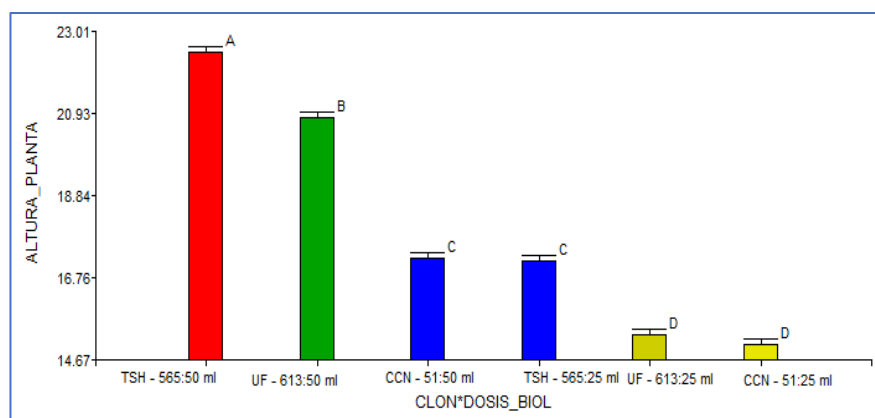
F.V	SC	gl	CM	F	P-valor
Clon	541,16	2	270,58	330,53	<0,0001
Dosis	1137,09	1	1137,09	1389,03	<0,0001
Clon/Dosis	137,68	2	68,84	84,09	<0,0001
Error	189,10	231	0,82		
Total	2071,53	239			

$$CV = 16,3\%$$

En la figura 3, se muestra cuatro grupos estadísticos donde se observa que el grupo A presenta los valores más altos en relación a altura de planta, y el grupo D representado por el clon CCN-51 en interacción con las dos dosis de biol es donde se observan los menores valores para altura.

Figura 3

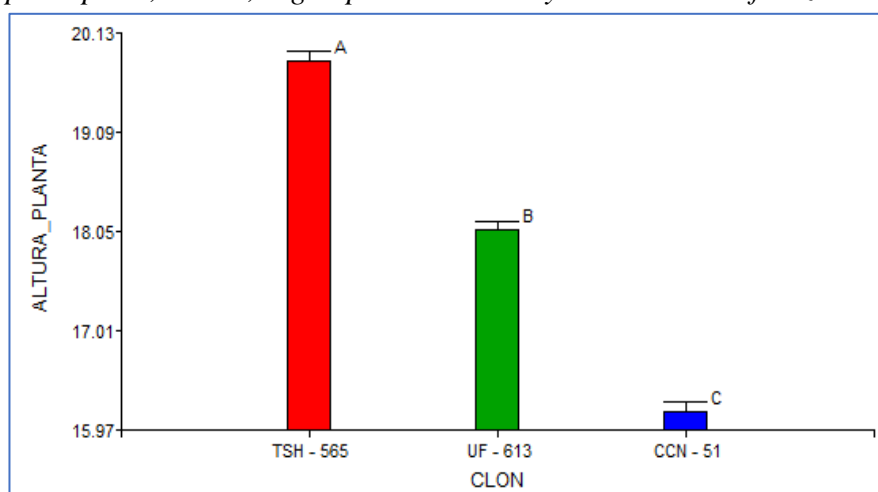
Comparación de medias de altura de plantas (cm) para las interacciones según prueba de Tukey al 95% de confianza.



En la figura 4: comparación de medias de altura de plantas para los efectos principales de clones según prueba honesta de Tukey al 95% de confianza. Se evidencia tres grupos estadísticos donde se observa que el grupo A correspondiente al clon TSH – 565, presenta los mejores valores en cuanto a altura de planta, y el grupo C correspondiente al clon CCN-51 es donde se observa el menor valor

Figura 4

Comparación de medias de altura de plantas (cm) para efectos principales, clones, según prueba de Tukey al 95% de confianza.

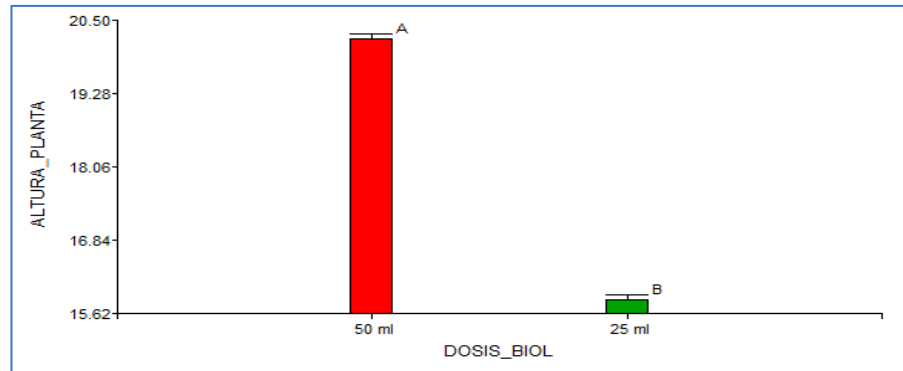


En la figura 5: comparación de medias de altura de plantas para los efectos principales de dosis de biol según prueba honesta de Tukey al 95% de confianza. Se evidencia dos grupos estadísticos donde se observa que el grupo A (dosis de biol de 50 ml) presentan los mejores

valores en cuanto a altura de planta, y el grupo B correspondiente a la dosis de 25 ml de biol es donde se observa el menor valor para altura.

figura 5

Comparación de medias de altura de plantas (cm) para efectos principales, dosis de biol, según prueba de Tukey al 95% de confianza.



3.1.2. Diámetro de injerto

En relación a la variable diámetro de injerto, en la tabla 5 se observan los resultados del análisis de varianza, mostrándose diferencias estadísticas altamente significativas para las interacciones (Clon * Dosis) y sólo para un efecto principal (Dosis) en estudio. El coeficiente de variación es de 10,7 %, valor óptimo para este tipo de investigación.

Tabla 5

Análisis de varianza (ANOVA) de la variable diámetro de injerto (cm).

F.V	SC	gl	CM	F	P-valor
Clon	0,02	2	0,01	1,61	<0,2015
Dosis	0,07	1	0,07	10,03	<0,0017
Clon/Dosis	0,14	2	0,07	9,48	<0,0001
Error	1,68	231	0,01		
Total	1,93	239			

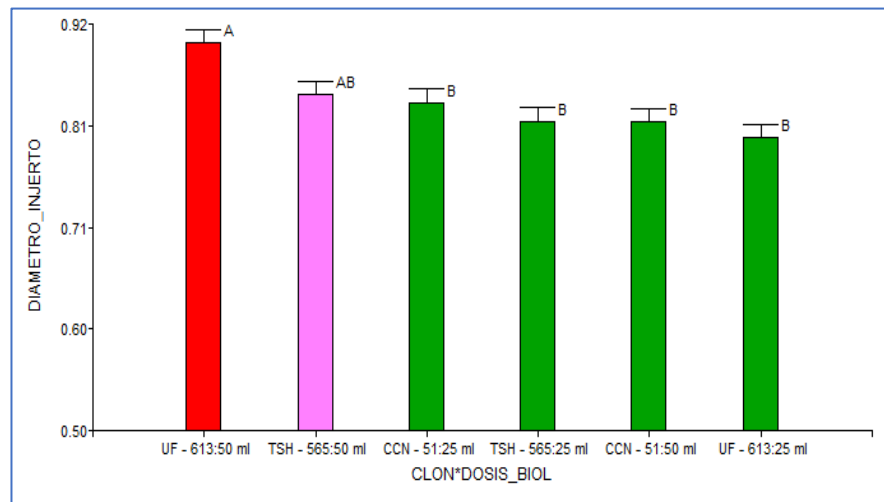
$$CV = 10,7\%$$

En la figura 6: comparación de medias de diámetro de injerto para las interacciones según prueba de Tukey al 95% de confianza. Se

evidencia tres grupos estadísticos donde se observa que el grupo A presenta los mejores valores en cuanto a diámetro de injerto y el grupo B presenta el menor valor para diámetro de injerto.

Figura 6

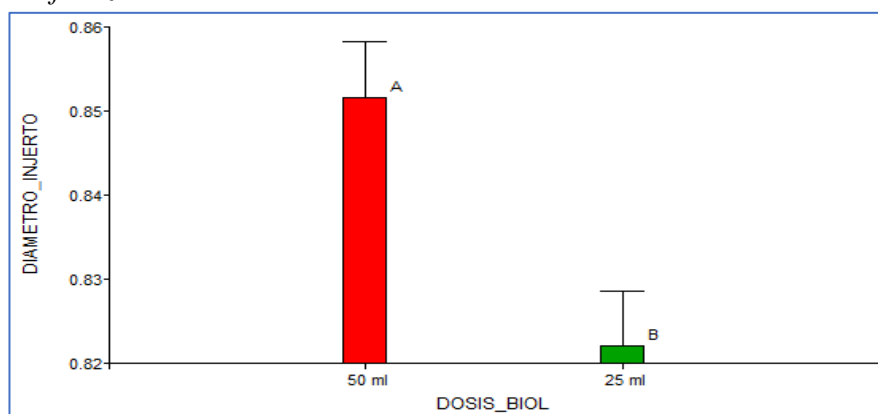
Comparación de medias de diámetro de injerto (cm) para las interacciones según prueba de Tukey al 95% de confianza.



En la figura 7: comparación de medias de diámetro de injerto para los efectos principales de dosis de biol según prueba honesta de Tukey al 95% de confianza. Se evidencia dos grupos estadísticos donde se observa que el grupo A (dosis de biol de 50 ml) presentan los mejores valores en cuanto a diámetro de injerto, y el grupo B correspondiente a la dosis de 25 ml de biol es donde se observa el menor valor para diámetro de injerto.

Figura 7

Comparación de medias de diámetro de injerto (cm) para efectos principales, dosis de biol, según prueba de Tukey al 95% de confianza.



3.1.3. Número de brotes

En relación a la variable número de brotes, en la tabla 6 se observan los resultados del análisis de varianza, evidenciándose que esta variable no tiene grado de significancia para las interacciones (Clones * Dosis), por lo que, pese a las diferencias matemáticas, estadísticamente la variable número de brotes es igual para todas las interacciones; pero si presenta diferencias estadísticas altamente significativas para los efectos principales de clones y dosis. El coeficiente de variación es de 17,6 %, valor óptimo para este tipo de investigación.

Tabla 6

Análisis de varianza (ANOVA) de la variable número de brotes.

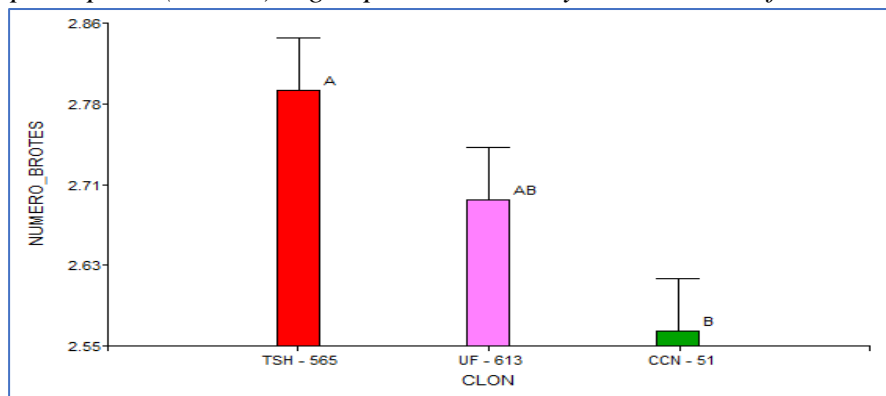
F.V	SC	gl	CM	F	P-valor
Clon	2,12	2	1,06	5,34	0,0054
Dosis	2,77	1	2,77	13,97	0,0002
Clon/Dosis	0,05	2	0,03	0,13	0,8773
Error	45,86	231	0,20		
Total	53,63	239			

$$CV = 17,6\%$$

En la figura 8: comparación de medias de número de brotes para efectos principales (Clones) según prueba de Tukey al 95% de confianza. Se evidencia tres grupos estadísticos donde se observa que el grupo A correspondiente al clon TSH – 565 presenta los mejores valores en cuanto a número de brotes y el grupo B correspondiente al clon CCN-51 es donde se observa el menor valor para número de brotes.

figura 8

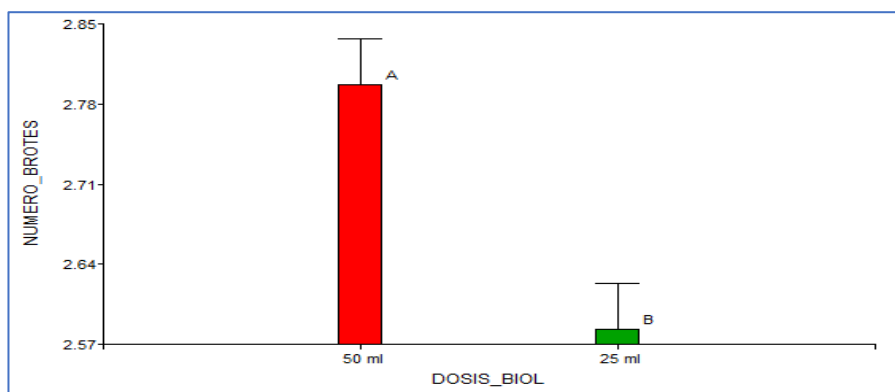
Comparación de medias de número de brotes para los efectos principales (Clones) según prueba de Tukey al 95% de confianza.



Asimismo, en la figura 9: comparación de medias de número de brotes para efectos principales (Dosis) según prueba de Tukey al 95% de confianza. Se evidencia dos grupos estadísticos donde se observa claramente que el grupo A presenta el mejor valor en cuanto a número de brotes y el grupo B correspondiente a la dosis 25 ml de biol es donde se observa el menor valor para número de brotes.

Figura 9

comparación de medias de números de brotes para los efectos principales (dosis) según prueba de tukey al 95% de confianza



3.1.4. Número de hojas

En relación a la variable número de hojas, en la tabla 7 se observan los resultados del análisis de varianza, mostrándose diferencias estadísticas altamente significativas entre las interacciones (Clon * Dosis). Asimismo, los efectos principales Clones y Dosis en estudio, también presentan diferencias estadísticas altamente significativas. El coeficiente de variación es de 15,1 %, valor óptimo para este tipo de investigación.

Tabla 7

Análisis de varianza (ANOVA) de la variable número de hojas.

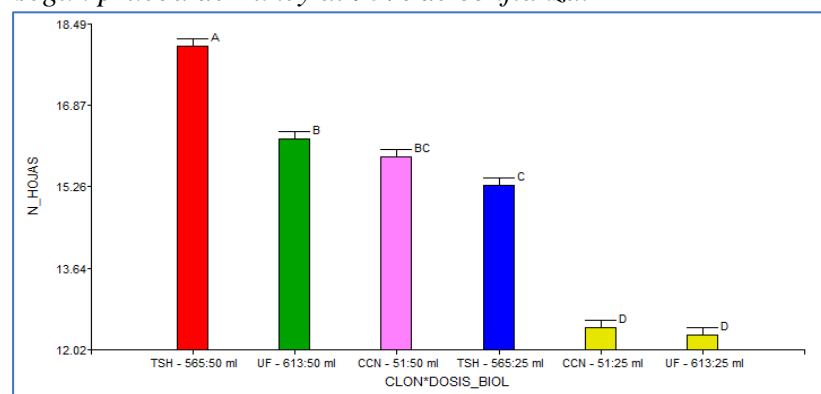
F.V	SC	gl	CM	F	P-valor
Clon	323,85	2	161,92	209,94	<0,0001
Dosis	674,02	1	674,02	873,89	<0,0001
Clon/Dosis	13,03	2	6,51	8,45	0,0003
Error	178,17	231	0,77		
Total	1245,97	239			

CV = 15,1%

En la figura 10: comparación de medias número de hojas para las interacciones según prueba de Tukey al 95% de confianza. Se evidencia cinco grupos estadísticos donde se observa que el grupo A presenta los mejores valores en cuanto a número de hojas, y el grupo D es donde se observa el menor valor para número de hojas.

Figura 10

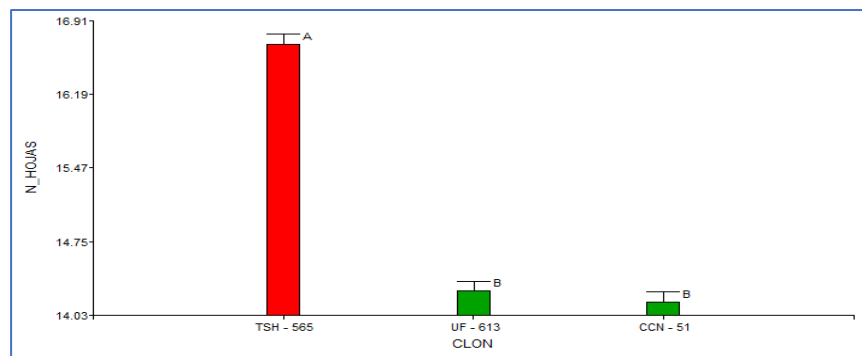
Comparación de medias de número de hojas para las interacciones según prueba de Tukey al 95% de confianza.



En la figura 11: comparación de medias de número de hojas para los efectos principales de clones según prueba honesta de Tukey al 95% de confianza. Se evidencia dos grupos estadísticos donde se observa que el grupo A correspondiente al clon TSH – 565, presenta los mejores valores en cuanto a número de hojas, y el grupo C correspondiente al clon CCN-51 es donde se observa el menor valor para número de hojas.

Figura 11

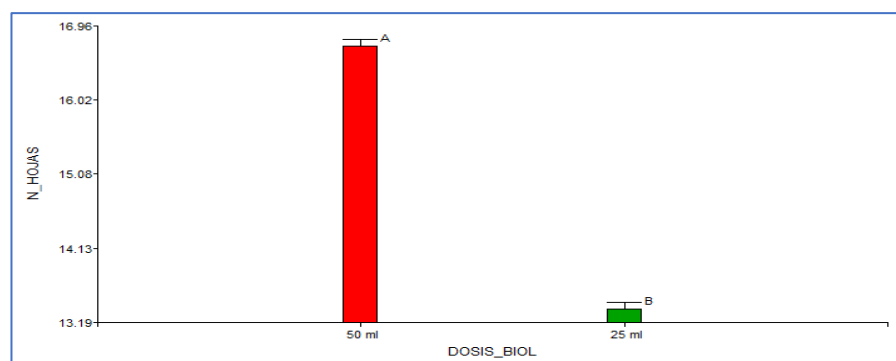
Comparación de medias de número de hojas para efectos principales (Clones) según prueba de Tukey al 95% de confianza.



En la figura 12: comparación de medias de número de hojas para los efectos principales de dosis de biol según prueba honesta de Tukey al 95% de confianza. Se evidencia dos grupos estadísticos donde se observa que el grupo A (dosis de biol de 50 ml) presentan los mejores valores en cuanto a número de hojas, y el grupo B correspondiente a la dosis de 25 ml de biol es donde se observa el menor valor para número de hojas.

Figura 12

Comparación de medias de número de hojas para efectos principales (Dosis) según prueba de Tukey al 95% de confianza.



3.2. Determinar la dosis de biol más adecuada (25 ml y 50 ml) aplicada a los tres clones de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF-613) a nivel de vivero en Nuevo Piura.

Tabla 8

Medias de las variables evaluadas para las interacciones y efectos principales de Dosis.

VARIABLES EVALUADAS										
INTERACCIONES						EFECTOS PRINCIPALES				
Nivel		Altura de Planta (cm)	Diámetro de Injerto (cm)	Número de Brotes (und)	Número de Hojas (und)	Altura de Planta (cm)		Diámetro de Injerto (cm)	Número de Brotes (und)	Número de Hojas (und)
Clones	Dosis (ml)	Medias				Dosis (ml)	Medias			
TSH-565	50	22,49	0,84	2,90	18,06	50	20,19	0,85	2,79	16,71
UF-613	50	20,83	0,90	2,79	16,22					
CCN-51	50	17,27	0,84	2,70	15,86	25	15,84	0,82	2,58	13,36
TSH-565	25	17,18	0,82	2,70	15,30					
UF-613	25	15,29	0,80	2,60	12,32					
CCN-51	25	15,05	0,82	2,44	12,47					

3.3. Identificación del clon de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613) que presenta mejor respuesta a las dosis de biol (25 ml y 50 ml) a nivel de vivero en Nuevo Piura.

Tabla 9

Medias de las variables evaluadas para las interacciones y efectos principales de los clones de cacao.

VARIABLES EVALUADAS										
INTERACCIONES						EFECTOS PRINCIPALES				
Nivel		Altura de Planta (cm)	Diámetro de Injerto (cm)	Número de Brotes (und)	Número de Hojas (und)		Altura de Planta (cm)	Diámetro de Injerto (cm)	Número de Brotes (und)	Número de Hojas (und)
Clones	Dosis (ml)	Medias				Clones	Medias			
TSH-565	50	22,49	0,84	2,90	18,06	TSH-565	19,84	0,83	2,80	16,68
UF-613	50	20,83	0,90	2,79	16,22					
CCN-51	50	17,27	0,84	2,70	15,86	UF-613	18,06	0,85	2,69	14,27
TSH-565	25	17,18	0,82	2,70	15,30					
UF-613	25	15,29	0,80	2,60	12,32	CCN-51	16,16	0,83	2,57	14,16
CCN-51	25	15,05	0,82	2,44	12,47					

Según los análisis realizados por LABISAG – UNTRM en el año 2021 (Anexo 14 y 15) el suelo tiene una textura franco arenoso, no presenta problemas de salinidad debido a su baja conductividad eléctrica (2,5 ds/m), pH muy cercano al neutro (6,72), contenido moderado de materia orgánica 2,59 %, alto en potasio (421,47 ppm) y fósforo asimilable (28,3 ppm) (Arevalo *et al.*, 2017). Asimismo, el biol presenta: Nitritos 0,26 ppm NO_2 , fósforo 17,75 ppm PO_4 , amonio 41,75 ppm NH_4 y potasio 2169 ppm K_2O . Lo cual muestra que es un suelo apto para el cultivo de cacao. De otro lado los datos mostrados en la tabla 8: Medias de las variables evaluadas para las interacciones y efectos principales de dosis: Altura de planta, diámetro de injerto, número de brotes y número de hojas; detallan que en todos los casos tanto para las interacciones como para efectos principales los valores más altos se alcanzaron con la dosis de 50 ml. Asimismo, los mayores promedios alcanzados por las interacciones en cada variable son: el TSH-565 * 50 ml y el UF-613 * 50 ml con 22,49 y 20,83 cm en altura de planta respectivamente; 0,84 y 0,9 cm respectivamente en diámetro de injerto, 2,90 y 2,79 unidades en número de brotes y 18,06 y 16,22 unidades en número de hojas. Mientras que para los componentes principales dosis, los mejores valores fueron alcanzados por la dosis de 50 ml con 20,19 cm en altura, 0,85 cm en diámetro de injerto, 2,79 cm en número de brotes y 16,71 en número de hojas.

De otro lado, la tabla 9: Medias y desviación estándar de las variables evaluadas para las interacciones y efectos principales de clones de cacao: Altura de planta, diámetro del injerto, número de brotes y número de hojas; detalla que los mayores valores promedios alcanzados por las interacciones en cada variable son los mismos registrados en la tabla 7 y que para los componentes principales clones de cacao, los mejores valores fueron alcanzados por el TSH-565 con 19,84 cm en altura, 0,83 cm en diámetro de injerto, 2,80 en número de brotes y 16,68 unidades en número de hojas. Y el UF-613 con 18,06 cm en altura, 0,85 cm en diámetro de injerto, 2,69 en número de brotes y 14,27 unidades en número de hojas.

IV. DISCUSION

Al evaluar el comportamiento agronómico de tres clones de cacao con dos dosis de biol a nivel de vivero, en condiciones agroclimáticas en el distrito de Nuevo Piura, Provincia Utcubamba, durante el periodo del 20 de noviembre del 2020 al 01 de julio de 2021, se encontró lo siguiente:

4.1. Análisis de la interacción entre las dosis de biol (25 ml y 50 ml) y los tres clones de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613) a nivel de vivero en Nuevo Piura.

4.1.1. Altura de planta

En esta variable se muestra que los efectos de la interacción de los clones y las dosis de biol tiene una marcada influencia para el crecimiento longitudinal de las plantas de cacao en esta investigación, además al observar el valor alcanzado por cada clon en cada una de las dosis, en este caso los mejores valores lo tuvieron los clones TSH-565 y UF-613, se puede inferir que las diferencias en altura posiblemente pueda deberse a las diferencias entre las dosis, de otro lado si tomamos en cuenta los valores de los tres clones evaluados en una dosis en particular, en este caso los valores más altos lo obtuvo la dosis 50 ml, las discrepancias se deben posiblemente a las disimilitudes genéticas de cada clon. Según Garate y Bonilla (2013). El desarrollo de los vegetales está en función de muchos factores, siendo los principales la regulación génica y los edafoclimáticos, también afirman que “el desarrollo óptimo de un cultivo viene genéticamente determinado, al igual que su capacidad para captar nutrientes del medio externo”. Por lo que se podría deducir que, si se mantiene fija una determinada dosis de biol, 50ml en este caso, y solamente los clones son diferentes, la variación en su respuesta agronómica se debería a su constitución génica (Cubero, 2013). Estos promedios fueron similares a los registrados por Martínez y Pérez (2018). Quienes evaluaron el efecto de tres dosis de biol en la fase de vivero del cultivo de cacao obteniendo valores de 21,47 cm; pero no fueron superiores a los registrados por Vera y Salazar (2021), quienes

obtuvieron un promedio de 34 cm en altura de planta. Según Ledesma (2015), esto se debe al material de propagación empleado; así como, a los factores primordiales que tienen una relación directa con su desarrollo y producción a saber luz, agua, CO₂ y los nutrientes aportados (Garate y Bonilla, 2013). Además, cuando las plantas se siembran bajo distintas condiciones de manejo como densidad, tipos de sustratos, dosis, etc., varía su rendimiento, lo cual es efecto de la interacción del genotipo con la condición de manejo empleada (Rodríguez et al., 2011).

4.1.2. Diámetro de injerto

En cuanto al diámetro del injerto, las interacciones que tuvieron los valores más altos en esta variable son: TSH-565* 50 ml y UF-613* 50 ml. con 0,84 y 0,90 cm respectivamente en diámetro del injerto, esto indica que los efectos combinados de los clones de cacao y las dosis de biol tiene una influencia preponderante en la variable diámetro del injerto, estos resultados difieren a los reportados por Rodríguez (2016) quien obtuvo una media de 0,23 y 0,30 cm. Esto podría deberse a que la respuesta de los cultivos a la fertilización con biol está fuertemente influenciada por factores como, especie vegetal a fertilizar, dosis de aplicación (Urrea et al., 2020). De otro lado la aplicación de biol a las plantas, además de aportar con mayores cantidades de macro y micronutrientes, así como, de liberar más rápido los nutrientes específicamente nitrógeno, dependiendo del cultivo y de la dosis empleada, incrementa el peso fresco de los brotes en las plantas (Valentinuzzi et al., 2020).

4.1.3. Número de brotes

En relación a la variable número de brotes, las interacciones TSH-565* 50 ml y UF-613* 50 ml., son las que alcanzaron los mejores valores con 2,90 y 2,79 unidades respectivamente. Estos resultados concuerdan con Zambrano (2017). Quien obtuvo 3,04 y 3,05 respectivamente en la variable número de brotes, lo cual muestra que en esta variable los efectos combinados de los clones y dosis de biol

no son significativos en el crecimiento secundario de las plantas de cacao. Esto podría explicarse, para que se origine el crecimiento en diámetro en las plantas primero tiene que desarrollarse las yemas secundarias, iniciarse la actividad meristemática, la formación del felodermo y el cambium vascular (Ramirez y Goyes, 2004; Silva, 2014). Asimismo, las citoquininas desempeñan un papel fundamental en la formación de brotes y las giberelinas en su crecimiento. Estando condicionada por la disponibilidad de sacarosa sin la cual no se producirá la brotación (Sonnewald & Sonnewald, 2014). Según la RAE (2021) una dosis “es la cantidad de algo” en este caso la cantidad de biol, en este biol se encuentra diluido muchos minerales además de las hormonas vegetales, a la cantidad de estos componentes contenidas en el biol (relación soluto-solvente) se le llama concentración la cual es expresada en cantidad de sustancia por unidad de volumen (RAE, 2021; UNAME, 2013) y siendo que las dosis de biol en este estudio son de 25 ml y 50 ml, bajo este principio se podría inferir que a mayor dosis de biol mayor cantidad de hormonas vegetales y nutrientes minerales.

4.1.4. Número de hojas

En cuanto al número de hojas, las interacciones que tuvieron los valores más altos en esta variable son: TSH-565* 50 ml y UF-613* 50 ml. con 18,06 y 16,22 unidades en número de hojas respectivamente, esto muestra que los efectos combinados de los clones y las dosis tiene una fuerte influencia para el desarrollo de las hojas, Corrales (2019) para esta variable obtuvo 16 unidades. Como se evidencia en las evaluaciones, aunque en la variable número de brotes no es significativa, en las variables altura de planta, diámetro de injerto y número de hojas que son altamente significativas, alcanzan los mejores valores, lo cual sugiere que las mejores interacciones para la producción de plántones de cacao a nivel de vivero son TSH-565* 50 ml y UF-613* 50 ml. La interacción del clon con las dosis de biol mide las discrepancias que muestran los clones al ser evaluados en distintas condiciones de manejo y permite precisar aquellos que presentan los

más altos valores (Tirado et al., 2018). Por otro lado, los bioles originan en los árboles una mayor absorción de macro y micronutrientes, sobre todo en aplicaciones con dosis altas, lo cual influye positivamente en el contenido de hidratos de carbono especialmente en las hojas e incrementa la biomasa de los árboles (Martínez et al., 2016).

4.2. Determinar la dosis de biol más adecuada (25 ml y 50 ml) aplicada a los tres clones de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613) a nivel de vivero en Nuevo Piura.

4.2.1. Altura de planta, diámetro de injerto, número de brote y número de hojas

En relación a las dosis, las variables altura de planta, diámetro de injerto, número de brotes y número de hojas a dosis de 50 ml presentan los valores más altos en todas las variables evaluadas con 20,19 cm en altura de planta, 0,85 cm en diámetro de injerto, 2,79 y 16,71 unidades en las variables número de brotes y hojas respectivamente; estos promedios son similares a los alcanzados por Condezo (2013) quien obtuvo medias de 20,4 cm para altura y 0,97 para diámetro de injerto. Esto podría deberse a que las fitohormonas en bajas concentraciones (< 1 mM), afectan el desarrollo de las plantas, modificando algunos de sus procesos fisiológicos (Acosta et al, 2013), así las giberelinas intervienen como promotores del crecimiento y desarrollo de las plantas, regulando muchas etapas fisiológicas como el estiramiento del tallo, formación de semilla, expresión sexual y producción de frutos (K+eswani et al., 2021). Si bien en el biol elaborado en la presente investigación están presentes más hormonas vegetales, son éstas las funciones específicas de las giberelinas.

Con respecto a la variable número de brotes se alcanzó un promedio de 2,79 unidades esto puede ser explicado por que el biol contiene fitohormonas que cumplen muchas funciones, las citoquininas desempeñan un papel fundamental en la formación de brotes y las giberelinas en su crecimiento (Sonnewald & Sonnewald, 2014).

Además, la aplicación foliar de biol garantiza el suministro de nitrógeno requerido por las plantas durante su desarrollo, mejora permanentemente el rendimiento del cultivo (Wang et al., 2019), y aumenta la producción de biomasa de éstos (Kang et al., 2020). En cuanto a la variable número de hojas estos resultados difieren de los reportados por Martínez y Pérez (2018) quienes obtuvieron 7,88 hojas. Esto es debido a que la formación y desarrollo de las hojas están regulados principalmente por las fitohormonas e influenciadas fuertemente por factores intrínsecos y extrínsecos como la especie vegetal, fase de desarrollo, edad de la planta y condiciones del ambiente donde crece (intensidad de luz, temperatura, precipitación) (Bar & Ori, 2014). Asimismo, las múltiples aplicaciones de biol mantienen altos los rendimientos en los cultivos agrícolas (Toonsiri, 2016).

Estos resultados posiblemente son producto de la gran cantidad de nutrientes que suministra el biol aplicado en este estudio, principalmente su alto contenido en nutrientes: nitratos 246,90 ppm, nitritos 0,26 ppm, fósforo 17,75 ppm PO_4 , amonio 41,75 ppm y potasio 2169 ppm K_2O (LABISAG, 2021), así como hormonas vegetales por el empleo de plantas verdes (frijol y soya); la aplicación foliar de biol garantiza el suministro de nitrógeno requerido por las plantas (Wang et al., 2019), elemento nutritivo que propicia el desarrollo vegetativo y el proceso fotosintético en las plantas (Aguilar et al., 2016), favorece la formación y crecimiento de yemas (Marín, 2012) y hojas (Sotelo & Téllez, 2007). Esto debido a que el nitrógeno es el elemento que las plantas requieren en cantidades más altas, su deficiencia impide su crecimiento (Taiz & Zeiger, 2002). Como muestran los valores obtenidos en cuanto a dosis, todas las variables evaluadas fueron significativas, la dosis de 50 ml de biol fue la que mejor desempeño tuvo en este estudio la misma que se podría emplear en la producción de plantones de cacao de los clones CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613 a nivel de vivero.

4.3. Identificación del clon de cacao (CCN – 51, TSH – 565 y UF- 613) que presenta mejor respuesta a las dosis de biol (25 ml y 50 ml) a nivel de vivero en Nuevo Piura.

En cuanto a los clones de cacao, en la variable diámetro de injerto, TSH – 565 y UF- 613, son los que alcanzaron los mejores valores con 0,83 y 0,85 cm, respectivamente. Estos resultados difieren a los registrados por Martínez y Pérez (2018) quienes obtuvieron promedios de 0,7 cm. Mientras que en las variables altura de planta, número de brotes y número de hojas, logran los mejores valores con 19,84 y 18,06 cm de altura; 2,80 y 2,69 brotes; 16,68 y 14,27 hojas respectivamente. Estos resultados difieren con los descritos por Corrales (2019) y Rodríguez (2016) quienes reportan valores de 26 cm para altura de planta y 3 unidades para número de hojas respectivamente. Probablemente las diferencias en los valores alcanzados por los clones en las distintas variables evaluadas se originan por su conformación génica, la misma que establece el desarrollo, así como la capacidad de las plantas para absorber nutrientes (Gárate y Bonilla, 2013). Además, su carga genética impacta directamente en el comportamiento agronómico que éstas expresen en cada ambiente (Cubero, 2013), cabe señalar que los tres clones fueron obtenidos por mejoramiento genético en diferentes países (García, 2010).

De otro lado la aplicación de biol contribuye a través de distintos procesos como la ruta del fosfato, disolución mineral, fijación del nitrógeno y aumento de las hormonas vegetales (Rohman, et al., 2019), a la regulación de los procesos fisiológicos necesarios para el crecimiento y desarrollo de la planta (Sharma & Zheng, 2019). Asimismo, tanto el desarrollo y crecimiento como la multiplicación de los brotes en las plantas es producto de múltiples factores, en especial de la asimilación de los nutrientes (Martínez et al., 2016) y de las fitohormonas: las auxinas regulan el desarrollo de hojas y crecimiento de yemas, las giberelinas el crecimiento del tallo y las citoquininas la proliferación de yemas (Acosta et al, 2013; Iglesias y Talón, 2013; Segura, 2013), los abonos preparados con residuos vegetales contienen auxinas, giberelinas y citocininas responsables del crecimiento, desarrollo y proliferación de yemas, hojas y frutos (Álvarez, 2010). Además, la aplicación

de biol a los cultivos permite una mayor captación de macro (NPK) y micronutrientes (Fe, Zn, Cu y Mn) por los brotes (Ahmadabadi et al., 2020). También genera mayor longitud de brote, contenido de materia seca y productividad del cultivo (Rathore et al., 2021). Como muestran los resultados en relación a los clones de cacao, aunque en la variable diámetro de injerto no presentaron diferencias estadísticas significativas, en todas las demás variables evaluadas si alcanzan alta significancia, siendo los clones TSH – 565 y UF- 613 los que obtuvieron los mejores valores, lo que los hace buenos clones a ser empleados para la producción a nivel de vivero.

V. CONCLUSIONES

Según los resultados alcanzados en este estudio, se colige lo siguiente:

- Según los efectos de clones de cacao y los efectos de dosis, no se encontró diferencia estadística significativa para la variable diámetro de injerto y número de brotes respectivamente, pero sí se halló evidencia estadística que demuestra que hay diferencias significativas en todas las demás variables evaluadas, en los efectos de clones y dosis; para las interacciones clon por dosis en todas las variables evaluadas si se encontró diferencia estadística altamente significativa, siendo las interacciones TSH-565 * 50 ml y UF-613 * 50 ml., las que presentan los mejores valores con 22,49 y 20,83 cm en altura; 0,84 y 0,90 cm en diámetro del injerto; 2,90 y 2,79 unidades en número de brotes; 18,06 y 16,22 unidades en número de hojas respectivamente. De otro lado, la interacción CCN-51* 25 ml presentó el valor más bajo en todas las variables evaluadas con 15,05 cm en altura, 0,82 cm en diámetro de injerto, 2,44 en número de brote y 12,47 en número de hojas. Asimismo, todas las interacciones con el clon CCN-51 así como todas las interacciones con la dosis 25 ml mostraron los promedios más bajos en todas las variables evaluadas.
- Los clones de cacao TSH-565 y UF-613 mostraron los mejores valores en las variables evaluadas, alcanzando 19,84 y 18,06 cm en altura de planta; 0,83 y 0,85 cm en diámetro de injerto, 2,80 y 2,69 unidades en número de brotes; 16,68 y 14,27 unidades en número de hojas.
- La dosis 50 ml presentó los valores más altos en las variables evaluadas, con 20,19 cm en altura de planta, 0,85 cm en diámetro de injerto, 2,79 unidades en número de brotes; 16,71 unidades en número de hojas.

VI. RECOMENDACIONES

En investigaciones posteriores estudiar otras variables como, tipos de injerto, longitud de hojas, peso de raíces, porcentaje de prendimiento y otros clones de cacao.

Es preciso confirmar estos resultados, en otros ambientes agroclimáticos, considerando una cantidad más alta de muestras y periodos de evaluación más amplios.

Realizar estudios a nivel de campo definitivo, para identificar como influyen otros factores.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Paredes A., M. (2003). *Manual de Cultivo Del Cacao*. Perú: MINISTERIO DE AGRICULTURA, PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA.
- Acosta, M., Sánchez, J., Bañón, M. (2013). Auxinas. En Azcón, J y Talon, M. (Ed). *Fundamentos de Fisiología Vegetal* (pp. 103 – 121). Madrid, España: McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. L.
- Aguilar Jimenez, C. E., & Alvarado Cruz, I. (2016). Evaluación de tres abonos organicos en el cultivo de café. 10.
- Ahmadabadi, Z., Zarei, M., Yasrebi, J., Ronaghi, A., Ghasemi, R., Sadegh Kasmaei, L., Bloem, E., & Schnug, E. (2021). The effect of bio/organic fertilizers on the phytotoxicity of sulfadiazine to *Echium amoenum* in a calcareous soil. *Ecotoxicology and environmental safety*, 208. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111408>
- Álvarez, F. (2010). *Manual Preparación y uso de biol. Soluciones Prácticas*. Lima. Recuperado de <http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/Njc0.pdf>
- Arevalo, S.; González, L.; Maroto A.; Delgado, L.; Montoya R. (2017). *Manuel Técnico del Cultivo de Cacao Prácticas Latinoamericanas*. San Jose: Intituto interamericano de cooperación para la agricultura.(IICA). <https://agroavances.com>.
- Bar, M., & Ori, N. (2014). Leaf development and morphogenesis. *Development (Cambridge, England)*, 141(22), 4219–4230. <https://doi.org/10.1242/dev.106195>
- Condezo A. (2013). Efecto de Diferentes Dosis de Biol Para la Fertilización de Plantones Porta Injerto de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Fase de Vivero (Tesis pregrado). *Universidad de Ucayali. Ucayali, Perú. Pp 112*. Recuperado <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1874>

- Corrales, D. (2019). Efecto de la aplicación de dos biofertilizantes en diferentes concentraciones en plantines de cacao (*Theobroma cacao* L.) al año de establecimiento en la Estación Experimental de Sapecho. (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia. Pp 56.
- Cubero, J. (2013). *Introducción a la Mejora Genética Vegetal*. Madrid, España. Mundi-Prensa.
- Gamboa A. (2015). *Comportamiento en Vivero de Cuatro Clones de Cacao (Theobroma cacao L.) Sobre Diferentes Patrones en Satipo*. Lima - Perú: Universidad Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/949>.
- Gárate, A., y Bonilla, I. (2013). Nutrición mineral y producción vegetal. En Azcón, J y Talon, M. (Ed). *Fundamentos de Fisiología Vegetal* (pp. 103 – 121). Madrid, España: McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. L.
- García L. (2010). *Catálogo de Cultivares de Cacao del Perú*. Lima -Perú: Q&P Impresores S.R.L. Vol I. https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/cultivares_cacao.pdf.
- Iglesias, D., y Talón, M. (2013). Giberinas. En Azcón, J y Talon, M. (Ed). *Fundamentos de Fisiología Vegetal* (pp. 399 – 418). Madrid, España: McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. L.
- INIA. (2008). *Producción y Uso de biol. Dirección de Investigación Agraria, Sub Dirección de Recursos Genéticos y Biotecnología*. Lima- Perú: Marco Mezones SLM GRAFIC. http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/115/1/Uso_Biol_Lima_2008.pdf.
- Kang, S. W., Seo, D. C., Kim, S. Y., & Cho, J. S. (2020). Utilization of liquid pig manure for resource cycling agriculture in rice-green manure crop

rotation in South Korea. *Environmental monitoring and assessment*, 192(5), 323. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08289-z>.

Keswani, C., Singh, S. P., García-Estrada, C., Mezaache-Aichour, S., Glare, T. R., Borriss, R., Rajput, V. D., Minkina, T. M., Ortiz, A., & Sansinenea, E. (2021). Biosynthesis and beneficial effects of microbial gibberellins on crops for sustainable agriculture. *Journal of applied microbiology*, 10.1111/jam.15348. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/jam.15348>

Ledesma, G. (2015). Evaluación de la eficacia de tres tipos de injertos en cacao nacional (*Theobroma cacao*) en patrones de tres edades, en las zonas de ventanas, provincia los ríos. Guaranda.

Marín, G. (2012). Producción de cafés especiales. Manual técnico. Lima. 46 pp. Recuperado de: http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/01/manual-cafe_selva_VF.pdf

Martínez, S.; Pérez, F. (2018). *Efecto de Tres Dosis de Abono Foliar Líquido Biol en la Fase de Vivero del Cultivo de Cacao (Theobroma cacao L.) en la Junta Vecinal de Pampa Yurac, Distrito y Provincia Padre Abad (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Ucayali. Ucayali-Perú. Pp 48. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1874>.

Martínez-Alcántara, B., Martínez-Cuenca, M. R., Bermejo, A., Legaz, F., & Quiñones, A. (2016). Liquid Organic Fertilizers for Sustainable Agriculture: Nutrient Uptake of Organic versus Mineral Fertilizers in Citrus Trees. *PloS one*, 11(10), e0161619. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161619>

Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo Sobre una Población de Estudio. *International Journal Morphol*, 227-232. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

Quiroz, V. & Mentanza, V. (2017). *Programación Nacional de cacao, Injertación de cacao*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones

Agropecuarias. Ecuador: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
<https://documentop.com/injertacion-de-cacao>
[censalud_59ae66b11723ddc0bc583efb.html](https://documentop.com/injertacion-de-cacao)

Ramirez, B. y Goyes, R. (2004). *Botánica generalidades, morfología y anatomía de las plantas superiores*. Popayán, Colombia: Editorial Universidad del Cauca.

https://www.researchgate.net/publication/305566736_Botanica_Generalidades_Morfologia_y_Anatomia_de_plantas_superiores

Rathore, A. C., Mehta, H., Jayaprakash, J., Singh, C., Gupta, A. K., Kumar, P., Islam, S., Kar, S. K., Patra, S., Chand, L., Doharey, V. K., Ojasvi, P. R., Yadav, R. S., & Madhu, M. (2021). Modified plant architecture integrated with liquid fertilizers improves fruit productivity and quality of tomato in North West Himalaya, India. *Scientific reports*, *11*(1), 18664. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98209-z>.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [7/03/2022].

Reyes, M.; Marín, M.; Montálvan C. (2016). *Prendimientos de Dos Tipos de Injerto en Cacao en Distintas Fases Lunares, Siuna, 2014*. *Ciencia e Interculturalidad*, *17*(2), 92-105. <https://doaj.org/article/253f7b4e911e46e4b159d9a03f0417fb>.

Rodríguez, S. (2016). *Comportamiento de Cuatro Clones de Cacao (Theobroma cacao L.) Utilizados Como Porta Injertos en Viveros del CDT El Recreo, Municipio de El Rama, RACCS 2014/2015 (Tesis de pregrado)*. Universidad Autónoma de Nicaragua. Managua, Nicaragua <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/3840>.

Rodríguez-González, R. E., Ponce-Medina, J. F., Rueda-Puente, E. O., Avendaño-Reyes, L., Paz Hernández, J. J., Santillano-Cazares, J., & Cruz-Villegas, M. (2011). Interacción genotipo - ambiente para la estabilidad de rendimiento en trigo en la región de mexicali, b.c., México. *Tropical*

- and Subtropical Agroecosystems*, 14(2), 543–558. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/tsa/v14n2/v14n2a15.pdf>.
- Rohman, F., Ade, W., Edi, S., & Soetanto, A. (Octubre de 2019). Humic Acid and Biofertilizer Applications Enhanced Pod and Cocoa Bean Production during the Dry Season at. *Journal of Tropical Crop*, 6(3).
- Salazar, P. & Castillo, G. (2018). *Fundamentos Básicos de la Estadística*. Mc Graw Hilleducation- México, pág. 1-126.
- Sharma, A., & Zheng, B. (2019). Molecular Responses during Plant Grafting and Its Regulation by Auxins, Cytokinins, and Gibberellins. *Biomolecules*, 9(9), 397. <https://doi.org/10.3390/biom9090397>
- Silva, S- (2014). *Biología de las plantas I*. Argentina:Editorial I.S.F.D. Escuela Normal Superior de Maestros. <https://red.infed.edu.ar/blog/wp-content/uploads/2014/11/SilvaLibro-digital-Bot%C3%A1nicapdf-1.pdf>.
- Sonnewald, S., & Sonnewald, U. (2014). Regulation of potato tuber sprouting. *Planta*, 239(1), 27–38. <https://doi.org/10.1007/s00425-013-1968-z>
- Sotelo, M. G., & Téllez, J. A. (2007). *Efecto de distintos porcentajes de humus de lombriz, compost y suelo, como sustrato en la producción de plántulas de café (Coffea arabica L) variedad caturra* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/2020/1/tnf04s717.pdf>.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology*, 3rd ed. Recuperado de: <file:///C:/Users/ASUS/Documents/tesis%20chenier/Antecedentes/nuevos/PlantPhysiologyTaiz2002.pdf>
- Thomas, E.; Zanneveld, M.; Loo, J. (2012). *Present Spatial Diversity Patterns of (Theobroma cacao L.) in the Neotropics Reflect Genetic Differentiation*

in Pleistocene Refugia Followed by Human-Influenced Dispersal. PLOS ONE, PP 1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047676>.

Tirado M., R., Tirado L., R., & Mendoza C., J. (2018). Interacción genotipo x ambiente en rendimiento de papa (*Solanum tuberosum* L.) con pulpa pigmentada en Cutervo, Perú. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences, ahead*, 0–0. <https://doi.org/10.4067/s0719-38902018005000502>.

Toonsiri, P., Del Grosso, S. J., Sukor, A., & Davis, J. G. (2016). Greenhouse Gas Emissions from Solid and Liquid Organic Fertilizers Applied to Lettuce. *Journal of environmental quality*, 45(6), 1812–1821. <https://doi.org/10.2134/jeq2015.12.0623>.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UNAME). (2013). Manual de prácticas de laboratorio. Química Analítica. Pp 106.

Urra, J., Alkorta, I., Mijangos, I., & Garbisu, C. (2020). Commercial and farm fermented liquid organic amendments to improve soil quality and lettuce yield. *Journal of environmental management*, 264, 110422. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110422>.

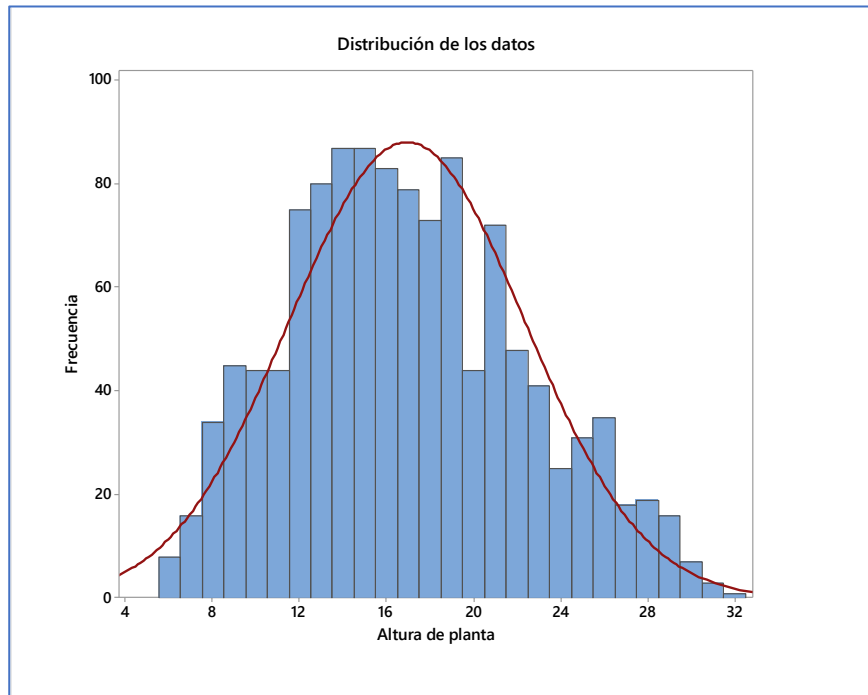
Valentinuzzi, F., Cavani, L., Porfido, C., Terzano, R., Pii, Y., Cesco, S., Marzadori, C., & Mimmo, T. (2020). The fertilising potential of manure-based biogas fermentation residues: pelleted vs. liquid digestate. *Heliyon*, 6(2), e03325. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03325>

Vera, J y Salazar, M. (2021). “Aplicación de siete bioles sobre el desarrollo agronómico en cacao (*Theobroma cacao* L.) de origen sexual y asexual en etapa productiva en la finca experimental la represa” (Tesis pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. Pp 42. Recuperado de <https://www.researchgate.net/profile/Jaime-Vera-Chang/publication/355982409>.

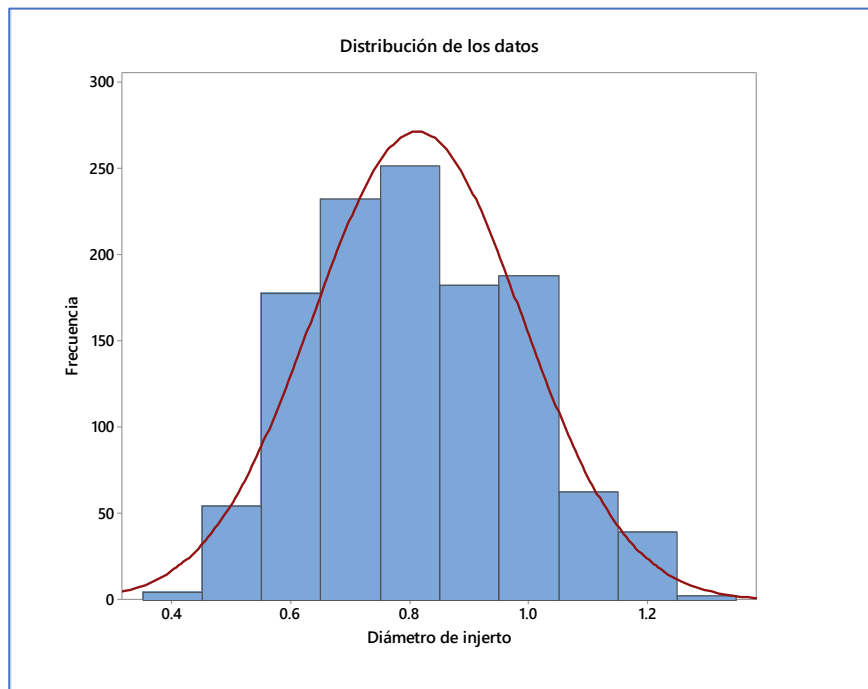
- Wang, D., Deng, X., Wang, B., Zhang, N., Zhu, C., Jiao, Z., Li, R., & Shen, Q. (2019). Effects of foliar application of amino acid liquid fertilizers, with or without *Bacillus amyloliquefaciens* SQR9, on cowpea yield and leaf microbiota. *PloS one*, *14*(9), e0222048. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222048>
- Zambrano, F. (2017). Efecto de las fases lunares en la propagación de cacao clonal ccn-51 (*Theobroma cacao* L.) empleando tres tipos de injertos (Tesis de pregrado). Universidad técnica estatal de Quevedo. Mocache – Los Ríos – Ecuador.
- Zamora, J. (2013). *Análisis de la Cadena de Valor y Medios de Vida de los Productores de Cacao del Corredor Marañón*. Utcubamba Amazonas.: Diario El Peruano. <https://revista.usanpedro.edu.pe>

ANEXOS

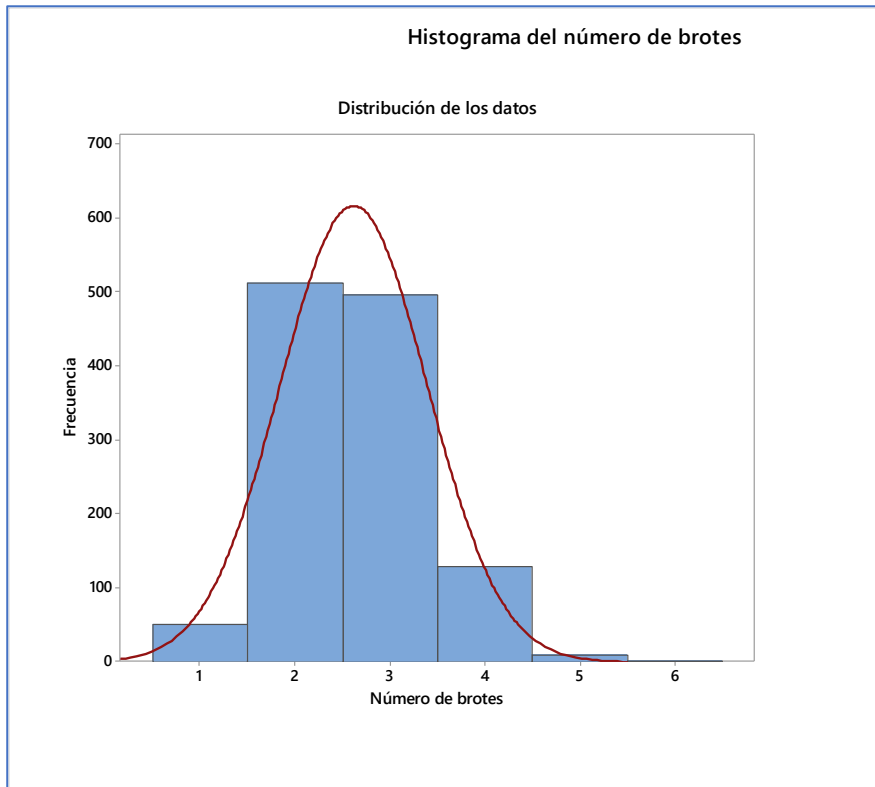
Anexo 01: Histograma de la altura de planta de los datos de muestra.



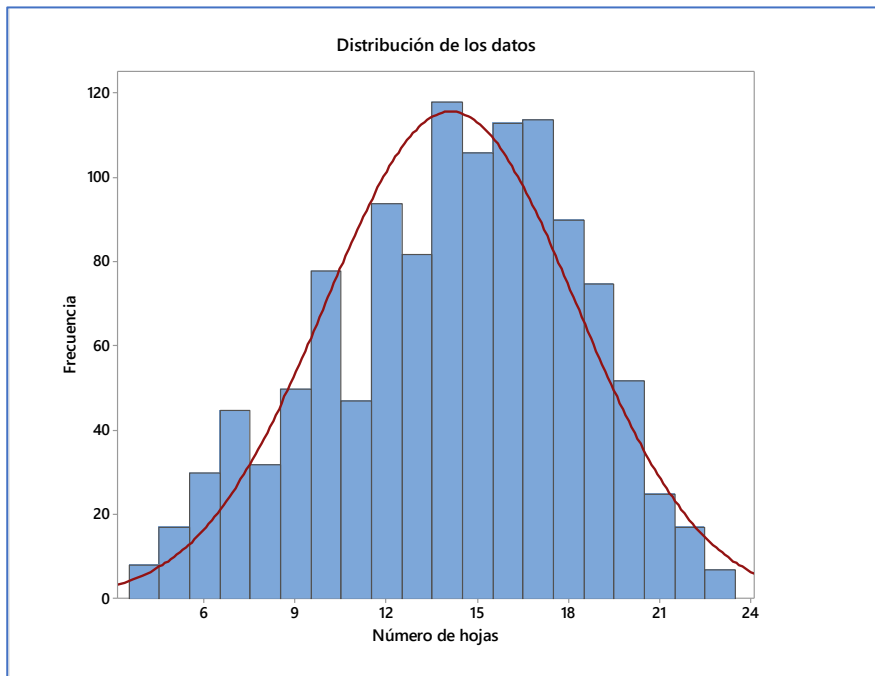
Anexo 02: Histograma del diámetro de injerto de los datos de muestra.



Anexo 03: Histograma del número de brotes de los datos de muestra.



Anexo 04: Histograma del número de hojas de los datos de muestra.



Anexo 05: Estadísticos descriptivos en general de las variables de estudio.

BLOQUE	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
1	ALTURA_PLANTA	60	17.14	2.91	0.38	16.95	12.80	23.00
1	DIAMETRO_INJERTO	60	0.84	0.11	0.01	12.56	0.64	1.12
1	NUMERO_BROTOS	60	2.59	0.55	0.07	21.39	1.60	4.00
1	N_HOJAS	60	14.19	2.41	0.31	16.95	9.00	18.40
2	ALTURA_PLANTA	60	18.27	3.16	0.41	17.28	14.00	24.80
2	DIAMETRO_INJERTO	60	0.83	0.08	0.01	10.06	0.68	1.04
2	NUMERO_BROTOS	60	2.65	0.41	0.05	15.39	1.60	3.40
2	N_HOJAS	60	15.28	2.42	0.31	15.83	10.80	19.60
3	ALTURA_PLANTA	60	18.54	3.19	0.41	17.20	14.00	24.40
3	DIAMETRO_INJERTO	60	0.85	0.08	0.01	9.06	0.68	0.98
3	NUMERO_BROTOS	60	2.63	0.44	0.06	16.61	1.60	3.40
3	N_HOJAS	60	15.33	2.05	0.26	13.34	11.60	19.20
4	ALTURA_PLANTA	60	18.11	2.32	0.30	12.83	14.40	22.80
4	DIAMETRO_INJERTO	60	0.83	0.09	0.01	11.07	0.60	1.06
4	NUMERO_BROTOS	60	2.87	0.44	0.06	15.44	1.80	4.20
4	N_HOJAS	60	15.34	2.08	0.27	13.56	11.60	18.80

Anexo 06: Estadísticos descriptivos según Clon de las variables de estudio.

CLON	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
CCN - 51	ALTURA_PLANTA	80	16.16	1.37	0.15	8.45	13.80	18.60
CCN - 51	DIAMETRO_INJERTO	80	0.83	0.08	0.01	10.26	0.68	1.06
CCN - 51	NUMERO_BROTOS	80	2.57	0.54	0.06	21.16	1.60	4.20
CCN - 51	N_HOJAS	80	14.16	1.94	0.22	13.73	10.80	18.20
TSH - 565	ALTURA_PLANTA	80	19.84	2.86	0.32	14.43	15.40	24.80
TSH - 565	DIAMETRO_INJERTO	80	0.83	0.08	0.01	9.53	0.60	1.00
TSH - 565	NUMERO_BROTOS	80	2.80	0.35	0.04	12.49	1.80	3.60
TSH - 565	N_HOJAS	80	16.68	1.61	0.18	9.66	13.80	19.60
UF - 613	ALTURA_PLANTA	80	18.06	3.05	0.34	16.90	12.80	23.80
UF - 613	DIAMETRO_INJERTO	80	0.85	0.10	0.01	12.16	0.64	1.12
UF - 613	NUMERO_BROTOS	80	2.69	0.48	0.05	18.00	1.60	4.00
UF - 613	N_HOJAS	80	14.27	2.30	0.26	16.13	9.00	18.40

Anexo 07: Estadísticos descriptivos según dosis de biol de las variables de estudio.

DOSIS BIOL	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
25 ml	ALTURA_PLANTA	120	15.84	1.36	0.12	8.59	12.80	18.40
25 ml	DIAMETRO_INJERTO	120	0.82	0.08	0.01	10.09	0.64	1.04
25 ml	NUMERO_BROTOS	120	2.58	0.47	0.04	18.37	1.60	4.20
25 ml	N_HOJAS	120	13.36	1.73	0.16	12.93	9.00	17.00
50 ml	ALTURA_PLANTA	120	20.19	2.45	0.22	12.13	15.80	24.80
50 ml	DIAMETRO_INJERTO	120	0.85	0.09	0.01	10.99	0.60	1.12
50 ml	NUMERO_BROTOS	120	2.79	0.45	0.04	16.13	1.60	4.00
50 ml	N_HOJAS	120	16.71	1.35	0.12	8.08	13.40	19.60

Anexo 08: Estadísticos descriptivos según interacción de las variables de estudio.

TRATAMIENTO	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
1	ALTURA_PLANTA	40	15.29	1.15	0.18	7.51	12.80	17.40
1	DIAMETRO_INJERTO	40	0.80	0.09	0.01	10.64	0.64	1.04
1	NUMERO_BROTOS	40	2.60	0.50	0.08	19.08	1.60	3.60
1	N_HOJAS	40	12.32	1.44	0.23	11.66	9.00	14.60
2	ALTURA_PLANTA	40	20.83	1.35	0.21	6.50	18.60	23.80
2	DIAMETRO_INJERTO	40	0.90	0.10	0.02	10.87	0.68	1.12
2	NUMERO_BROTOS	40	2.79	0.46	0.07	16.54	1.80	4.00
2	N_HOJAS	40	16.22	0.92	0.15	5.67	14.40	18.40
3	ALTURA_PLANTA	40	15.05	0.91	0.14	6.06	13.80	18.00
3	DIAMETRO_INJERTO	40	0.84	0.09	0.01	10.65	0.70	1.02
3	NUMERO_BROTOS	40	2.44	0.55	0.09	22.52	1.60	4.20
3	N_HOJAS	40	12.47	0.72	0.11	5.79	10.80	13.80
4	ALTURA_PLANTA	40	17.27	0.66	0.10	3.80	15.80	18.60
4	DIAMETRO_INJERTO	40	0.82	0.08	0.01	9.82	0.68	1.06
4	NUMERO_BROTOS	40	2.70	0.51	0.08	19.01	1.60	4.00
4	N_HOJAS	40	15.86	1.12	0.18	7.08	13.40	18.20
5	ALTURA_PLANTA	40	17.18	0.84	0.13	4.91	15.40	18.40
5	DIAMETRO_INJERTO	40	0.82	0.07	0.01	8.60	0.70	1.00
5	NUMERO_BROTOS	40	2.70	0.32	0.05	11.88	1.80	3.20
5	N_HOJAS	40	15.30	0.87	0.14	5.66	13.80	17.00
6	ALTURA_PLANTA	40	22.49	1.20	0.19	5.32	20.00	24.80
6	DIAMETRO_INJERTO	40	0.84	0.09	0.01	10.17	0.60	1.00
6	NUMERO_BROTOS	40	2.90	0.35	0.06	12.10	2.20	3.60
6	N_HOJAS	40	18.06	0.77	0.12	4.24	16.40	19.60

Anexo 09: Prueba de bondad de ajuste de los datos de las variables.

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadístico D	p-valor
ALTURA_PLANTA	Normal (0,1)	18.02	8.67	240	1.00	<0.0001
DIAMETRO_INJERTO	Normal (0,1)	0.84	0.01	240	0.74	<0.0001
NUMERO_BROTOS	Normal (0,1)	2.69	0.22	240	0.95	<0.0001
N_HOJAS	Normal (0,1)	15.04	5.21	240	1.00	<0.0001

Anexo 10: Correlación de pearson de las variables de estudio.

Correlación de Pearson

Variable(1)	Variable(2)	n	Pearson	p-valor
ALTURA_PLANTA	DIAMETRO_INJERTO	240	0.17	0.0079
ALTURA_PLANTA	NUMERO_BROTOS	240	0.27	<0.0001
ALTURA_PLANTA	N_HOJAS	240	0.85	<0.0001
DIAMETRO_INJERTO	NUMERO_BROTOS	240	0.01	0.8278
DIAMETRO_INJERTO	N_HOJAS	240	0.16	0.0162
NUMERO_BROTOS	N_HOJAS	240	0.29	<0.0001

Analisis de varianza

ALTURA_INJERTO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALTURA INJERTO	240	0.91	0.91	5.02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1882.43	8	235.30	287.44	<0.0001
BLOQUE	66.50	3	22.17	27.08	<0.0001
TRATAMIENTO	1815.93	5	363.19	443.65	<0.0001
Error	189.10	231	0.82		
Total	2071.53	239			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.57766

Error: 0.8186 gl: 231

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
6	22.49	40	0.14	A
2	20.83	40	0.14	B
4	17.27	40	0.14	C
5	17.18	40	0.14	C
1	15.29	40	0.14	D
3	15.05	40	0.14	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

DIAMETRO_INJERTO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAMETRO INJERTO	240	0.13	0.10	10.19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.25	8	0.03	4.37	0.0001
BLOQUE	0.02	3	0.01	0.91	0.4379
TRATAMIENTO	0.23	5	0.05	6.44	<0.0001
Error	1.68	231	0.01		
Total	1.93	239			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.05438

Error: 0.0073 gl: 231

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
2	0.90	40	0.01	A
6	0.84	40	0.01	A B
3	0.84	40	0.01	B
5	0.82	40	0.01	B
4	0.82	40	0.01	B
1	0.80	40	0.01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

NUMERO_BROTOS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NUMERO BROTOS	240	0.14	0.12	16.59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7.78	8	0.97	4.90	<0.0001
BLOQUE	2.83	3	0.94	4.75	0.0031
TRATAMIENTO	4.95	5	0.99	4.98	0.0002
Error	45.86	231	0.20		
Total	53.63	239			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.28446

Error: 0.1985 gl: 231

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
6	2.90	40	0.07	A
2	2.79	40	0.07	A B
4	2.70	40	0.07	A B C
5	2.70	40	0.07	A B C
1	2.60	40	0.07	B C
3	2.44	40	0.07	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

N_HOJAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N HOJAS	240	0.86	0.85	5.84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1067.80	8	133.48	173.06	<0.0001
BLOQUE	56.91	3	18.97	24.59	<0.0001
TRATAMIENTO	1010.90	5	202.18	262.13	<0.0001
Error	178.17	231	0.77		
Total	1245.97	239			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.56071

Error: 0.7713 gl: 231

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
6	18.06	40	0.14	A
2	16.22	40	0.14	B
4	15.86	40	0.14	B C
5	15.30	40	0.14	C
3	12.47	40	0.14	D
1	12.32	40	0.14	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Anexo11: Datos en el INFOSTAT del analisis estadistico realizado.

	N_PLANTA	TRATAMIENTO	CLON	DOSIS_BIOL	REPETICIÓN	BLOQUE	ALTURA_PLANTA	NUMERO_BROTES	NUMERO_HOJAS	DIAMETRO_INJERTO	var
1	1	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	15	1	2	10,80	
2	2	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	15	1	2	10,80	
3	3	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	14	1	2	9,00	
4	4	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	14	1	3	9,80	
5	5	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	13	1	4	10,80	
6	6	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	14	1	3	11,00	
7	7	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	14	1	3	10,80	
8	8	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	13	1	2	10,40	
9	9	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	14	1	2	10,20	
10	10	T1=(UF - 613 con 25ml)	UF - 613	25 ml	1	1	13	1	2	9,80	
11	11	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	20	1	3	15,00	
12	12	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	19	1	2	14,40	
13	13	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	19	1	3	15,60	
14	14	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	19	1	3	16,20	
15	15	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	20	1	2	15,80	
16	16	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	20	1	3	15,60	
17	17	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	20	1	3	14,80	
18	18	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	20	1	3	15,20	
19	19	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	21	1	3	15,60	
20	20	T2=(UF - 613 con 50ml)	UF - 613	50 ml	1	1	22	1	2	16,00	
21	21	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	15	1	3	12,40	
22	22	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	15	1	2	12,20	
23	23	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	14	1	2	11,40	
24	24	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	14	1	3	12,00	
25	25	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	15	1	2	13,20	
26	26	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	14	1	2	11,80	
27	27	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	14	1	2	12,00	
28	28	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	15	1	3	12,80	
29	29	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	14	1	2	13,00	
30	30	T3=(CCN - 51 con 25ml)	CCN - 51	25 ml	1	1	15	1	3	12,80	
31	31	T4=(CCN - 51 con 50ml)	CCN - 51	50 ml	1	1	16	1	4	13,40	
32	32	T4=(CCN - 51 con 50ml)	CCN - 51	50 ml	1	1	16	1	2	14,00	
33	33	T4=(CCN - 51 con 50ml)	CCN - 51	50 ml	1	1	18	1	3	15,80	
34	34	T4=(CCN - 51 con 50ml)	CCN - 51	50 ml	1	1	17	1	2	14,40	
35	35	T4=(CCN - 51 con 50ml)	CCN - 51	50 ml	1	1	16	1	3	14,00	
36	36	T4=(CCN - 51 con 50ml)	CCN - 51	50 ml	1	1	17	1	4	15,20	
37	37	T4=(CCN - 51 con 50ml)	CCN - 51	50 ml	1	1	18	1	2	15,00	

Anexo 12: Base de las variables en el INFOSTAT del analisis estadistico realizado.

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	N_PLANTA	Númerico	8	0	N_PLANTAS	Ninguna	Ninguna	10	Centro	Escala	Entrada
2	TRATAMIENTO	Númerico	8	0	TRATAMIENTO	{1, T1=(UF - ...	Ninguna	15	Centro	Nominal	Entrada
3	CLON	Númerico	9	0	CLON	{1, UF - 613...	Ninguna	8	Centro	Nominal	Entrada
4	DOSIS_BIOL	Númerico	6	0	DOSIS_BIOL	{1, 25 ml}...	Ninguna	10	Centro	Nominal	Entrada
5	REPETICIÓN	Númerico	8	0	REPETICIÓN	Ninguna	Ninguna	11	Centro	Escala	Entrada
6	BLOQUE	Númerico	8	0	BLOQUE	Ninguna	Ninguna	8	Centro	Escala	Entrada
7	ALTURA_PLANTA	Númerico	8	0	ALTURA_PLANTA	Ninguna	Ninguna	14	Derecha	Escala	Entrada
8	NUMERO_BROTES	Númerico	8	0	NUMERO_BROTES	Ninguna	Ninguna	16	Derecha	Escala	Entrada
9	NUMERO_HOJAS	Númerico	8	0	NUMERO_HOJAS	Ninguna	Ninguna	15	Derecha	Escala	Entrada
10	DIAMETRO_INJERTO	Númerico	8	2	DIAMETRO_INJERTO	Ninguna	Ninguna	17	Derecha	Escala	Entrada
11											

Anexo 13: Base de datos de todas las variables y factores evaluados para el estudio.

N° de PLANTAS	comportamiento agronómico				CLON	DOSIS_BIOL	REPETICIÓN	BLOQUE
	ALTURA DE INJERTO	DIAMETRO DE INJERTO	NUMERO DE BROTES	N.º de HOJAS				
1	14.80	0.76	2.00	10.80	1	1	1	1
2	15.00	0.74	1.60	10.80	1	1	1	1
3	14.00	0.68	2.00	9.00	1	1	1	1
4	14.20	0.64	2.80	9.80	1	1	1	1
5	12.80	0.80	3.60	10.80	1	1	1	1
6	14.40	0.78	2.80	11.00	1	1	1	1
7	13.60	0.72	2.60	10.80	1	1	1	1
8	12.80	0.74	2.20	10.40	1	1	1	1
9	13.60	0.94	2.00	10.20	1	1	1	1
10	13.40	1.04	2.00	9.80	1	1	1	1
11	20.20	1.02	3.40	15.00	1	2	1	1
12	18.80	0.88	2.40	14.40	1	2	1	1
13	19.00	1.02	3.00	15.60	1	2	1	1
14	18.60	1.12	3.40	16.20	1	2	1	1
15	20.00	0.90	2.40	15.80	1	2	1	1
16	20.00	0.80	2.60	15.60	1	2	1	1
17	20.00	0.80	3.40	14.80	1	2	1	1
18	20.20	1.00	2.60	15.20	1	2	1	1
19	21.20	0.76	2.80	15.60	1	2	1	1
20	22.20	0.68	2.40	16.00	1	2	1	1
21	15.20	1.00	3.00	12.40	2	1	1	1
22	15.40	0.78	2.00	12.20	2	1	1	1
23	13.80	0.74	2.00	11.40	2	1	1	1
24	14.40	0.74	2.60	12.00	2	1	1	1
25	14.60	0.96	1.60	13.20	2	1	1	1
26	13.80	1.02	1.60	11.80	2	1	1	1
27	14.20	0.84	2.20	12.00	2	1	1	1
28	14.80	0.80	2.60	12.80	2	1	1	1
29	14.00	0.82	2.00	13.00	2	1	1	1
30	14.60	0.70	3.00	12.80	2	1	1	1
31	15.80	0.80	3.60	13.40	2	2	1	1
32	16.40	0.70	2.00	14.00	2	2	1	1
33	18.40	0.90	2.60	15.80	2	2	1	1
34	16.80	0.74	1.80	14.40	2	2	1	1
35	16.20	0.76	3.40	14.00	2	2	1	1
36	17.00	0.78	4.00	15.20	2	2	1	1
37	17.80	0.78	2.00	15.00	2	2	1	1
38	17.60	0.74	2.80	15.00	2	2	1	1

39	16.80	0.82	2.20	15.00	2	2	1	1
40	16.80	0.88	3.60	15.20	2	2	1	1
41	15.40	0.94	2.60	15.20	3	1	1	1
42	16.60	1.00	2.80	15.20	3	1	1	1
43	15.60	0.88	2.20	15.00	3	1	1	1
44	16.20	0.78	3.00	14.60	3	1	1	1
45	16.40	0.84	2.60	14.40	3	1	1	1
46	16.20	0.82	1.80	14.40	3	1	1	1
47	15.60	0.94	2.40	14.20	3	1	1	1
48	16.40	0.84	3.00	14.60	3	1	1	1
49	16.40	0.92	2.00	14.60	3	1	1	1
50	15.60	0.82	2.80	14.60	3	1	1	1
51	21.40	0.96	2.40	16.60	3	2	1	1
52	20.80	0.82	3.00	16.40	3	2	1	1
53	21.40	0.96	2.80	17.80	3	2	1	1
54	22.60	0.88	2.60	18.00	3	2	1	1
55	23.00	0.80	2.40	18.20	3	2	1	1
56	22.40	0.86	2.60	18.40	3	2	1	1
57	21.80	0.74	3.00	17.40	3	2	1	1
58	21.20	0.86	2.80	18.20	3	2	1	1
59	20.00	0.94	3.20	17.80	3	2	1	1
60	20.40	0.82	2.80	17.80	3	2	1	1
61	15.20	0.76	2.40	13.20	1	1	2	2
62	15.00	0.72	2.80	14.20	1	1	2	2
63	14.00	0.74	2.60	12.80	1	1	2	2
64	15.40	0.76	2.60	12.40	1	1	2	2
65	14.40	0.82	2.20	11.80	1	1	2	2
66	15.00	0.88	3.00	12.00	1	1	2	2
67	14.80	0.76	2.40	11.80	1	1	2	2
68	15.20	0.84	3.00	12.40	1	1	2	2
69	14.60	0.90	3.40	11.60	1	1	2	2
70	15.60	0.80	2.00	11.00	1	1	2	2
71	19.80	0.92	2.40	14.60	1	2	2	2
72	19.00	1.04	2.40	15.20	1	2	2	2
73	21.80	0.92	2.60	17.20	1	2	2	2
74	21.40	0.90	2.80	16.60	1	2	2	2
75	20.60	0.92	3.40	16.20	1	2	2	2
76	21.80	1.02	2.40	16.20	1	2	2	2
77	21.60	0.92	2.60	15.80	1	2	2	2
78	22.00	0.94	3.40	16.80	1	2	2	2
79	22.20	0.92	2.40	16.60	1	2	2	2
80	22.40	0.86	3.00	15.80	1	2	2	2
81	16.40	0.78	2.40	12.60	2	1	2	2
82	17.00	0.82	1.60	13.40	2	1	2	2
83	14.60	0.96	2.20	10.80	2	1	2	2

84	15.40	0.78	2.40	10.80	2	1	2	2
85	14.20	0.78	2.80	12.60	2	1	2	2
86	15.20	0.86	2.20	12.20	2	1	2	2
87	15.60	0.94	2.00	13.80	2	1	2	2
88	15.40	0.84	2.20	13.00	2	1	2	2
89	15.00	0.78	2.40	12.40	2	1	2	2
90	14.60	0.78	2.20	13.00	2	1	2	2
91	16.80	0.78	2.60	14.00	2	2	2	2
92	16.80	0.74	2.40	14.80	2	2	2	2
93	17.20	0.76	2.60	15.60	2	2	2	2
94	17.00	0.80	1.60	16.40	2	2	2	2
95	18.00	0.70	2.40	15.80	2	2	2	2
96	16.80	0.68	2.60	16.00	2	2	2	2
97	16.80	0.84	2.80	15.60	2	2	2	2
98	17.40	0.84	3.40	15.20	2	2	2	2
99	16.60	0.76	2.40	16.40	2	2	2	2
100	16.80	0.82	3.00	15.60	2	2	2	2
101	17.20	0.76	2.80	16.40	3	1	2	2
102	17.80	0.84	2.80	17.00	3	1	2	2
103	17.40	0.84	2.60	15.80	3	1	2	2
104	18.40	0.84	2.80	15.80	3	1	2	2
105	18.40	0.74	3.00	17.00	3	1	2	2
106	17.20	0.74	3.20	16.40	3	1	2	2
107	18.40	0.82	2.40	15.60	3	1	2	2
108	17.40	0.72	2.80	16.60	3	1	2	2
109	18.20	0.70	2.80	16.60	3	1	2	2
110	17.80	0.74	3.00	16.80	3	1	2	2
111	22.20	0.92	3.00	18.60	3	2	2	2
112	21.80	0.80	3.20	19.00	3	2	2	2
113	24.60	0.74	2.40	18.40	3	2	2	2
114	24.20	0.72	3.00	18.60	3	2	2	2
115	23.00	0.84	3.00	18.80	3	2	2	2
116	24.80	0.84	2.40	19.60	3	2	2	2
117	23.00	0.84	3.40	19.00	3	2	2	2
118	22.60	0.90	2.80	18.60	3	2	2	2
119	23.40	1.00	2.80	19.20	3	2	2	2
120	23.20	0.86	2.80	18.80	3	2	2	2
121	16.40	0.74	3.00	14.60	1	1	3	3
122	17.40	0.70	2.20	13.60	1	1	3	3
123	16.40	0.84	2.80	12.00	1	1	3	3
124	15.80	0.68	1.60	14.40	1	1	3	3
125	16.20	0.78	3.00	12.80	1	1	3	3
126	15.60	0.92	2.80	12.20	1	1	3	3
127	16.20	0.98	2.20	13.40	1	1	3	3
128	16.80	0.82	3.20	14.20	1	1	3	3

129	15.20	0.72	2.00	13.80	1	1	3	3
130	16.20	0.82	2.80	12.40	1	1	3	3
131	19.40	0.90	3.00	15.80	1	2	3	3
132	19.20	0.98	2.20	16.00	1	2	3	3
133	22.40	0.92	2.40	17.80	1	2	3	3
134	22.00	0.88	3.00	17.20	1	2	3	3
135	22.40	0.86	3.20	16.00	1	2	3	3
136	23.20	0.96	1.80	16.40	1	2	3	3
137	21.40	0.90	2.80	16.40	1	2	3	3
138	22.20	0.92	3.40	16.60	1	2	3	3
139	23.80	0.96	2.00	17.20	1	2	3	3
140	22.60	0.80	3.00	15.60	1	2	3	3
141	15.40	0.92	2.00	12.40	2	1	3	3
142	15.60	0.84	1.80	13.60	2	1	3	3
143	14.20	0.80	2.20	11.80	2	1	3	3
144	14.20	0.82	2.20	13.60	2	1	3	3
145	14.00	0.96	2.60	11.80	2	1	3	3
146	14.20	0.94	1.80	11.60	2	1	3	3
147	14.60	0.90	2.00	12.80	2	1	3	3
148	15.60	0.84	2.60	12.60	2	1	3	3
149	14.60	0.80	2.20	12.40	2	1	3	3
150	14.00	0.74	2.40	12.60	2	1	3	3
151	17.20	0.80	3.00	15.00	2	2	3	3
152	16.60	0.82	2.40	15.40	2	2	3	3
153	18.00	0.82	2.80	15.60	2	2	3	3
154	18.00	0.78	2.40	16.00	2	2	3	3
155	17.60	0.74	3.00	16.20	2	2	3	3
156	18.20	0.74	2.60	16.60	2	2	3	3
157	17.40	0.86	2.40	16.60	2	2	3	3
158	17.20	0.90	2.60	16.00	2	2	3	3
159	17.20	0.96	3.20	16.20	2	2	3	3
160	17.80	0.90	2.80	16.40	2	2	3	3
161	16.60	0.90	3.00	14.40	3	1	3	3
162	17.40	0.92	3.00	15.80	3	1	3	3
163	17.20	0.80	2.60	15.20	3	1	3	3
164	17.40	0.76	2.80	14.80	3	1	3	3
165	17.40	0.78	3.00	14.60	3	1	3	3
166	18.00	0.84	2.60	15.80	3	1	3	3
167	17.80	0.74	3.00	16.00	3	1	3	3
168	18.40	0.76	2.80	16.00	3	1	3	3
169	18.20	0.88	2.40	15.40	3	1	3	3
170	18.20	0.88	3.00	16.00	3	1	3	3
171	22.20	0.92	2.20	17.80	3	2	3	3
172	23.40	0.84	2.80	18.60	3	2	3	3
173	23.20	0.96	3.00	19.20	3	2	3	3

174	23.20	0.80	2.80	17.60	3	2	3	3
175	23.20	0.74	2.20	18.20	3	2	3	3
176	24.40	0.82	3.20	17.40	3	2	3	3
177	23.60	0.86	3.20	18.40	3	2	3	3
178	24.40	0.90	2.80	18.00	3	2	3	3
179	22.40	0.90	3.20	18.80	3	2	3	3
180	23.20	0.86	3.00	18.40	3	2	3	3
181	17.00	0.84	2.60	13.60	1	1	4	4
182	16.60	0.82	3.00	13.80	1	1	4	4
183	15.40	0.78	3.40	12.80	1	1	4	4
184	16.00	0.76	2.80	13.00	1	1	4	4
185	15.40	0.80	2.60	13.00	1	1	4	4
186	16.40	0.88	3.00	13.00	1	1	4	4
187	16.60	0.72	2.60	12.80	1	1	4	4
188	15.60	0.88	2.80	12.60	1	1	4	4
189	16.40	0.88	3.40	13.60	1	1	4	4
190	16.20	0.86	2.20	14.40	1	1	4	4
191	19.20	0.68	2.60	15.80	1	2	4	4
192	21.20	0.86	4.00	18.00	1	2	4	4
193	20.00	0.92	2.60	16.60	1	2	4	4
194	19.00	0.80	3.20	18.00	1	2	4	4
195	19.60	0.82	2.60	16.60	1	2	4	4
196	20.60	0.72	2.80	16.20	1	2	4	4
197	20.00	1.00	2.60	15.40	1	2	4	4
198	21.20	1.02	2.20	16.80	1	2	4	4
199	19.80	0.84	3.20	16.80	1	2	4	4
200	21.00	0.84	3.00	18.40	1	2	4	4
201	18.00	0.76	3.20	12.40	2	1	4	4
202	16.60	0.96	3.40	12.40	2	1	4	4
203	15.20	0.74	3.00	11.60	2	1	4	4
204	15.40	0.70	2.40	12.20	2	1	4	4
205	16.00	0.76	2.80	12.00	2	1	4	4
206	15.20	0.94	3.20	12.00	2	1	4	4
207	14.40	0.96	3.20	13.20	2	1	4	4
208	15.20	0.84	2.60	12.60	2	1	4	4
209	15.40	0.82	2.80	13.60	2	1	4	4
210	16.00	0.70	4.20	13.40	2	1	4	4
211	16.60	0.92	2.80	15.40	2	2	4	4
212	17.00	0.86	2.60	16.80	2	2	4	4
213	18.20	0.76	3.40	17.20	2	2	4	4
214	18.20	0.82	2.60	17.60	2	2	4	4
215	18.60	0.74	2.40	16.80	2	2	4	4
216	17.40	0.84	1.80	17.40	2	2	4	4
217	18.00	0.94	2.80	17.40	2	2	4	4
218	16.60	0.92	3.00	17.40	2	2	4	4

219	17.20	1.06	2.60	18.20	2	2	4	4
220	17.80	0.88	2.80	17.60	2	2	4	4
221	17.20	0.74	2.80	14.60	3	1	4	4
222	16.40	0.82	2.60	15.80	3	1	4	4
223	17.00	0.80	2.60	14.80	3	1	4	4
224	17.60	0.78	2.60	15.00	3	1	4	4
225	17.20	0.76	2.60	14.80	3	1	4	4
226	17.60	0.80	2.20	14.00	3	1	4	4
227	16.80	0.88	3.00	14.60	3	1	4	4
228	17.20	0.84	3.00	15.00	3	1	4	4
229	17.80	0.78	2.00	13.80	3	1	4	4
230	17.20	0.72	2.80	14.60	3	1	4	4
231	20.20	0.92	3.40	17.60	3	2	4	4
232	21.20	0.88	2.60	17.40	3	2	4	4
233	22.40	0.76	2.60	18.80	3	2	4	4
234	22.60	0.78	3.00	17.00	3	2	4	4
235	21.80	0.60	3.60	18.00	3	2	4	4
236	22.40	0.64	2.80	17.20	3	2	4	4
237	21.00	0.88	3.60	17.20	3	2	4	4
238	22.80	0.84	3.20	16.60	3	2	4	4
239	21.40	0.96	3.40	17.60	3	2	4	4
240	22.80	0.82	3.00	17.40	3	2	4	4

Fuente: elaboración propia, datos muestreados del estudio.

Anexo 14: Análisis de suelos del laboratorio de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFG - 036	Versión: 01
INFORME DE ENSAYO N° 541		Página .../...	

1. DATOS :
 Solicitante : JAMIL F. ROSILLO CORDOVA

Departamento : AMAZONAS
 Provincia : UTCUBAMBA
 Distrito : CAJARURO

Base :
 Sector : NUEVO PIURA
 Cod. Muestra :
 Fecha : 20/03/21

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN

Lib	Número de Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P ppm	K %	C %	M.O %	N %	Análisis Mecánico			Clase textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	
									Arena	Limo	Arcilla			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺				H ⁺
541	NUEVO PIURA	6,72	2,50	28,3	421,47	1,50	2,59	0,13	68,0	12,0	20,0	Fr.A	38,65	30,37	6,62	1,08	0,58	0,00	38,65	38,65	100	

A = Arena ; A.Fr = Arena Franca ; Fr.A = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A = Arcillo Arenoso ; Ar.L = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

*Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.
 Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.
 Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG


BILGO JESÚS RASCON BARRIOS
RESPONSABLE
RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG


Tec. Elder Chiriquía Vela
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad


Calle Higos Uro N° 342-350-356 - Calle Universitaria N° 304 - Chachapoya - Amazonas - Perú
 labisag@untra.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Anexo 15: Resultados de análisis de biol del laboratorio de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFT-0036	Versión: 01
		INFORME DE ENSAYO	

INFORME DE ENSAYO N° : **LAB21-AA-092**

I. DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL O NOMBRE	JAMIL FABIAN ROSILLO CORDOVA	
DIRECCIÓN	JR LOS ROSALES/ PSJE EL PORVENIR	
RUC / DNI	61531777	
REFERENCIA	CHACHAPOYAS	
PROCEDENCIA	COOPERATIVA CEPROA	
PRESENTACIÓN	ENVASE DE PLÁSTICO TRASLUCIDO	
MUESTREO POR	JAMIL FABIAN ROSILLO CORDOVA	
FECHA Y HORA DE COLECTA	Jueves, 11 de marzo de 2021	03:00:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	Junes, 15 de marzo de 2021	
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	miércoles, 24 de marzo de 2021	02:30:00 p.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	Jueves, 03 de junio de 2021	11:59:16 a.m.
CODIGO DE MUESTRA CLIENTE	JAMIL FABIAN ROSILLO CORDOVA	
TIPO DE AGUA	BIOL	
LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	AREA FQ	
AUTORIZADO POR: Jesús Rascon Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA: UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LAB/AG  BI.GO. JESUS RASCON BARRIOS RESPONSABLE

II. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.
PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN



PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
pH	Método 450M-1; APHA, AWWA, WEF.	pH	-0,01	#
T° (°C)	Método 2590B; APHA, AWWA, WEF.	°C	-0,1	#
TURBID.	Método 2130B; APHA, AWWA, WEF.	UNT	-0,13	#
OXÍGENO DISUELTO	Método 4500-O G; APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-0,02	#
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método 2510 D; APHA, AWWA, WEF.	µS/cm²	-0,25	#
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/L	-	#
SÓLIDOS TOTALES	Método 2540 D; APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-0,1	#

PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
ALCALINIDAD	Método 2330B; APHA, AWWA, WEF.	ppm CaCO ₃	-0,3	#
CLORURIS	Método 4500-Cl-B; APHA, AWWA, WEF.	ppm Cl ⁻	-0,333	#
DUREZA	Método 2340C; APHA, AWWA, WEF.	ppm CaCO ₃	-0,5	#
NITRATOS	Método 8193; HACH	ppm NO ₃	-0,1	268,900
NITRITOS	Método 6507; HACH	ppm NO ₂	-0,001	0,260
SULFATOS	Método 375 A; EPA	ppm SO ₄	-1,8	#
FOSFATOS	Método 6190; HACH	ppm PO ₄	-0,04	17,550
AMONIO	Método 4500 NID C; APHA, AWWA, WEF.	ppm NH ₄	-0,02	41,750

III. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA
PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. ₅	Método 8043; HACH Dilución	mg/L de O ₂	-0,01	#
B.O.D.	Método 8000; HACH Digestión de Reactor	mg/L de O ₂	-0,7	80,80

L. D. = Límite mínimo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida. # = Parámetro no solicitado. MD = Área de Análisis Microbiológica. FQ = Área de Análisis Físicoquímico. CEAF = Área de Espectroscopía de Energía Atómica

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras etiquetadas.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LAB/AG.
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Calle Elige Uno N°30-390-156 - Calle Universitaria N°384 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labi@untra.edu.pe / labi@untra.edu.pe

Anexo 16. Datos meteorológicos de la estación Huarango pampa durante los meses de enero a marzo del 2021. Caserío Nuevo Piura.

Mes de enero del 2021

Día/mes/año	Temperatura		Precipitación Total (mm/día)	Viento 13h		Humedad relativa (%)
	Max (°c)	Min (°c)		Dirección	Velocidad (m/s)	
01/01/2021	33.6	20.8	0	NW	1	90.8
02/01/2021	28.8	21.6	0	N	6	93.2
03/01/2021	30.6	22.2	0	N	6	93
04/01/2021	29.8	22.8	0.6	NW	4	90.2
05/01/2021	31.8	22.4	0.6	N	1	93.1
06/01/2021	33.8	21.8	0	NW	6	91
07/01/2021	35.6	24.6	0	NE	2	90.2
08/01/2021	35.6	22.8	0.5	N	1	90
09/01/2021	36.6	19.6	0	N	2	91.1
10/01/2021	34.8	21.6	0	E	2	87
11/01/2021	35	21.8	0	N	2	85.4
12/01/2021	35	21.2	0	N	2	94
13/01/2021	33.4	23.8	0	NW	6	95.2
14/01/2021	33.2	23	0	NW	2	95
15/01/2021	27	22.6	21.6	NW	1	96
16/01/2021	32.2	23.2	0.1	N	8	90.2
17/01/2021	29	22.8	1.1	N	2	91.2
18/01/2021	32	22.2	0	N	1	91.4
19/01/2021	30.6	22	2.9	N	2	84.2
20/01/2021	32.6	22.8	0.5	NE	1	94.6
21/01/2021	30	22.6	6	NE	1	91.3
22/01/2021	31.2	23	0	N	4	92.1
23/01/2021	31	22.2	19.8	NW	2	91.2
24/01/2021	32.4	23	0	NW	2	93.2
25/01/2021	32.8	23.4	0.1	NE	8	93.8
26/01/2021	35	23.2	1.2	NE	2	92.3
27/01/2021	34.4	25	0	N	2	91.2
28/01/2021	35.2	24.4	0	NW	2	92.9
29/01/2021	34.8	22.8	0	N	2	93.4
30/01/2021	33	23.6	1	NE	2	90.8
31/01/2021	33.4	23	0	NW	6	87.4

Fuente: SENAMHI estación experimental Huarangopampa.

Mes de febrero del 2021

Día/mes/año	Temperatura		Precipitación Total (mm/día)	Viento 13h		Humedad relativa (%)
	Max (°c)	Min (°c)		Dirección	Velocidad (m/s)	
01/02/2021	32.4	23.2	7.8	NE	2	91.2
02/02/2021	31.8	24.2	0.1	N	2	90
03/02/2021	28.6	24.2	1.2	NW	2	93
04/02/2021	31	22.4	6.9	NE	1	91.2
05/02/2021	32	23	1.2	N	6	96
06/02/2021	34	23.2	0.2	N	6	91.4
07/02/2021	31.4	23.2	8.7	NE	1	90.2
08/02/2021	29.2	22.8	14.4	N	2	90.1
09/02/2021	27.8	23	0.9	NW	4	92
10/02/2021	30.6	22	0	N	2	89.2
11/02/2021	30.2	22.2	0	NW	2	89
12/02/2021	28.2	22	14.6	N	1	94.4
13/02/2021	30.4	22.2	0	N	2	95.3
14/02/2021	35.2	22.2	0	N	2	92
15/02/2021	30.6	24.2	3.3	NE	2	93
16/02/2021	33.2	23.4	0	NE	1	89
17/02/2021	34.8	23.4	0.2	E	2	91.1
18/02/2021	34.2	22.6	0	N	2	91
19/02/2021	31.8	24.4	0	N	4	82.7
20/02/2021	27.4	23.6	4	N	1	92.8
21/02/2021	28.6	22.4	0	NW	1	91.1
22/02/2021	34	21.6	0	N	2	91.6
23/02/2021	33	24	0	NW	2	90.6
24/02/2021	35	22.4	0	N	4	93
25/02/2021	31.6	22	15.1	N	2	95.2
26/02/2021	31.8	22.8	3	NW	6	92
27/02/2021	33.2	22.6	0	N	4	98.8
28/02/2021	33.4	22.8	0	NW	2	91.8

Fuente: SENAMHI estación experimental Huarangopampa.

Mes de marzo del 2021

Día/mes/año	Temperatura		Precipitación Total (mm/día)	Humedad relativa (%)
	Max (°c)	Min (°c)		
01/03/2021	31	23.6	0.1	91.8
02/03/2021	32	23.4	0	90.8
03/03/2021	33.2	24.2	0.2	93.3
04/03/2021	29.8	21.2	2.7	91.4
05/03/2021	26	22	9.6	96.2
06/03/2021	30.8	22.4	0	91.7
07/03/2021	32.6	22.2	0	90.6
08/03/2021	33.8	22.4	0.2	90.2
09/03/2021	30.6	23.6	0.1	92.5
10/03/2021	34.8	22.6	0	89
11/03/2021	34	22.8	0	88.7
12/03/2021	28.4	23.2	9.5	96.3
13/03/2021	26.4	22.4	3.9	97.3
14/03/2021	29.4	22.8	13.1	94
15/03/2021	28.2	22.2	0.6	94
16/03/2021	30.8	22.4	0	89.9
17/03/2021	32.6	21.4	0	90.9
18/03/2021	34.2	21.6	0	90.6
19/03/2021	33.2	20.8	0	83.6
20/03/2021	32.4	23.2	0	92.6
21/03/2021	31.4	23	3.3	90.9
22/03/2021	33.2	22.2	13.8	90.6
23/03/2021	33	23.2	2.7	90.5
24/03/2021	30.8	23.4	0.1	92.7
25/03/2021	29.4	23.6	2.3	96.3
26/03/2021	29.4	23	0.1	94.1
27/03/2021	34.2	22.2	6.6	90.8
28/03/2021	32.2	23	0.6	92.8
29/03/2021	27.2	22.6	0.7	96.3
30/03/2021	32	21.6	0	90.8
31/03/2021	33.6	21.8	0	89.8

Fuente: SENAMHI estación experimental Huarangopampa.

Anexo 17: Recolección de las varas llemeras en la parcela experimental de clones del señor Lorenzo Delgado Llatas/ CEPROAA.



Anexo 18: Selección y medición del patrón, para realizar el injerto tipo púa central.



Anexo 19: Realización del injerto tipo pua central, en vivero.



Anexo 20 :Distribución de parcelas en el vivero de cacao.



Anexo 21: materiales y equipos para la evaluación de la interacción clon vs dosis de biol.



Anexo 22: Cumplido los 30 días calendarios de fermentación se realizó la cosecha del producto.



Anexo 23: Preparación de biol para posteriormente realizar la aplicación.



Anexo 24: Evaluación de plántones injertados con los clones, más la aplicación de dosis de biol, con apoyo de equipo profesional de CEPROAA.



Anexo 25: Realizando la aplicación de biol, a los diferentes clones.



Anexo 26: Realizando la toma de datos en la parcela experimental.



Anexo 27: Toma de datos de los diferentes clones, con la interacción de dosis de biol.



Anexo 28: Toma de los siguientes datos: Diámetro del injerto, número de brotes, altura del injerto, número de hojas del brote.

