

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORÍBIO 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 DE LAS CARACTERÍSTICAS
FENOTÍPICAS DE PLANTONES DE CACAO CRIOLLO
(*Theobroma cacao* L.) POR EFECTO DE CUATRO
TIPOS DE SUSTRATOS A NIVEL DE VIVERO, JAEN-
CAJAMARCA 2022”**

Autor: Bach. Yoel Miler Cruzado Ocupa

Asesor: Ing. Guillermo Idrogo Vásquez

Registro:(.....)

CHACHAPOYAS – PERÚ

2023



ANEXO 3-H

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): CRUZADO OCUA, YOEL MILEE.
 DNI N°: 47164575
 Correo electrónico: 4716457532@untrm.edu.pe
 Facultad: INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS
 Escuela Profesional: INGENIERIA AGRONOMA

Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): _____
 DNI N°: _____
 Correo electrónico: _____
 Facultad: _____
 Escuela Profesional: _____

2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE PLANTONES DE Cacao Criollo (Theobroma cacao L.) POR EFECTO DE CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS DINIVEL DE UNVERO.

3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: TRUJILLO VÁSQUEZ, GUILLERMO
 DNI, Pasaporte, C.E N°: 25489881
 Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) 0000-0003-1044-5006

Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: _____
 DNI, Pasaporte, C.E N°: _____
 Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) _____

4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Inmunología)

https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html
4.00.00 Ciencias agrícolas 4.01.00 Agricultura, Silvicultura, Pesquería


5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 18 de 04 de 2023


Firma del autor 1

Firma del autor 2


Firma del Asesor 1

Firma del Asesor 2

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con mucho cariño para mi familia, por el apoyo incondicional que me brindaron para hacer de mis sueños realidad y cumplir mis metas trazadas. A mi madre, en el cielo, quien, con su amor infinito, me orientó y me enseñó la fortaleza para afrontar las adversidades y sé que, día a día ilumina mi camino y que estará orgullosa de mi

Yoel Miler

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida y la salud y permite lograr mis metas trazadas

A mi familia por el apoyo incondicional, su cariño y ser parte de este proyecto que siempre he anhelado

A los docentes de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, por sus enseñanzas y consejos durante mi formación académica

A mi asesor, Ing. Guillermo Idrogo Vásquez, por su dedicación y tiempo, por responder a cada consulta y culminar este trabajo de investigación

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORÍBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS

Dr. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

Rector

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

Vicerrector académico

Dra. MARIA NELLY LUJÁN ESPINOZA

Vicerrectora de investigación

Dr. ERICK ALDO AUQUÍÑIVIN SILVA

Decano de la facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias



ANEXO 3-L

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 DE LAS CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE PLANTONES DE CACAO CRIOLLO (Theobroma cacao L.) POR EFECTO DE CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS A NIVEL DE VIVERO, JAÉN-CAJAMARCA 2022 del egresado YOEL MILER CRUZADO OUPA 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.



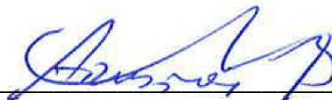
Chachapoyas, 18 de ABRIL de 2023


Firma y nombre completo del Asesor
Ing. Ms. Guillermo Idrogo Vázquez

JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



Dr. Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz
Presidente



Ph. D. Armstrong Barnard Fernández Jeri
Secretario



Ing. Mg. Sc. Elí Pariente Mondragón
Vocal



ANEXO 3-Q

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

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

→ EVALUACION DE LAS CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE PLANTONES DE CACAO Cecollo (Theobroma
COCO L.) POR EFECTO DE CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS A NIVEL DE VIVERO, JAEN-COJAMARCA 2022
presentada por el estudiante ()/egresado (x) YOEL MILSE CREZANO OCHOA
de la Escuela Profesional de INGENIERÍA AGRÓNOMA
con correo electrónico institucional 4716457532@untrm.edu.pe

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

- a) La citada Tesis tiene 22 % 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.
- b) 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, 28 de Agosto del 2023


SECRETARIO


PRESIDENTE


VOCAL

OBSERVACIONES:

.....
.....



ANEXO 3-S

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 15 de setiembre del año 2023, siendo las 4:00 pm horas, el aspirante: YOEL MILER CRUZADO, asesorado por Ing. Ms. Guillermo Idrogo Vázquez defiende en sesión pública presencial (X) / a distancia () la Tesis titulada: Evaluación de las características fenotípicas de plántones de cacao criollo (Theobroma cacao L.) por efecto de cuatro tipos de sustratos a nivel de vivero, Jaen - Cajamarca 2022, 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: Dr. Manuel Oliva Cruz

Secretario: Ph.D. Armstrong Fernández Jeri

Vocal: M.Sc. Elí Pariente Mondragón

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 (X) por Unanimidad (X)/Mayoría () 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 4:58 pm 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

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE	ix
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I: INTRODUCCIÓN	15
II: MATERIALES Y METODOS	17
2.1. Ubicación de la investigación	17
2.2. Materiales, insumos y equipos	18
2.3. Metodología	18
2.3.1. Población y muestra	18
2.3.2. Diseño experimental	18
2.3.3. Preparación y desinfección de sustratos	19
2.3.4. Llenado de bolsas con sustrato	19
2.3.5. Acondicionamiento de semillas	19
2.3.6. Siembra de semillas	20
2.3.7. Desmalezado y riego	20
2.3.8. Registro de datos y toma de fotografías	20
2.3.9. Variables evaluadas	20
2.3.10. Procesamiento de datos	21
III: RESULTADOS	23
3.1. Resultados de la germinación de cacao criollo	23
3.1.1. Análisis del diámetro del tallo de plantones de cacao criollo	23
3.1.2. Análisis de la altura de los plantones	25
3.1.3. Análisis del número de hojas de los plantones	27
3.1.4. Análisis de la longitud de las hojas de los plantones	29
3.1.5. Análisis del ancho de las hojas de los plantones	31

3.1.6. Análisis de la longitud de las raíces de los plantones	33
3.1.7. Análisis del peso fresco de las raíces de los plantones	36
3.1.8. Análisis de la parte foliar de los plantones	38
IV: DISCUSIÓN	40
V: CONCLUSIONES	46
5.1. Conclusiones	46
VI: RECOMENDACIONES	47
VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	53
Anexo 1. Base de datos: Registro de datos para el tratamiento uno (T ₁) en las seis repeticiones	53
Anexo 2. Base de datos: Registro de datos para el tratamiento dos (T ₂) en las seis repeticiones	59
Anexo 3. Panel fotográfico	65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis del diámetro del tallo	23
Tabla 2. Análisis ANOVA para diámetro de tallo	24
Tabla 3. Prueba Tukey para diámetro del tallo	25
Tabla 4. Análisis de la altura de la planta	26
Tabla 5. Análisis ANOVA para la altura de los plantones	27
Tabla 6. Prueba Tukey, para la altura de la planta	27
Tabla 7. Análisis del número de hojas	28
Tabla 8. Análisis ANOVA para la variable número de hojas	29
Tabla 9. Prueba Tukey, para el numero de hojas	29
Tabla 10. Análisis de la longitud de la hoja	30
Tabla 11. Análisis ANOVA para la variable longitud de la hoja	31
Tabla 12. Prueba Tukey, para la longitud de las hojas	31
Tabla 13 Ancho de la hoja	32
Tabla 14. Análisis ANOVA para la variable ancho de la hoja	33
Tabla 15. Prueba Tukey, para el ancho de las hojas	33
Tabla 16. Longitud de las raíces	34
Tabla 17. Análisis ANOVA para la variable longitud de las raíces	35
Tabla 18. Prueba Tukey, para la longitud de las raíces	35
Tabla 19. Peso fresco de raíces	36
Tabla 20. Análisis ANOVA para la variable peso de las raíces	37
Tabla 21. Prueba Tukey, para peso de las raíces	37
Tabla 22. Peso del área foliar	38
Tabla 23. Análisis de varianza ANOVA para la variable peso del área foliar	39
Tabla 24. Prueba Tukey, para peso del área foliar	30

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de la investigación	17
Figura 2. Diámetro de tallo	24
Figura 3. Altura de la planta	26
Figura 4. Número de hojas	28
Figura 5. Longitud de las hojas	30
Figura 6. Ancho de las hojas	32
Figura 7. Longitud de las raíces	34
Figura 8. Peso fresco de las raíces	36
Figura 9. Peso del área foliar	38

RESUMEN

El Cacao es un producto muy importante por su consumo a nivel mundial y como cultivo tiene mucha implicancia económica y social entre los agricultores de nuestro País y en especial en la región de Amazonas. Entre muchas de las razones, uno de los objetivos de la presente investigación fue evaluar el efecto de diferentes tipos de sustratos sobre las características fenotípicas de plantones de cacao criollo (*Theobroma cacao* L) en vivero. Los sustratos fueron: T₁ (100 % tierra agrícola), T₂ (50 % tierra agrícola + 50 % arena de río), T₃ (50 % tierra agrícola + 25 % roca fosfórica + 25 % compost) y T₄ (25 % roca fosfórica + 50 % arena de río + 25 % compost). Se aplicó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Las variables evaluadas fueron: diámetro de tallo, altura de la planta, longitud, ancho y número de hojas, longitud y peso de las raíces y la parte foliar. A los 118 días, se obtuvo los siguientes resultados: El T₁ alcanzó los mejores resultados con un diámetro de 9 mm, al final de la evaluación con un promedio de 5.8 mm, la altura de la planta alcanzó en la última evaluación 23 cm, con un promedio de 12.2 cm; la longitud de hojas 18 cm al final y con un promedio de 10 cm; la longitud de las raíces alcanzó 39.9 cm de largo. El T₂ mostró un diámetro del tallo al final del experimento de 8.08 mm y un promedio de 5.2 mm; la altura de la planta en la evaluación final 19.15 cm, con un promedio de 10.3 cm; longitud de las raíces 30.9 cm de largo. Entre los tratamientos en estudio si existió diferencia estadística significativa.

Palabras clave: Evaluación, características fenotípicas de plantones de Cacao criollo, sustratos, vivero

ABSTRACT

Cocoa is a very important product for its consumption worldwide and as a crop it has a lot of economic and social implications among farmers in our country and especially in the Amazon region. Among many of the reasons, one of the objectives of this research was to evaluate the effect of different types of substrates on the phenotypic characteristics of Criollo cacao (*Theobroma cacao* L.) seedlings in nurseries. The substrates were: T1 (100% agricultural land), T2 (50% agricultural land + 50% river sand), T3 (50% agricultural land + 25% phosphate rock + 25% compost) and T4 (25% phosphate rock + 50% river sand + 25% compost). A completely randomized design with four treatments and six repetitions was applied. The variables evaluated were: stem diameter, plant height, length, width and number of leaves, length and weight of the roots and the leaf part. At 118 days, the following results were obtained: The T1 reached the best results with a diameter of 9 mm, at the end of the evaluation with an average of 5.8 mm, the height of the plant reached 23 cm in the last evaluation, with an average of 12.2 cm; the length of the leaves 18 cm at the end and with an average of 10 cm; the length of the roots reached 39.9 cm long. T2 had a stem diameter of 8.08 mm at the end of the experiment and an average of 5.2 mm; the height of the plant in the final evaluation 19.15 cm, with an average of 10.3 cm; root length 30.9 cm long. Between the treatments under study if there was a statistically significant difference.

Keywords: Evaluation, phenotypic characteristics of criollo cacao seedlings, substrates, nursery

I. INTRODUCCIÓN

Nuestro País alberga el 60 % de variedades de Cacao del mundo y además es considerado como un País que cuenta con zonas con alto rendimiento en producción de Cacao, Las zonas productoras de este cultivo están ubicadas en los departamentos de Amazonas, San Martín, Junín, Cusco, Ucayali, Huánuco y Ayacucho, las cuales tienen una representación del 96 % de la producción nacional. Según el Convenio Internacional de Cacao 2010 de la ICCO, el Perú se encuentra clasificado, después de Ecuador como el 2^{do} en producción y exportación de cacao aromático o fino, es por ello que las empresas chocolateras extranjeras visitan nuestro país con el propósito de concretar contratos con los productores de cacao, lo cual incentiva al agricultor mejorar sus prácticas de manejo, producción y manufactura abarcando toda la cadena de valor del producto con la finalidad de obtener un producto de buena calidad que cumpla con los estándares internacionales (MINAGRI, 2016. p 6)

El Cacao (*Theobroma cacao* L.), es una especie oriunda que se desarrolla y se adapta con facilidad en bosques tropicales húmedos de América del Sur; dicha especie tanto silvestre como cultivada presenta una diversidad genética entre sus poblaciones e inclusive dentro de ellas, *originándose dentro del sistema de reproducción sexual, su mecanismo de polinización natural cruzada, la incompatibilidad y recombinación genética entre otros*, García (2010). Desde algunos años atrás, el cacao producido en el Perú, es un producto de buena calidad y buen sabor, el cual ha conllevado a un incremento en la exportación y por ende su producción, por lo que el 90% de la producción de cacao se destina a la exportación, principalmente, a Europa y Estados Unidos; es por ello que ha sido reconocido a nivel mundial, del mismo modo el estado peruano lo declaró como Patrimonio Natural del país, en el año 2012, reconociendo que el cacao es una de los cultivos fundamentales que la población agrícola de diversas zonas lo practica, Cisneros *et al.* (2021).

En el norte peruano se ubican uno de los principales departamentos en la producción de Cacao; tal es el caso de Amazonas que, actualmente, esta actividad se ha convertido en fundamental para la sobrevivencia de la mayoría de las familias amazonenses, tanto de comunidades campesinas como de comunidades indígenas, según MINAGRI (2021).

Según la Organización Internacional de Cacao ICCO (2010), nuestro País ocupa el segundo lugar en la producción de Cacao orgánico y el tercer lugar en producción y exportación de cacao aromático en América Latina. Así mismo, señala que los departamentos con mayor producción de cacao son: San Martín, Cuzco, Ucayali, Huánuco, Ayacucho y Amazonas, siendo en el 2020 la producción de cacao de 153 mil toneladas.

Sin embargo, la mayoría de los productores no cuentan con la información y por ende los conocimientos básicos para lograr una buena producción de cacao que esté acorde con los estándares internacionales, debido a que, el mercado internacional exige ciertos parámetros que el productor debe cumplir como son normas de seguridad alimentaria e higiene. Es por ello que mediante la presente investigación se pretende que los productores de cacao adquieran alternativas para mejorar su producción incluyendo todas las etapas vegetativas de la planta, para obtener plantas vigorosas y óptimas para ser trasladadas a campo definitivo, ante esta problemática se planteó el siguiente problema de investigación; ¿Cuál será el tipo de sustrato en el que se logre mejores características fenotípicas en la producción de plántones de cacao criollo a nivel de vivero?, para la cual se estableció el siguiente objetivo general: Evaluar el efecto de diferentes tipos de sustratos sobre las características fenotípicas sobre los plántones de cacao criollo (*Theobroma cacao* L.) a nivel de vivero. Los objetivos específicos fueron evaluar la eficiencia de cuatro tipos de sustrato en relación a las características fenotípicas y vigorosidad de plántones de cacao criollo (*Theobroma cacao* L.) a nivel de vivero y determinar los porcentajes de los componentes más apropiados para la elaboración del sustrato que determine mejores características fenotípicas en los plántones de cacao criollo (*Theobroma cacao* L.) a nivel de vivero.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación de la investigación

La investigación se realizó en el sector Montegrande, distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Cajamarca, a una altitud de 702 m s. n. m. entre las coordenadas UTM 744272 este y 9368138 norte, tal como se muestra en la siguiente figura:

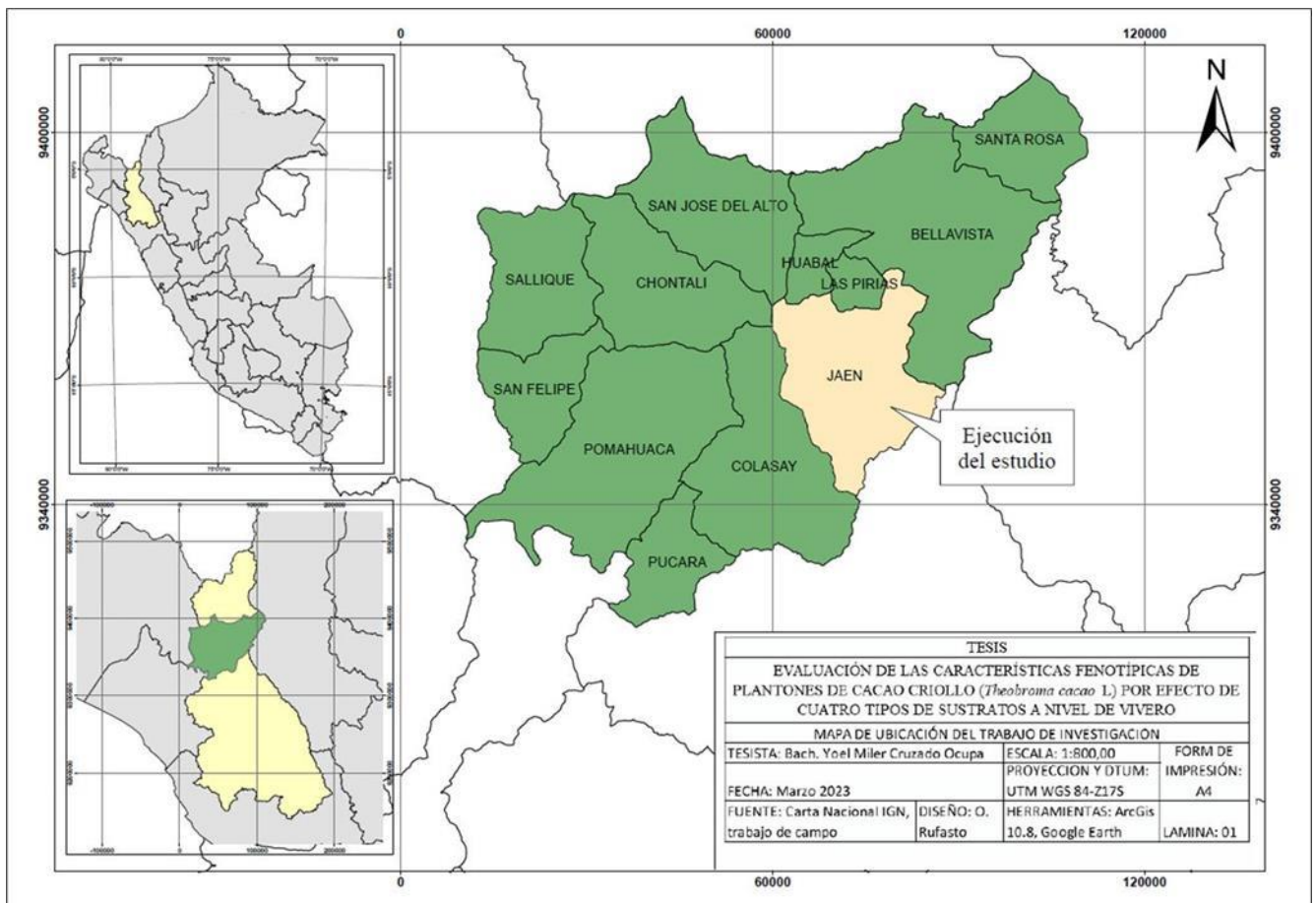


Figura 1

Mapa de ubicación de la investigación

2.2. Materiales, insumos y equipo

Material vegetativo. Semillas de Cacao criollo (*Theobroma cacao* L.)

Material de campo. Balanza gramera, bolsas de polietileno de 5 x 10 x 2 pulgadas, zaranda, regadera, palana, machete, wincha, escalímetro, vernier, regla milimétrica, rótulos, lapiceros libreta de campo, formatos, tablero.

Insumos. Tierra agrícola, Arena de río, compost, roca fosfórica, benomil

Equipos y materiales de gabinete. Computadora, USB, cámara fotográfica, papel bond, lápices, lapiceros, marcadores.

2.3. Metodología

2.3.1. Población y muestra

La población estuvo conformada por un lote de semillas de Cacao criollo, procedente de la Cooperativa Central de Productores Agrarios de Amazonas – CEPROAA y la muestra se conformó de 144 semillas seleccionadas de Cacao criollo, donde cada unidad experimental consto de 6 unidades de semillas de cacao criollo (*Theobroma cacao* L.).

2.3.2. Diseño experimental

Para la ejecución de la presente investigación se empleó un diseño completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y seis repeticiones, los tratamientos correspondientes fueron cuatro tipos de sustratos, que se describen a continuación:

T1: 100 % de tierra Agrícola

T2: 50 % de tierra agrícola + 50 % de arena de río

T3: 50 % de tierra agrícola + 25 % de roca fosfórica + 25 % de compost

T4: 25 % roca fosfórica + 50 % de arena de río + 25 % de compost

2.3.3. Preparación y desinfección de los sustratos

Los sustratos estuvieron compuestos a base de tierra agrícola, arena de río, compost y roca fosfórica, los porcentajes de cada componente se establecieron de acuerdo a los tratamientos, haciendo una mezcla homogénea, luego de preparado el sustrato se desinfecto con benomil, el cual se disolvió un mililitro en un litro de agua y se aplicó al sustrato

2.3.4. Llenado de bolsas con sustrato

Se realizó el llenado de las bolsas para todos los sustratos correspondientes, colocando pequeñas cantidades de sustrato dentro de la bolsa, dando leves golpes en el piso con la finalidad de que la mezcla tenga una distribución uniforme, sin dejar espacios vacíos, la finalidad que la mezcla tenga una distribución uniforme, para no dejar espacios vacíos, realizando una ligera compactación de las bolsas haciendo suave presión, teniendo cuidado de no hacer demasiada, logrando una distribución y rigidez deseada SERFOR (2014). Llenando un total de 144 bolsas de polietileno de baja densidad, color negro de 5 x 10 x 2 pulg. provistas de cuatro perforaciones laterales permitiendo el drenaje y aireación del sistema radicular de la planta.

2.3.5. Acondicionamiento de semillas

Una vez obtenido los frutos de cacao inmediatamente se procedió a retirar las semillas, teniendo cuidado de no dañar las semillas, se seleccionaron las semillas que estaban en el centro del fruto, descartando las de los extremos, luego se procedió a realizar el lavado con un poco de arena fina con la finalidad de retirar el mucílago de las semillas, posteriormente se puso a orear bajo sombra por dos horas y después se realizó la siembra correspondiente

2.3.6. Siembra de semillas

Después del llenado de bolsas y el acondicionamiento de las semillas, se pasó a realizar la siembra de las semillas, se realizó un hoyo de 5 cm de profundidad aproximadamente en el centro de cada bolsa y se colocó la semilla cubriéndolo por completo con el mismo sustrato el cual consistió en 6 semillas por cada repetición, con 36 semillas por cada tratamiento, haciendo un total de 144 semillas sembradas.

2.3.7. Desmalezado y riego

El desmalezado se realizó de forma manual, esta actividad se realizó teniendo los cuidados necesarios para no dañar las plántulas. El riego se realizó cada 2 o 3 días según lo requerían, para la cual se utilizó una regadera, evitando causar daño a las plántulas

2.3.8. Registro de datos y toma de fotografías

Al inicio de la siembra se realizaron evaluaciones de forma diaria con la finalidad de verificar la germinación de cada semilla, pasando el periodo de germinación se realizaron las mediciones de manera semanal de cada plántula, pasando a registrar los datos obtenidos en cada evaluación en formatos previamente elaborados.

2.3.9. Variables evaluadas

Las variables que fueron evaluadas fueron las siguientes:

Diámetro de tallo de la plántula. Esta actividad se realizó utilizando un vernier, consistió en colocar el instrumento en el tallo de la plántula al ras de suelo, obteniendo una medida determinada, esta acción se realizó para cada una de las plantas, registrando los datos en formatos establecidos.

Altura de la plántula. Se realizó con la ayuda de una regla milimetrada

colocando el instrumento junto al tallo de la planta y al ras del suelo hasta el ápice de la plántula

Número de hojas. Se realizó el conteo de las hojas de cada una de las plantas

Medición de la longitud y ancho de las hojas. La longitud y el ancho de las hojas se realizó utilizando una regla milimetrada

Longitud de raíces. Al finalizar el estudio se realizó las mediciones de la longitud de las raíces utilizando una regla milimetrada.

Peso de la masa radicular y de la parte foliar. Al finalizar el estudio se realizó el peso de las raíces y parte aérea de todas las plantas de cacao, utilizando una balanza gramalera.

2.3.10. Procesamiento de datos

Luego de registrar los datos en campo sobre las variables evaluadas de los plántones de cacao fueron sistematizadas mediante una hoja de cálculo (Microsoft Excel), obteniendo una base de datos, donde se elaboraron tablas y figuras, el cual nos permitió realizar los análisis e interpretación de los resultados de la investigación

Análisis de varianza

Asimismo, se realizó el análisis de varianza (ANOVA), mediante el análisis de datos de Microsoft Excel, con la finalidad de comparar las medias obtenidas de los tratamientos aplicados y para contrastar los resultados y comparar las medias individuales provenientes del análisis de varianza se aplicó la prueba Tukey 15 % de nivel de confianza determinando si los tratamientos aplicados son distintos estadísticamente

Presentación de la información

Luego de que la información de proceso en una hoja de cálculo, esta fue

consolidada mediante una hoja de texto (Microsoft Word), toda la información fue ordenada, analizada e interpretada elaborando el informe final de la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Resultados de la germinación de cacao criollo

A continuación, se presentan los resultados del análisis de todas las variables evaluadas de los plántones de Cacao criollo (*Theobroma cacao* L), aplicando cuatro tratamientos

3.1.1. Análisis del diámetro del tallo de los plántones cacao criollo

La tabla 1 y la figura 2 muestran el análisis de la variable diámetro del tallo de las plántulas de cacao de todos los tratamientos evaluados, donde el mayor diámetro de obtuvo con el tratamiento 1 (T₁), con 5.8 mm de diámetro, seguido de tratamientos 2 (T₂) con 5.2 mm de diámetro, los tratamientos 3 y 4 no se obtuvieron resultados de germinación con los porcentajes de los componentes del sustrato aplicado.

Tabla 1

Análisis del diámetro del tallo Milímetros (mm)

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	6.1	4.8	0.0	0.0
R ₂	5.8	5.2	0.0	0.0
R ₃	5.9	5.2	0.0	0.0
R ₄	5.9	5.4	0.0	0.0
R ₅	5.8	5.4	0.0	0.0
R ₆	5.5	5.2	0.0	0.0
Promedio	5.8	5.2	0.0	0.0

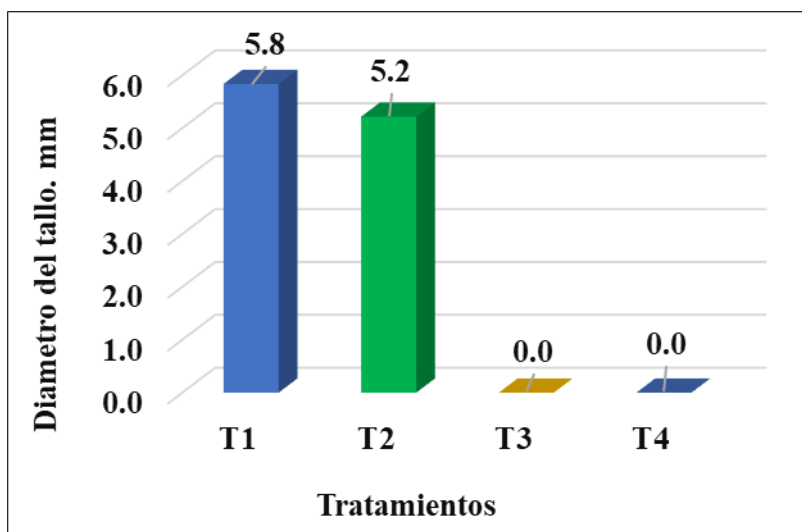


Figura 2

Diámetro de tallo de los plantones de cacao criollo

- **Análisis ANOVA para la variable diámetro de tallo**

La tabla 2 muestra el análisis de varianza ANOVA para la variable diámetro de tallo, donde existe diferencia estadística significativa para los tratamientos evaluados, dado que, F calculado (2817.88) es mayor que F tabular (3.09), además muestra que el valor de probabilidades mucho menor que el nivel de significancia (0.05); con un coeficiente de variación de 5.34 %.

Tabla 2

ANOVA para diámetro de tallo

Origen de las variaciones	SC	GL	CM	F. Calculado	Valor P	F. Tabular	Sig.
Tratamientos	184.45	3	61.48	2817.88	0.000000000000000002	3.09	*
Error	0.43	20	0.021				
CV	5.34	%					

- **Prueba de Tukey para la variable diámetro del tallo**

La tabla 3 muestra la prueba de significancia Tukey con un nivel de significancia de 0.05 % para la variable diámetro del tallo de los plántones de cacao criollo, donde, para los tratamientos T₁-T₄, T₁-T₃, T₁-T₂, T₂-T₄ y T₂-T₃, hay diferencia estadística entre estos tratamientos, sin embargo, para el T₃-T₄ no existe diferencia.

Tabla 3

Prueba Tukey para diámetro del tallo

Agrupamientos	Diferencia de medias	Significancia	
T ₁ -T ₄	5.8	A	*
T ₁ -T ₃	5.8	A	*
T ₁ -T ₂	0.6	A	*
T ₂ -T ₄	5.2	A	*
T ₂ -T ₃	5.2	A	*
T ₃ -T ₄	0	B	NS

3.1.2. Análisis de la altura de los plántones de cacao criollo

La tabla 4 y la figura 3 muestran el análisis de la altura de los plántones de cacao criollo, de todos los tratamientos evaluados, donde el T₁ tuvo una mayor altura con 12.2 cm de alto, seguido del T₂ con 10.3 cm de alto; los tratamientos 3 y 4 no se obtuvieron resultados con los sustratos aplicados.

Tabla 4

Análisis de la altura de la planta Centímetros (cm)

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	13.0	10.3	0.0	0.0
R ₂	12.4	9.4	0.0	0.0
R ₃	12.4	10.4	0.0	0.0
R ₄	13.0	11.2	0.0	0.0
R ₅	12.5	10.6	0.0	0.0
R ₆	9.9	9.9	0.0	0.0
Promedio	12.2	10.3	0.0	0.0

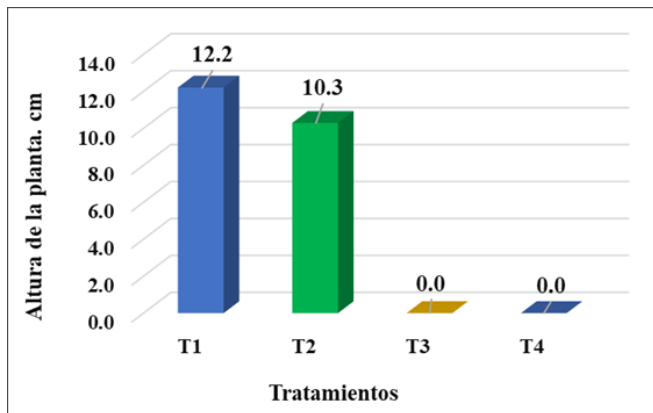


Figura 3

Altura de la planta

- **Análisis ANOVA para la variable altura de los plantones**

La tabla 5 muestra el análisis de varianza ANOVA para la variable altura de la planta, donde F calculado (606.76) es mayor que F tabular (3.09), además el valor de probabilidad es menor que el nivel de significancia (0.05), por lo tanto, si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variación de 11.5 %

Tabla 5*ANOVA para la altura de los plántones*

Origen de las variaciones	SC	GL	CM	F. Calculado	Valor P	F. Tabulado	Sig.
Tratamientos	769.90	3	256.63	606.76	0.0000000000000001	3.09	*
Error	8.45	20	0.42				
CV	11.5 %						

- **Prueba de Tukey para la variable altura de los plántones**

La tabla 6 muestra la prueba de significancia Tukey, para la variable altura de la planta, con un nivel de significancia de 0.05 %, donde, al comparar los tratamientos T₁-T₄, T₁-T₃, T₁-T₂, T₂-T₄ y T₂-T₃, si hay diferencia estadística entre tratamientos, sin embargo, para el T₃-T₄ no existe diferencia.

Tabla 6*Prueba Tukey, para la altura de plántones*

Agrupamientos	Diferencia de medias	Agrupamiento		Significancia
T ₁ -T ₄	12.2	A		*
T ₁ -T ₃	12.2	A		*
T ₁ -T ₂	1.9	A		*
T ₂ -T ₄	10.3	A		*
T ₂ -T ₃	10.3	A		*
T ₃ -T ₄	0		B	NS

3.1.3. Análisis del número de hojas de los plántones de cacao criollo

La tabla 7 y la figura 4 muestran el análisis del número de hojas de todos los tratamientos en estudio, donde el mayor número de hojas lo presenta el T₁ con un promedio de nueve hojas por planta de cacao criollo, seguido del T₂ que presenta ocho hojas en promedio, los T₃ y T₄ no presentaron resultados en el presente estudio.

Tabla 7

Análisis del número de hojas

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	10	7.6	0.0	0.0
R ₂	9	7.4	0.0	0.0
R ₃	8	7.3	0.0	0.0
R ₄	9	7.4	0.0	0.0
R ₅	9	8.5	0.0	0.0
R ₆	9	7.4	0.0	0.0
Promedio	8.9	7.6	0.0	0.0

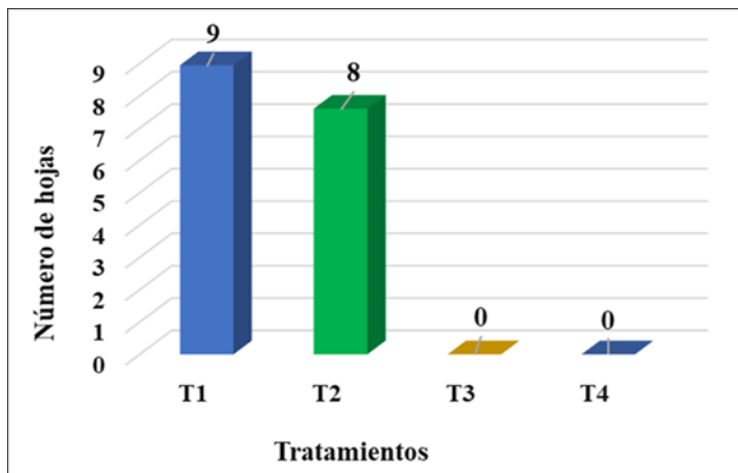


Figura 4

Número de hojas

- **Análisis ANOVA para la variable número de hojas**

En la tabla 8 se observa el análisis de varianza ANOVA para la variable número de hojas, donde F calculado (940.16) es mayor que F tabular (3.09), además el valor de probabilidad es menor que el nivel de significancia (0.05), por lo tanto, si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variación de 18.9 %.

Tabla 8*ANOVA para el número de hojas*

Origen de las variaciones	SC	GL	CM	F	Valor P	F Tabulado	Sig
Tratamientos	415.89	3	138.63	940.16	0.000000000000000001	3.09	*
Error	2.94	20	0.14				
C V	18.9 %						

- **Prueba Tukey, para la variable número de hojas**

La tabla 9 muestra la prueba de significancia Tukey, para la variable número de hojas, con un nivel de significancia de 0.05 %, donde, al comparar los tratamientos T₁-T₄, T₁-T₃, T₁- T₂, T₂-T₄ y T₂-T₃, si hay diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo, para el T₃- T₄ no existe diferencia estadística.

Tabla 9*Prueba Tukey, para el número de hojas*

Agrupamientos	Diferencia de medias	Agrupamiento	Significancia
T ₁ -T ₄	8.9	A	*
T ₁ -T ₃	8.9	A	*
T ₁ -T ₂	1.3	A	*
T ₂ -T ₄	7.6	A	*
T ₂ -T ₃	7.6	A	*
T ₃ -T ₄	0	B	NS

3.1.4. Análisis de la longitud de hojas de los plantones de cacao criollo

La tabla 10 y la figura 5 muestran el análisis de varianza para la variable longitud de las hojas de los plantones de cacao criollo de todos los tratamientos evaluados, donde el T1 presenta en promedio 10 cm de largo de la hoja, seguido del T2 con 9.3 cm, los T3 y T4 no presentaron resultado alguno en el presente estudio.

Tabla 10

Análisis de la longitud de la hoja en centímetros (cm)

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	11.4	8.1	0	0
R ₂	10.7	9.5	0	0
R ₃	10.2	9.8	0	0
R ₄	10.1	11.2	0	0
R ₅	8.8	8.7	0	0
R ₆	8.6	8.5	0	0
Promedio	10.0	9.3	0	0

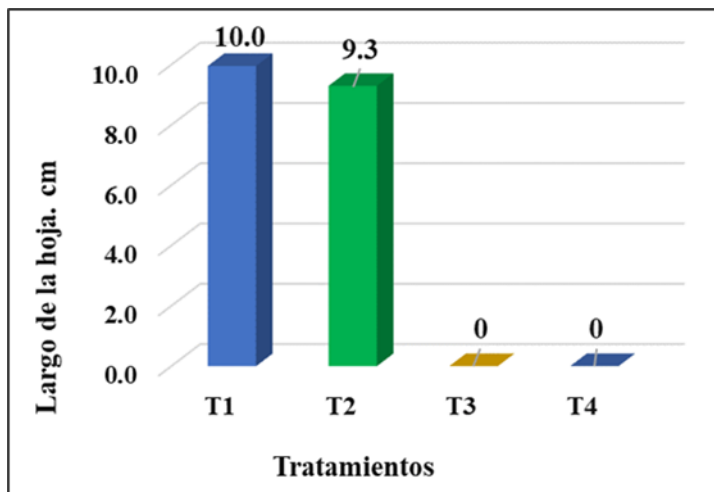


Figura 5

Longitud de las hojas

- **Análisis ANOVA para la variable longitud de la hoja**

En la tabla 11 se observa el análisis de varianza ANOVA para la variable longitud de las hojas, donde F calculado (307.79) es mayor que F tabular (3.09), asimismo el valor de probabilidad es menor que el nivel de significancia (0.05), por lo que, si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variación de 35.4 %.

Tabla 11*ANOVA para longitud de la hoja*

Origen de las variaciones	SC	GL	CM	F Calculado	Valor P	F tabulado	Sig.
Tratamientos	556.87	3	185.62	307.79	0.0000000000000007	3.09	*
Error	12.06	20	0.60				
CV	35.4 %						

- **Prueba Tukey, para la variable longitud de las hojas**

En la tabla 12 se muestra la prueba de significancia Tukey, para la variable longitud de hojas, con un nivel de significancia de 0.05 %, donde, al comparar los tratamientos T₁-T₄, T₁- T₃, T₂-T₄ y T₂-T₃, se evidencia que, si hay diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo, entre los T₁-T₂ y T₃-T₄ no existe diferencia estadística.

Tabla 12*Prueba Tukey, para la longitud de las hojas*

Agrupamientos	Diferencia de medias	Agrupamiento		Significancia
T ₁ -T ₄	10	A		*
T ₁ -T ₃	10	A		*
T ₁ -T ₂	0.7	A	B	NS
T ₂ -T ₄	9.3	A		*
T ₂ -T ₃	9.3	A		*
T ₃ -T ₄	0		B	NS

3.1.5. Análisis del ancho de hojas de los plántones de cacao criollo

La tabla 13 y la figura 6 muestran el análisis de la variable ancho de la hoja de todos los tratamientos evaluados, donde el T₁ tiene un promedio de ancho de la hoja de 5 cm, seguido del T₂ con 3.9 cm de ancho de la hoja, para los demás tratamientos en estudio no se registraron resultados con la aplicación de los tratamientos en el presente estudio.

Tabla 13

Ancho de la hoja en centímetros (cm)

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	4.8	3.6	0	0
R ₂	4.3	4.0	0	0
R ₃	5.4	3.6	0	0
R ₄	5.4	4.3	0	0
R ₅	5.1	4.1	0	0
R ₆	4.8	3.9	0	0
Promedio	5.0	3.9	0.0	0.0

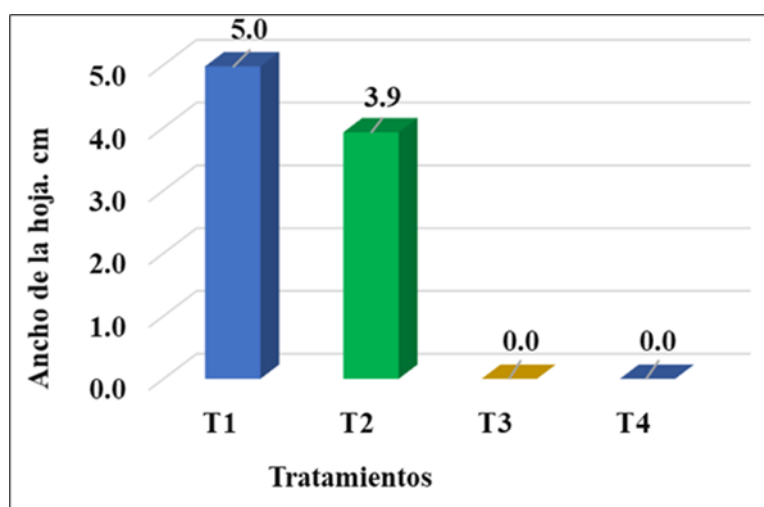


Figura 6

Ancho de las hojas

- **Análisis ANOVA para la variable ancho de la hoja**

En la tabla 14 se observa el análisis de varianza ANOVA para la variable ancho de las hojas, donde F calculado (626.62) es mayor que F tabular (3.09), además el valor de probabilidad es menor que el nivel de significancia (0.05), por lo tanto, si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variación de 17.09 %

Tabla 14*ANOVA para ancho de la hoja*

Origen de las variaciones	SC	GL	CM	F Calculado	Valor P	F Tabular	Sig.
Tratamientos	122.16	3	40.72	626.62	0.00000000000000006	3.09	*
Error	1.29	20	0.064				
CV	17.09 %						

- **Prueba Tukey, para la variable ancho de las hojas**

En la tabla 15 se muestra la prueba de significancia Tukey, para la variable ancho de hojas, con un nivel de significancia de 0.05 %, donde, al comparar los tratamientos T₁-T₄, T₁- T₃, T₁-T₂, T₂-T₄ y T₂-T₃, se evidencia que, si hay diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo, entre los T₃-T₄ no existe diferencia estadística.

Tabla 15*Prueba Tukey, para el ancho de las hojas*

Agrupamientos	Diferencia de medias	Agrupamiento	Significancia
T ₁ -T ₄	5	A	*
T ₁ -T ₃	5	A	*
T ₁ -T ₂	1.1	A	*
T ₂ -T ₄	3.9	A	*
T ₂ -T ₃	3.9	A	*
T ₃ -T ₄	0	B	NS

3.1.6. Análisis de la longitud de las raíces de los plantones de cacao criollo

La tabla 16 y la figura 7 muestran el análisis de la longitud de las raíces de los plantones de cacao de todos los tratamientos evaluados, donde el T₁ tiene el mayor promedio de longitud de raíces con 39.9 cm, seguido del T₂ con 30.9 cm, los tratamientos T₃ y T₄ no se obtuvo resultados con la aplicación de los sustratos en estudio.

Tabla 16

Longitud de las raíces en centímetros (cm)

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	31.9	21.1	0.0	0.0
R ₂	50.2	26.2	0.0	0.0
R ₃	39.2	39.7	0.0	0.0
R ₄	21.7	40.6	0.0	0.0
R ₅	48.2	31.0	0.0	0.0
R ₆	48.0	26.8	0.0	0.0
Promedio	39.9	30.9	0.0	0.0

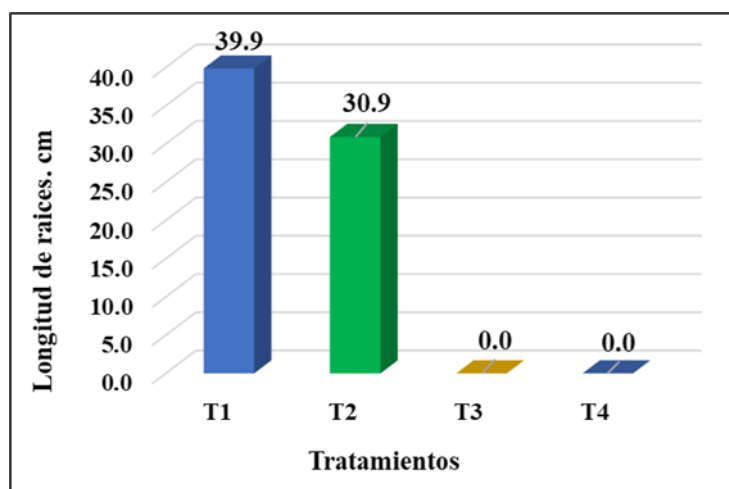


Figura 7

Longitud de las raíces

- **Análisis ANOVA para la variable longitud de las raíces**

En la tabla 17 se observa el análisis de varianza ANOVA para la variable longitud de raíces donde F calculado (54.74) es mayor que F tabular (3.09), además el valor de probabilidades menor que el nivel de significancia (0.05), por lo que, si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variación de 163 %.

Tabla 17*ANOVA para longitud de las raíces*

Origen de las variaciones	SC	GL	CM	F Calculado	Valor P	F Tabular	Sig.
Tratamientos	7754.37	3	2584.79	54.74	0.0000000008	3.09	*
Error	944.29	20	47.21				
CV	163 %						

- **Prueba Tukey, para la variable longitud de las raíces**

En la tabla 18 se muestra la prueba de significancia Tukey, para la variable longitud de raíces, con un nivel de significancia de 0.05 %, donde, al comparar los tratamientos T₁-T₄, T₁- T₃, T₂-T₄ y T₂-T₃, se evidencia que, si hay diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo, entre los T₁-T₂ y T₃-T₄ no existe diferencia estadística para estos tratamientos.

Tabla 18*Prueba Tukey, para longitud de las raíces*

Agrupamientos	Diferencia de medias	Agrupamiento		Significancia
T ₁ -T ₄	39.9	A		*
T ₁ -T ₃	39.9	A		*
T ₁ -T ₂	9	A	B	NS
T ₂ -T ₄	30.9	A		*
T ₂ -T ₃	30.9	A		*
T ₃ -T ₄	0		B	NS

3.1.7. Análisis del peso fresco de raíces de los plántones de cacao criollo

La tabla 19 y la figura 8 muestran el análisis para la variable peso fresco de raíces para todos los tratamientos evaluados, Donde el T₂ obtuvo el mayor promedio de peso de raíces con 43.2 g, seguido del T₁ con 42 g, los tratamientos 3 y 4 no se obtuvieron resultados con los tratamientos establecidos.

Tabla 19

Peso fresco de raíces en gramos (gr)

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	37.0	40.0	0.0	0.0
R ₂	58.0	51.0	0.0	0.0
R ₃	45.0	48.0	0.0	0.0
R ₄	34.0	38.0	0.0	0.0
R ₅	48.0	39.0	0.0	0.0
R ₆	30.0	43.0	0.0	0.0
Promedio	42.0	43.2	0.0	0.0

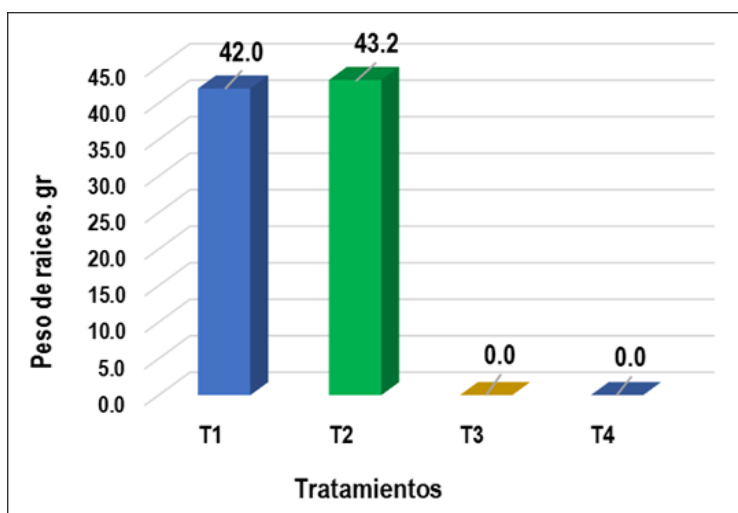


Figura 8

Peso fresco de las raíces

- **Análisis ANOVA para la variable peso de las raíces**

En la tabla 20 se observa el análisis de varianza ANOVA para la variable peso de las raíces, donde F calculado (107.84) es mayor que F tabular (3.09), además el valor de probabilidad es menor que el nivel de significancia (0.05), por lo tanto, si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variación de 125 %

Tabla 20

ANOVA para peso de las raíces

Origen de las variaciones	SC	GL	CM	F Calculado	Valor P	F Tabulado	Sig.
Tratamientos	10884.12	3	3628.04	107.84	0.000000000002	3.09839	*
Error	672.83	20	33.64				
CV	125 %						

- **Prueba Tukey, para la variable peso de las raíces**

En la tabla 21 se muestra la prueba de significancia Tukey, para la variable peso de las raíces, con un nivel de significancia de 0.05 %, donde, al comparar los tratamientos T₁-T₄, T₁- T₃, T₂-T₄ y T₂-T₃, se evidencia que, si hay diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo, entre los T₁-T₂ y T₃-T₄ no existe diferencia estadística.

Tabla 21

Prueba Tukey, para peso de las raíces

Agrupamientos	Diferencia de medias	Agrupamiento		Significancia
T ₁ -T ₄	43.2	A		*
T ₁ -T ₃	43.2	A		*
T ₁ -T ₂	1.2	A	B	NS
T ₂ -T ₄	42	A		*
T ₂ -T ₃	42	A		*
T ₃ -T ₄	0		B	NS

3.1.8. Análisis de la parte foliar de los plantones de cacao criollo

La tabla 22 y la figura 9 muestran el análisis para la variable peso de la parte foliar para todos los tratamientos evaluados, Donde el T1 obtuvo el mayor promedio de peso del área foliar con 69.7 g, seguido del T2 con 47.7 g, Los tratamientos 3 y 4 no se obtuvieron resultados con los tratamientos establecidos

Tabla 22

Peso de la parte foliar en gramos (gr)

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	79.0	49.0	0.0	0.0
R ₂	81.0	52.0	0.0	0.0
R ₃	69.0	43.0	0.0	0.0
R ₄	51.0	40.0	0.0	0.0
R ₅	80.0	47.0	0.0	0.0
R ₆	58.0	55.0	0.0	0.0
Promedio	69.7	47.7	0.0	0.0

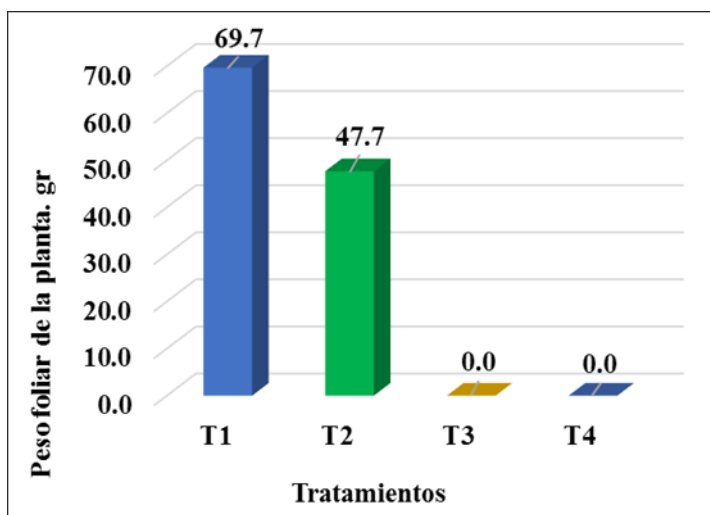


Figura 9

Peso de la parte foliar

- **Análisis de varianza ANOVA para la variable peso de la parte foliar**

En la tabla 23 se observa el análisis de varianza ANOVA para la variable peso de la parte foliar, donde F calculado (153.06) es mayor que F tabular (3.09), además el valor de probabilidad es menor que el nivel de significancia (0.05), por lo tanto, si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, con un coeficiente de variación de 128 %

Tabla 23

ANOVA para el peso de la parte foliar

Origen de las variaciones	SC	GL	CM	F Calculado	Valor P	F Tabulado	Sig.
Tratamientos	22102.66	3	7367.55	153.06	0.00000000006	3.09	*
Error	962.66	20	48.13				
CV	128 %						

- **Prueba Tukey, para la variable del peso de la parte foliar**

En la tabla 24 se muestra la prueba de significancia Tukey, para la variable peso de la parte foliar con un nivel de significancia de 0.05 %, donde, al comparar los tratamientos T₁-T₄, T₁- T₃, T₁-T₂, T₂-T₄ y T₂-T₃, se evidencia que, si hay diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo, entre los T₃-T₄ no existe diferencia estadística.

Tabla 24

Prueba Tukey, para peso del área foliar

Agrupamientos	Diferencia de medias	Agrupamiento	Significancia
T ₁ -T ₄	69.7	A	*
T ₁ -T ₃	69.7	A	*
T ₁ -T ₂	22	A	*
T ₂ -T ₄	47.7	A	*
T ₂ -T ₃	47.7	A	*
T ₃ -T ₄	0	B	NS

IV. DISCUSIÓN

O.E.1. Diámetro de la planta

Para la variable evaluada diámetro de la planta en el presente estudio se obtuvo que el mejor resultado es para el Tratamiento 1 (T₁) cuyos resultados promedios fueron de 5.8 mm de diámetro, además se obtuvo diferencia estadística significativa para los tratamientos evaluados. No obstante Moreno (2020) en su investigación donde evaluó la efectividad de sustratos sobre la germinación y desarrollo vegetativo de tres especies de *Theobroma cacao* L. municipio de Girón Santander, entre las variables evaluadas estuvo el diámetro del tallo; sus resultados arrojaron que el sustrato compuesto por suelo + estiércol bobino (T₃) se obtuvo mejores resultados para este parámetro evaluado alcanzando un diámetro de 4.9 mm. Además, no existieron diferencias significativas para esta variable en estudio. Por otro lado, León (2020) realizó un estudio sobre la influencia al aplicar tres dosis de NPK durante la etapa de vivero del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Ucayali, tuvo como resultados que el tratamiento más efectivo para la variable diámetro de la planta fue con la aplicación de tierra negra + arena + compost (T3) cuyos resultados al finalizar el estudio alcanzaron a 8.3 mm de diámetro.

O.E.1. Altura de la planta

Rivera (2022) en su investigación sobre el efecto de la aplicación de cinco sustratos en la producción de plántones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en condiciones de vivero realizado en Huampami, Condorcanqui, Amazonas, entre sus parámetros evaluados fue la altura de la planta que logro alcanzar una altura de 21.57 cm, con el sustrato 100 % suelo agrícola (T₀) obteniéndose los mejores resultados para esta variable evaluada; asimismo estos resultados tienen concordancia con el presente estudio donde la variable evaluada altura de la planta aplicando como sustrato 100 % tierra agrícola se obtuvo los mejores resultados con 12.2 cm de altura promedio y según el análisis ANOVA si existe diferencia estadística significativa para esta variable entre los tratamientos evaluados.

O.E.1. Número de hojas

Rivera (2022) en su estudio mostró que los mejores resultados tuvieron los tratamientos T₁ (arena, suelo agrícola 2:1) y T₀ (suelo agrícola 100%) con valores de 9.47 hojas en promedio y 9.27 hojas en promedio respectivamente y de acuerdo al análisis estadístico no existió diferencia significativa entre ambos tratamientos; similares resultados se obtuvo en la presente investigación donde para la variable evaluada número de hojas en la presente investigación se logró mejores resultados con el sustrato a base de 100 % de tierra agrícola (T₁) con un promedio de 9 hojas por planta, asimismo con la aplicación de sustrato a base de 50 % de tierra agrícola + 50 % de arena el cual se alcanzó un promedio de 8 hojas por planta, no obstante, el análisis estadístico muestra que si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados. Sin embargo, otras investigaciones como es el caso de Defaz (2016) en su investigación sobre evaluación de diferentes tipos de sustratos en vivero de cacao (*Theobroma cacao*) obtuvo como resultados para la variable número de hojas que el tratamiento a base de: 30% de bokashi+30% de humus de lombriz+20% de tierra negra+10% de aserrín de balsa+10% de tamo de arroz quemado (T₉) logró mejores resultados con 13.2 hojas, siendo superior estadísticamente a los demás sustratos evaluados.

O.E.1. Longitud de las raíces

Cuenca (2021) desarrolló un estudio cuyo objetivo fue evaluar el efecto de nueve sustratos en la producción de plántulas del Clon IMC 67 de *Theobroma cacao* L., en vivero, entre sus variables evaluadas fueron la longitud de las raíces, donde los resultados obtenidos para esta variable fue que, la aplicación como sustrato a base de Tierra negra 50% + arena 25% + gallinaza 25% (T₈) registro los datos más altos con 30,30 cm, asimismo mostró que existe diferencia estadísticas altamente significativas entre sus tratamientos evaluados. Sin embargo, en la presente investigación el tratamiento que mejores resultados se logró fue con el sustrato 100 % tierra agrícola (T₁) cuyos promedios fueron de 39.9 cm de longitud de raíces, además si existió diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, los resultados obtenidos sobre la variable longitud de raíces en la presente investigación presentan

similitud con Velalcarzar (2019), en su investigación cuyo objetivo fue determinar el factor sustrato y cobertura en la germinación y desarrollo inicial de patrones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en vivero, donde obtuvo como resultados que el tratamiento a base de tierra de montaña (100 %), fue el que logro obtener mejores resultados con un valor de 17.07 cm

O.E.1. Peso fresco de raíces

Carbajal (2018) en su estudio sobre evaluación de sustratos orgánicos en el desarrollo de plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo condiciones de vivero, realizado en Chanchamayo, La Merced. Cuyos resultados para la variable evaluada peso fresco de raíces obtuvo que, el sustrato cuyos componentes fueron 50 % de pulpa de café + 50 % tierra agrícola, obtuvo el mayor peso fresco radicular, alcanzando 7.47 g; estos resultados tienen relación con la presente investigación sobre la variable evaluada sobre peso fresco de raíces que dio como resultados que la aplicación del sustrato a base de 50 % de tierra agrícola + 50 % de arena (T₂), se logró los mejores resultados con un valor promedio de 43.2 g, del mismo modo el sustrato aplicado a base de 100 % tierra agrícola (T₁) alcanzó similares resultados con valores promedios de 42 g, de acuerdo al análisis de varianza mostró que si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, sin embargo aplicando Tukey entre estos dos tratamientos (T₁ y T₂) no existe diferencia estadística

O.E.1. Peso del área foliar

La evaluación de la variable peso de la parte foliar de la planta se obtuvo que el T₁ (100 % tierra agrícola), presento mayores resultados con 69.7 gr, y de acuerdo al análisis de varianza esto demostró que si existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados, estos resultados guardan relación con la investigación realizada el Alto Beni, La Paz, Bolivia donde el investigador evaluó la efectividad de abonos orgánicos en el crecimiento de plantines de cacao (*Theobroma cacao* L.) en vivero. Los mejores resultados para la variable peso fresco del área foliar más el tallo fue con la aplicación de sustrato compuesto a base de Tierra + Bocashi (2 –1) y con la

aplicación de tierra al 100 % con valores de 35.2 g y 34.0 g respectivamente, por otro lado, mediante el análisis estadístico determino que si existió diferencia estadística entre tratamientos Calle (2005)

O.E.2. Componentes (%) utilizados para sustrato

La presente investigación se realizó con la finalidad de determinar el sustrato que mejores características fenotípicas se obtenga en el desarrollo de plántones de Cacao criollo, con la aplicación de cuatro sustratos en diferentes porcentajes, los tratamientos obtuvieron los siguientes componentes y porcentajes para la elaboración del sustrato: 100 % de tierra agrícola (T₁), 50 % de tierra agrícola + 50 % de arena de río (T₂), 50 % de tierra agrícola + 25 % de roca fosfórica + 25 % de compost (T₃) y 25 % roca fosfórica + 50 % de arena de río + 25 % de compost (T₄), de los cuales solo uno tratamiento obtuvo los mejores resultados que resaltaron en la mayor parte de las variables evaluadas; Lucero (2022) refiere que, La producción de *Theobroma cacao L.* en Amazonas está mejorando gracias a las buenas técnicas agrícolas que se están impulsando, pero la principal actividad para que una producción futura de cacao esté asegurada, es contar con plantas de calidad en etapa de vivero, estas plantas deben presentar las mejores condiciones para estar vigorosas y prosperar adecuadamente; como una de las primeras condiciones que se le debe de dar a las plantas para una adecuada germinación y desarrollo es un adecuado sustrato. Sin embargo, Gómez (2014), sostiene que, en el Perú, existen grandes problemas para la reproducción de plántones de cacao, este es debido que a nivel de vivero se hace una mala elección del sustrato para la germinación, en muchas ocasiones el agricultor por falta de conocimiento utiliza tierra agrícola causando muchos problemas en la producción de plántones, contando con plantas no uniformes, débiles y con un enraizamiento poco fortalecido.

O.E.2. Porcentajes correspondientes al T₁ y T₂

En el presente estudio se consiguió mejores resultados con el T₁ para las variables evaluadas, la última fecha de evaluación se realizó a los 118 días, donde se obtuvo un

diámetro de 9 mm, con un promedio de todas las evaluaciones realizadas de 5.8 mm, la altura de la planta alcanzo en la última evaluación 23 cm, con un promedio de todas la evaluaciones de 12.2 cm de alto; la longitud de la hoja alcanzó 18 cm en la última evaluación con un promedio de 10 cm; la longitud de las rices a los 118 días después de la siembra alcanzó 39.9 cm de largo. Seguido del T₂ se alcanzó un diámetro del tallo al final del experimento a los 118 días después de la siembra fue de 8.08 mm de diámetro con un promedio de 5.2 mm; la altura de la planta que se obtuvo en la evaluación final 19.15 cm, con un promedio de 10.3 cm de alto; la longitud de las raíces alcanzó 30.9 cm de largo. Estos resultados son similares a los obtenidos por León (2020), en su investigación donde sus resultados indican que, el T₃ (compost + tierra negra + arena), obtuvo los mayores valores al finalizar el ensayo en las variables altura de planta (33,8 cm), diámetro de tallo (8.3 mm), área foliar (124 cm²) y número de hojas (19) así como para longitud de raíz (44.1mm), peso fresco de raíz por planta (117.3 g) peso fresco y peso seco de hojas (8.8 y 7.1 g por planta) peso fresco y seco de área foliar (235.1 y 78.3 g por planta) y peso de ceniza por planta (5.9 g por planta). Asimismo, Calle (2005) en su investigación sobre efecto de los abonos orgánicos sobre el crecimiento de plantines de cacao (*Theobroma cacao* L.) en vivero, Sapecho – Alto Beni; determinó que, el tratamiento utilizado a base de tierra (100 %) como sustrato en la germinación de cacao, obtuvo mejores resultados en la variable altura de la planta, el número de hoja, asimismo en las variables de peso fresco parte aérea y la variable peso seco de la raíz con respecto a los otros tratamientos que en las variables antes mencionadas tuvieron medias inferiores, sin embargo, no tuvieron diferencias estadísticas significativa entre los tratamientos aplicados

O.E.2. Porcentajes correspondientes al T₃ y T₄

Los tratamientos T₃ y T₄ con la aplicación del 25 % de roca fosfórica no se obtuvo ningún resultado, en la germinación del cacao, se evidenció que la semilla llegó a tener una pequeña raicilla, la cual se tornó de color negro a modo de quemado, por lo que se considera que la roca fosfórica fue aplicada en un porcentaje muy elevado que causó daño a las semillas, perjudicando la germinación. FAO (2001) refiere que, el fosforo

es el principal componente de la roca fosfórica, este elemento no tiene movilidad en el suelo, por lo que es recomendable colocar al momento de la siembra o trasplante, asimismo menciona que se debe tener en cuenta que el fosfato diamónico, así como otros agroquímicos si son colocados en contacto directo con las semillas, este puede causar daño a las semillas. Del mismo modo Green-Grow (s/f), sostiene que, un elevado contenido de fosforo en el suelo, provoca que las plantas presenten hojas delgadas y el ápice de las hojas inferiores se curven, asimismo presentan manchas, además las puntas de las raíces se evidencian a modo de quemaduras presentando muerte regresiva de la planta. Por otro lado, Castellanos (2000) menciona que la fertilización con fosforo (P), favorece el crecimiento de raíces laterales, reportándose que, niveles levemente bajos de Fosforo (P) y nitrógeno (N) en etapas tempranas del desarrollo de las plantas ayuda a promover el crecimiento de las raíces. Asimismo, Corpoica (2009) señala que, a los 75 días de edad de las plántulas, se deben hacer aplicaciones de nitrógeno, fósforo y potasio en una relación 15-45-30 de los tres (3) elementos, respectivamente. En términos de cantidades se pueden suministrar tres (3) gramos de nitrógeno, nueve (9) gramos de fósforo y seis (6) gramos de potasio para plántulas que crecen en bolsas de tres (3) kilogramos de sustrato. Además, Agrobanco (2012) señala que, en cultivos de arroz, se aplican dosis de 60 Kg ha⁻¹. Por su parte, la Universidad Nacional Agraria La Molina recomienda aplicar de 40 a 60 kg de nitrógeno y de 60 a 80 kg de fósforo por hectárea (Vásquez, 1997). Hay que tener particular cuidado para evitar llegar a niveles elevados de fósforo en el suelo, que son innecesarios. Esto supone un coste importante y aumenta la pérdida de fosforo de los suelos, lo que puede causar la contaminación de las aguas superficiales Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, (2000). Un mal manejo de nutrientes puede causar una elongación no deseada, un amarillamiento y hasta una quema de la plántula. Por lo anterior, es importante suministrar adecuadamente el P durante todo el ciclo de crecimiento de los cultivos (INTAGRI, 2017)

V. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

En la evaluación de las características fenotípicas de plántulas de cacao criollo (*Theobromacacao* L.) por efecto de cuatro tipos de sustratos a nivel de vivero se concluye que, el T₁, el cual tuvo como sustrato tierra agrícola 100 %, es el que mostro mejores resultados al final de estudio, obteniendo los siguientes promedios: diámetro del tallo 5.8 mm, altura de la planta 12.2 cm, número de hojas 9 unidades en promedio, largo de la hoja 10 cm, ancho de la hoja 5 cm, longitud de las raíces 39.9 cm, peso de las raíces, 42 gr y el peso del área foliar 69.7 gr.

El tratamiento uno y el tratamiento dos se obtuvo el 100 % de germinación, sin embargo, el tratamiento uno presento mayor significancia estadística en contraste con el tratamiento dos, para las variables diámetro del tallo, altura de la planta, número de hojas, ancho de la hoja, y peso de área foliar, no obstante, para las variables longitud de las hojas, longitud de las raíces y peso de las raíces no existe diferencia significativa entre estos dos tratamientos

El tratamiento tres y el tratamiento cuatro no se obtuvieron resultados con la aplicación de los sustratos establecidos en la metodología, las semillas de cacao criollo que lograron emerger una pequeña raíz se tornaron de color negro a modo de quemado, antes de emerger sobre el suelo, otras semillas lograron salir evidenciándose los cotiledones sobre la tierra, sin embargo no se desarrollando, presentando muerte de la planta, por lo que se concluye que la aplicación de la roca fosfórica en un 25 % fue un porcentaje bastante elevado, causando la inhibición de la germinación de las semillas de cacao y desarrollo de la planta por tener un porcentaje elevado de fosforo

VI. RECOMENDACIONES

6.1. Recomendaciones

Se recomienda realizar otras investigaciones sobre la determinación de sustrato en la germinación de cacao criollo, con aplicación de roca fosfórica en el sustrato en porcentajes másbajos con la finalidad de obtener resultados favorables, asimismo e debe realizar la desinfecciónde sustrato para eliminar agentes patógenos que puedan causar daño a la semilla o plántula.

Conocer las propiedades de los sustratos a utilizar en la germinación de caco, por lo que se debe realizar análisis se los sustratos en laboratorio con el propósito de conocer sus propiedades tanto físicas como químicas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agrobanco (Banco agropecuario). (2012). *Manejo integrado en el cultivo de arroz*. Guía técnica. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/006-a-arroz.pdf>
- Calle, J. M (2005). *Efecto de los abonos orgánicos sobre el crecimiento de plantines de cacao (Theobroma cacao L.) en vivero, Sapecho – Alto Beni*. Tesis de Grado presentada comorequisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 99 p. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7207/T-926.pdf?isAllowed=y&sequence=3>
- Carbajal, R. K. (2018). *Efecto de fuentes de sustratos orgánicos tratadas en microorganismo eficientes en plantas de cacao (Theobroma Cacao L.) bajo condiciones de vivero en Chanchamayo*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. 72 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2081/1/T026_73991262_T.pdf
- Castellanos, R.J.Z.; Uvalle, B. J. X.; Aguilar, S. A. A. (2000). *Manual de Interpretación de Análisis de Suelos y Aguas*. Intagri. Gto. México. 226 p. <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/fosforo-y-calcio-en-el-crecimiento-de-la-raiz>
- Cisneros, E., Moreno, M, C., Rojas, J. D. (2021). *Producción y comercialización de chocolates con diseños 3D*. Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de Maestro en Administración y Dirección de Negocios. Universidad de Lima Escuela de Posgrado Maestría en Administración y Dirección de Negocios. Lima. 136 p. <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14083/Cisneros>

-Moreno-Rojas_Producci%C3%B3n-comercializaci%C3%B3n-chocolates.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Corpoica (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). (2009). *Nuevas tecnologías para instalar viveros y producir clones cacao L.* 32 p.
http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/06/Tecnolog%C3%ADas_clones_y_v%C3%ADveros.pdf

Cuenca, A. G. (2021). *Evaluación del efecto de nueve sustratos en la producción de plántulas del Clon IMC 67 de Theobroma cacao L., en vivero.* Trabajo de titulación modalidad proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Carrera de Agropecuaris. 65 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3441/1/Alexander%20Geovanny%20Cuenca%20Borrero.pdf

Defaz, C. L. (2016). *Evaluación de diferentes tipos de sustratos en vivero de cacao (Theobroma cacao).* Proyecto de Investigación Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Agrarias. 85 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1908/1/T-UTEQ-0032.pdf

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2001). *Trigoregado. Factores de manejo. ¿Qué hacer acerca de los problemas con los nutrientes?*<https://www.fao.org/3/x8234s/x8234s09.htm#bm9>

García, L. F. (2010). *Catálogo de cultivares de cacao en el Perú.* Primera edición. 112 p.
https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/cultivares_cacao.pdf

Gómez R., García R., Díaz C., Tong F., Gonzales C. (2014). *Paquete tecnológico del cultivo de cacao fino de aroma*. [https://vinculate.concytec.gob.pe/wp-content/files/Paquete Tecnologico Cultivo Cacao.pdf](https://vinculate.concytec.gob.pe/wp-content/files/Paquete_Tecnologico_Cultivo_Cacao.pdf)

Green-Grow (S/F). *Todo para tu cultivo*. Blog. <https://greengrow.com.mx/fosforo-deficiencia-y-exceso/>

INTAGRI. (2017). *Fósforo y Calcio en el Crecimiento de la Raíz*. Serie Nutrición Vegetal. Núm. 104. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 3 p. <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/fosforo-y-calcio-en-el-crecimiento-de-la-raiz>

León, I. T. (2020). *Influencia de la adición de tres dosis de NPK durante la etapa de vivero del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en la zona de Aguaytía. Ucayali, Perú*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias agropecuarias.

Lucero, A. (2022). *Efecto de cinco sustratos en el crecimiento del cultivo de cacao criollo (Theobroma cacao), en etapa de vivero, Jamalca – Amazonas 2022*. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Politécnica Amazónica. Facultad de Ingeniería. Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica. Bagua Grande. Perú. https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/140/Tesis_Lucero%20Reyna_Alcides.pdf?sequence=5&isAllowed=y

MINAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). (2016). *Estudio del cacao del Perú y el mundo. Un análisis de la producción y el comercio*. 90 p. <https://camcafeperu.com.pe/admin/recursos/publicaciones/Estudio-cacao-Peru-y-Mundo.pdf>

MINAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). (2021). *Estudio de Vigilancia Tecnológica en el Cultivo del Cacao*. Primera edición. ISBN: 978-9972-44-083-0. 64 p.

<https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1548/1/Estudio%20de%20vigilancia%20tecnol%C3%B3gica%20en%20el%20cultivo%20de%20cacao.pdf>

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (2000). *Fertiliser recommendations for agricultural and horticultural crops*. Londres.

Moreno, S. (2020). *Evaluación de sustratos, para la germinación y desarrollo vegetativo de las especies (Theobroma cacao L), (Cedrelela odorata L) y (Clathrotropis brunnea A), en el municipio de Girón Santander*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de ciencias agrícolas pecuaria y del medio ambiente 161 p. chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/35151/1/smardila.pdf

Organización Internacional de Cacao ICCO (2010). Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Ginebra, 21 a 25 de junio de 2010. 37 p. https://unctad.org/es/system/files/official-document/cocoa10d3_sp.pdf

Rivera, E. (2022). *Efecto de cuatro tipos de sustratos orgánicos en la producción de plántones de cacao (Theobroma cacao L.) en condiciones de vivero; Huampami, Condorcanqui, Amazonas, 2022*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero agrónomo. Universidad Politécnica Amazónica. Facultad de Ingeniería. chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/155/TESIS_RIVERA_BAITUG_ELMER.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SERFOR. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre). (2014). *Manual vivero forestal para producción de plántones de especies forestales nativas. Experiencia en Molinopampa, Amazonas Perú*. [efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fww](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1548/1/Estudio%20de%20vigilancia%20tecnol%C3%B3gica%20en%20el%20cultivo%20de%20cacao.pdf)

w.iiap.

org.pe%2Fupload%2Fpublicacion%2Fpubl1419.pdf&cLen=1434515&chunk=tr

ue.

Vásquez, J. (1997). *El cultivo de pallar. Manual. Ministerio de agricultura.* Instituto Nacional de Investigación Agraria Dirección General de Investigación Agraria. Serie RI N° 2-97. Lima, Perú.

Velalcazar, K. A. (2019). *Factor sustrato y cobertura en la germinación y desarrollo inicial de patrones de cacao (Theobroma cacao L.) en vivero, finca experimental la represa.* Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ecuador. 87 p.

ANEXOS

Anexo 1. Base de datos: Registro de datos para el tratamiento uno (T₁) en las seis repeticiones

Fechas de evaluación	TIR1																													
	P1					P2					P3					P4					P5					P6				
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH
12/11/22	3	5													3	4										3	3,5			
19/11/22	3	6,5	2	2,1	1	3	3,8				3	4,7	2	2	0,9	3	4,3	2	2,4	11,5						3	5	2		
26/11/22	3	8	2	5,5	2,5	3	4,5	2	2,8	1,5	4	4,7	2	2,5	1,5	3,5	4,7	2	2,8	1,5	3	4	2	2,7	1	4	6,5	2	2,5	1,9
3/12/22	3,5	10,5	4	6	2,8	3	4,5	4	3,5	1,5	4	5	6	4	1,8	3,5	6,5	6	5,5	2,3	4	4,5	4	3	1,4	5	8	4	3	1,9
10/12/22	4	11	4	8,6	3	4	6,8	4	4	1,7	4	5,5	6	4	1,9	4	8	6	6	2,8	4	5,3	4	3,5	1,8	5	9,5	8	3	2
17/12/22	4	12	4	10,6	3	4	7	6	4,5	2	4	6,5	7	5,9	2,2	4	10,5	8	8,3	3,5	5	5,9	6	5,8	2,5	5	10	10	3,5	2
24/12/22	4,5	14	5	11,3	4	5	9,5	6	6,7	3,5	6	8	7	8	3,4	5	13,2	8	8,7	4	5	6,2	6	8,6	3,2	6	11	10	3,8	2,5
31/12/22	5	14,5	5	11,5	4	5	11,7	8	8,9	4	6	8,9	8	10,3	3,8	5	14,8	9	9	4,6	5	6,7	7	9	3,9	6	11,4	10	4,5	3
7/01/23	5	15	6	11,5	4,2	6	13,2	9	10,8	4,6	6	11	8	11	5,5	5	15,3	9	12,1	5,4	5	8,5	8	11,4	4,5	6	11,8	13	5,5	3,4
14/01/23	6	15	8	13,2	1,8	6	14	9	11	4,7	6	17	10	15	7	7	17,9	10	14,5	6,3	6	15,2	10	17,6	7	7	13	13	10,8	4,7
21/01/23	7	16	8	15	5	6	15	10	11	5	7	17	11	16,4	7	8	19	10	15	6,5	7	16,5	10	18	7	7	13	15	12	5
28/01/23	8	16,5	10	16,1	5,7	7	15,8	10	11,4	5	7	17,5	13	17	7,3	8	19,5	11	15,2	6,8	7	17	12	18,2	7,1	7	13,5	16	12,4	5,1
04/02/23	9	16,8	12	16,3	5,9	7	18	10	13,4	5,7	7	17,6	13	17,4	7,3	9	19,8	11	13,8	6,8	7	17,8	12	18,3	7,5	8	13,8	15	12,4	5,3
11/02/23	9	19,5	13	16,9	6,6	8	20	14	15,2	5,7	8	18,5	11	17,6	7,5	9	20	12	17,5	7,2	8	18,5	13	18,2	7,5	8	13,9	17	12,6	5,5
18/02/23	10	20	16	17	6,9	8	20,3	14	17,5	6	9	19,3	18	17,8	7,6	10	23	18	19,5	8,6	8	18,9	14	18,5	7,8	9	16,5	17	15,4	6
25/02/23	10	21,8	21	17	7	9	20,5	18	18,1	6,6	9	19,5	22	17,8	7,6	10	25,5	25	23,3	9,5	9	19	14	18,5	7,9	9	18,5	18	17,3	6,9
04/03/23	10	20,5	30	17,2	6,1	8	22,3	15	17,9	8,5	9	21,5	21	17,8	7,3	10	26,3	26	22,7	10,6	10	17,8	17	18,4	7,5	8	14,2	12	16,3	6,1
Suma	104	243	150	196	69,5	92	207	139	157	66	99	202	165	185	79,6	107	252	173	196	97,9	93	182	139	190	77,6	106	193	182	135	61,3
Promedio	6,12	14,3	9,38	12,2	4,34	5,75	12,9	9,27	10,4	4,4	6,19	12,6	10,3	11,5	4,98	6,29	14,8	10,8	12,3	6,12	6,2	12,1	9,27	12,6	5,17	6,24	11,4	11,4	9	4,09

Fechas de evaluación	T1R2																													
	P1					P2					P3					P4					P5					P6				
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH
12/11/22										2	2,5															2,5	3			
19/11/22	3	2,7	2	1,9	1,1	3	2,9				3	3	2	2,3	1	2,7	3	2	2,5	1,1	3	3,4				3	4,6	2	2,4	1,1
26/11/22	3	3,1	2	2,3	1,5	3	3,4	2	2,4	1,2	3	3	2	2,9	1,5	3	3,4	4	2,5	1,5	3	4,5	3	2,3	0,9	3	4,9	3	2,8	1,5
3/12/22	3	3,6	4	2,8	1,8	4	5,5	2	2,7	1,6	3	4,9	2	3,4	1,8	3	3,4	4	3,1	1,8	4	4,6	3	2,7	1,5	4	5,6	4	3,5	1,8
10/12/22	4	5,5	5	3,3	2,2	4	6,8	6	3,1	2	4	6,4	5	3,6	1,8	4	3,8	6	3,7	1,8	4	7,2	5	2,9	1,5	4	6,8	4	3,9	2,4
17/12/22	5	8,2	5	6,5	2,9	4	8,7	6	3,6	2,4	4	8,2	6	5,3	2,2	4	4,6	6	3,9	2,4	4	8	6	3,5	2,3	4	8,4	4	4,3	2,6
24/12/22	5	9,5	6	8,4	3,3	4	0	6	4,9	2,7	5	8,8	6	6,7	2,7	5	5,9	7	3,5	2,7	5	9,6	6	5,5	2,7	5	9	5	5,1	3
31/12/22	6	10	6	9,6	4,6	4	12,4	7	6,7	2,7	5	10,6	6	8,4	3,5	5	7,5	8	4,6	2,7	5	10,4	6	5,7	3	5	10,6	6	5,7	3,4
7/01/23	6	10,8	7	10,5	5,4	5	14	7	8,9	4,1	6	12	8	12,6	4	5	9,3	8	6,9	2,9	6	13,8	7	6,8	3,2	6	12,6	6	6	3,9
14/01/23	6	13,5	8	12,4	5,8	5	15,7	7	10,1	4,9	6	12,7	10	15	4,3	6	10	9	8,1	3,5	6	13,8	7	8,1	3,6	7	14,1	7	6,3	3,9
21/01/23	7	14,3	8	14,2	6,3	5	18,3	8	12,3	5,8	7	14,6	12	17,2	6,4	6	13,7	10	10,4	4,7	7	14,7	8	10,7	4,5	7	14,8	7	7,2	4,2
28/01/23	7	15,4	9	16,8	7,6	6	18,9	8	14,6	7	7	16,8	12	18,1	7	6	15,1	10	12,2	5,3	7	15,3	8	13,6	5,3	8	15,3	8	8,5	4,5
04/02/23	7	18,5	8	16,9	7,8	6	21,3	10	14,7	7	8	18	9	18,1	7,2	6	16,5	11	14,3	6	8	17,3	8	8,6	5,3	8	16,3	8	9	4,6
11/02/23	8	18,6	9	17	7,8	6	21,8	13	14,8	7,3	8	18,9	13	18,5	7,5	7	16,8	15	14,6	6,2	8	22	13	13,7	6	8	16,5	11	11,1	6
18/02/23	8	20,3	19	16	7,2	7	22,4	15	16,3	7,5	9	19,5	14	18,5	7,5	7	18,5	20	14,8	6	9	23	16	15,5	6,9	9	18,8	14	14	6,1
25/02/23	8	22,3	22	17	6,7	8	23	16	17,9	7,6	10	20,7	17	18,9	7,8	8	18,6	23	15,3	5,8	9	23,5	19	18,6	7,1	9	19,6	15	16,1	6,3
04/03/23	9	22,9	23	17	6,8	8	24,7	16	17,9	7,9	11	21,8	25	18,9	7,9	9	21	29	17,5	5,9	10	23,8	19	19,6	7,4	9	22,1	19	19,8	7,5
Suma	95	199	143	267	78,8	82	220	129	151	71,7	101	202	149	188	74,1	86,7	171	172	138	60,3	98	215	134	138	61,2	102	203	123	126	62,8
Promedio	5,94	12,5	8,94	16,7	4,93	5,13	13,7	8,6	10,1	4,48	5,94	11,9	9,31	11,8	4,63	5,42	10,7	10,8	8,62	3,77	6,13	13,4	8,93	9,19	4,08	5,97	11,9	7,69	7,86	3,93

Fechas de evaluación	TIR3																														
	P1					P2					P3					P4					P5					P6					
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	
12/11/22						2,7	3																								
19/11/22	3	3,2	2			3	3,5	2	2,3	1,2	3	2,9	2	2	0,8	3	3,2	2	2,3	1,2	2,5	3,2					3	3,1			
26/11/22	4	3,8	2	2,1	0,9	3	4	2	2,8	1,5	3	3,4	2	2,5	1,2	3	3,8	2	2,5	1,5	3	3,6	2	2,4	1,1	3	3,8	2	2	0,8	
3/12/22	4	4,7	5	2,5	1,5	4	5,7	5	3,6	1,6	3	3,8	4	2,9	1,7	4	4,6	5	3,8	1,8	3	4,8	4	2,9	1,8	4	4,6	2	2,5	1,2	
10/12/22	5	5,2	5	2,9	1,8	4	7,9	5	5,4	1,9	4	4,5	4	3,2	2,2	4	5,9	5	4,5	2,3	4	6,9	4	3,3	2,2	4	5,7	5	3,3	1,7	
17/12/22	5	7,3	6	3,4	2	5	8,2	6	7,1	2,4	4	6,8	4	4,6	2,7	4	8,5	6	6,6	2,7	5	8,4	5	3,8	2,7	4	5,7	5	3,6	2,6	
24/12/22	5	8,5	6	3,8	2,4	5	9,3	6	9,3	3,1	5	7,2	6	5,9	3,1	4	9,7	6	8,1	3	5	12,1	5	6,7	3,5	5	7,8	6	4,8	3,2	
31/12/22	6	10,1	7	5,5	2,9	6	10	6	10,9	3,7	5	9,4	7	7,4	3,1	5	10,6	7	8,8	3,4	5	15,6	5	10	4,6	5	8,5	8	5,4	3,8	
7/01/23	6	12,8	7	6,7	3,4	6	10,5	7	12,4	4,6	6	10,6	7	10,3	3,5	5	11	7	9,4	4	6	17,5	6	12,6	5,6	6	10,2	9	6,9	4	
14/01/23	6	14	8	8,2	4,6	6	12,4	7	14,8	5,5	6	12,4	8	12,1	4,6	6	11,5	7	10,2	4,6	6	18	7	15,9	6,2	6	1,9	10	8,7	4,6	
21/01/23	7	16,3	8	8,9	4,8	6	13,6	7	16,3	6,2	7	13,7	9	13	5,9	6	12,8	8	11,3	5,8	7	19,4	8	17,2	7	6	12,3	8	10,8	4,8	
28/01/23	7	21	8	10	5	7	14,9	7	19	7,8	7	15	10	13,8	6,2	6	14	8	12,5	7	7	20,5	8	18,7	7,8	7	13	10	12,1	5	
04/02/23	7	21,8	11	15,1	7,3	7	15,1	6	15	7,9	7	17,9	10	17	7,2	6	14,5	8	12,6	7,3	8	21	12	19,5	9	8	13	10	15	5,3	
11/02/23	8	23	10	18	9,5	8	15,5	8	17	7,9	8	18,5	14	17,5	7,5	7	16,3	10	16	7,3	8	22	13	20,5	9	8	15,4	12	15,5	5,5	
18/02/23	8	23,5	12	20,3	10	8	18,8	15	18,2	7,9	8	20,5	16	15	6	8	18	14	16,5	7,5	9	22,5	15	21	9	9	17,4	14	16	6	
25/02/23	8	24,1	12	21,8	10,3	8	20,9	16	18,7	8	9	21,8	17	15,2	6,4	8	19,8	17	16,7	8	9	23	18	22,5	9,3	9	18	15	16,3	6,5	
04/03/23	9	26,4	14	22,5	10,4	8	22,2	16	19,5	8,2	9	23,2	16	14,6	6,3	9	20,8	25	18	8,2	9	25,1	18	22,9	9,4	10	21,8	17	17,6	7,5	
Suma	98	226	123	152	76,8	96,7	196	121	192	79,4	94	192	136	157	68,4	88	185	137	160	75,6	96,5	244	130	200	88,2	97	162	133	141	62,5	
Promedio	6,13	14,1	7,69	10,1	5,12	5,69	11,5	7,56	12	4,96	5,88	12	8,5	9,81	4,28	5,5	11,6	8,56	9,99	4,73	6,03	15,2	8,67	13,3	5,88	6,06	10,1	8,87	9,37	4,17	

Fechas de evaluación	TIR4																														
	P1					P2					P3					P4					P5					P6					
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	
12/11/22											2,3	2,5															2,5	2,9			
19/11/22	3	2,8				2,5	3,5	1	2	0,8	3	3				3,5	3,7	2	2,3	0,9	3	2,9	2	2,4	1,1	3	3,4	1			
26/11/22	3	3,6	2	2,2	1,9	3	4,8	2	2,9	1,1	3	3,4	3	2,5	1,1	4	4	2	3,6	1,4	3	3,4	2	2,9	1,7	3	4,6	2	0,8	2,1	
3/12/22	4	3,9	4	2,8	2,4	3	5,5	4	3,4	1,7	4	4,9	3	3,2	1,8	4	4	5	4,7	2,2	3	5,5	4	3,6	2,4	4	5,4	3	1,4	2,9	
10/12/22	4	4,7	4	3,6	2,8	4	7,9	5	4,6	2,3	4	6,7	5	3,8	2,2	5	6,6	6	5,5	2,7	4	7,2	5	5,5	2,9	4	7,2	3	1,9	3,4	
17/12/22	5	6,3	6	4,7	3,3	4	9,4	6	6,1	2,8	5	7,5	6	5,5	2,7	5	7,9	6	6,8	3,3	4	8,6	5	5,9	3,2	4	9,4	5,9	2,7	3,4	
24/12/22	5	7,6	7	5,9	3,7	5	10,8	6	9,3	3,1	6	9,6	6	7,6	3,5	5	9,4	6	8,4	4,4	4	10,3	6	6,7	3,7	5	10,2	6,3	3,2	3,8	
31/12/22	6	9,5	7	7,7	4	5	12,3	8	10	3,7	6	12,4	6	9,4	3,9	6	10,7	7	9,3	4,9	5	10,9	6	8,4	4,8	5	13,7	7,5	4,6	3,8	
7/01/23	6	10,8	7	9,3	4,6	5	14,6	7	12,7	4	6	14,1	7	10,4	4,6	6	12,6	7	10,1	5,6	5	11,8	7	10,2	5	6	15	8,7	5,8	4,1	
14/01/23	7	12,4	6	9,1	3,7	6	15,5	9	13,6	4,2	7	17,2	7	14,2	5,2	6	14,7	7	12,3	5,7	5	12,5	7	12,1	5,4	6	16,6	9	7,4	4,5	
21/01/23	7	14,9	6	10,8	4,6	6	17,9	9	14,9	5,1	7	18,9	8	17,6	6,4	7	16,8	8	11,8	6,1	6	13,4	8	12,8	5,9	7	18,1	9,5	8,3	4,5	
28/01/23	7	17,3	6	13,5	5,5	7	20,7	10	16	5,5	7	20,6	8	19	7,2	7	19,8	8	14,5	6,5	6	14,7	8	13,8	6,2	7	19,5	10	9,5	5	
04/02/23	8	17,5	14	13,6	5,8	7	22,8	10	16	6,5	8	19	12	19,1	7,5	7	21,5	9	14,5	7,3	6	13,5	11	15,3	6,4	8	19,7	9	8,8	4,3	
11/02/23	8	23,5	16	20,2	6,5	7	14,5	9	11,7	4,8	8	15,5	17	16,2	6,9	8	21,8	12	16,2	7,5	7	14	13	15,5	6,5	9	20	13	12,4	6,2	
18/02/23	9	24	17	20,8	6,9	8	15,9	14	16,8	6	8	17	19	16,5	7	8	22	14	17	7,5	8	17,4	14	15,8	6,8	9	20,4	16	16	8	
25/02/23	9	24,8	17	21,2	7	8	17	15	19,8	6,3	9	17,5	19	16,5	7,1	8	22,1	14	17,3	7,8	8	18,2	16	15,8	6,8	9	20,5	18	21,3	8,8	
04/03/23	10	25,8	18	22	7,2	9	22,3	18	19,9	6,5	9	23,7	21	18,3	7,5	9	22,9	15	20,5	8,4	8	21,5	16	19,7	7,1	10	24,3	19	21,9	8,9	
Suma	101	209	137	167	69,9	89,5	215	133	180	64,4	102	214	147	180	74,6	98,5	221	128	175	82,2	85	186	130	166	75,9	102	231	141	126	73,7	
Promedio	6,31	13,1	9,13	11,2	4,66	5,59	13,5	8,31	11,2	4,03	6,02	12,6	9,8	12	4,97	6,16	13,8	8	10,9	5,14	5,31	11,6	8,13	10,4	4,74	5,97	13,6	8,81	8,4	4,91	

Fechas de evaluación	TIR5																													
	P1					P2					P3					P4					P5					P6				
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH
12/11/22	2,5	3,4									2,8	2,5																		
19/11/22	3	5	1	1,7	0,8	3	2,3				2,8	2,9	1	2,8	1,1	3	2,9				2,5	3				3,1	2,9	1		
26/11/22	4	6,5	2	2,3	1,1	3	4,6	2	1,9	0,9	3,6	3,5	2	3,6	1,5	3	3,6	2	2,5	1,2	3	3,2	1	2,4	0,9	3,5	3,3	2	2,5	0,8
3/12/22	4	6,9	2	2,7	1,7	4	6,8	2	2,3	1,2	3,8	5,6	2	3,8	1,9	4	4,8	3	2,8	1,8	3	3,8	2	2,6	1,4	4	3,3	5	3,6	1,2
10/12/22	5	7,6	4	3,5	2	4	8,1	2	2,9	1,5	3,8	5,9	4	4,5	2,3	4	5,7	3	3,3	1,8	3	5,5	2	2,6	1,8	4	3,5	5	3,8	1,8
17/12/22	6	8	4	6,6	2,3	5	12,3	3	4,6	1,8	4	6,8	6	5,2	2,8	5	8,6	4	3,9	2	4	5,9	4	3	2	5	6,4	5	4,5	2,4
24/12/22	6	8	8	8	3,6	5	12,9	3	6,8	2,3	4	7,9	6	5,6	3,3	5	9,3	4	4,6	2	4	6,7	4	3,2	2,2	5	8,6	6	5,7	2,6
31/12/22	6	8,3	9	9,6	3,8	5	13,8	4	7,5	2,3	5	8,6	8	6,6	3,7	5	10,1	6	6,7	2,3	4	8,4	4	3,5	2,2	5	9,7	6	6,4	3,1
7/01/23	7	11,4	10	11,2	4,1	6	14	5	8,1	2,6	5	10	8	8,3	4	6	10,8	6	8	2,5	5	9	5	3,5	2,5	6	10	7	9,3	3,7
14/01/23	7	13,6	10	12,6	4,3	6	14,7	5	8,7	3,4	6	12,6	9	9	4,2	6	12,4	8	8,5	3,4	5	9,7	5	7	3,4	6	10,5	7	9,9	4
21/01/23	7	15,9	12	13,9	4,5	7	16,4	6	10,4	3,9	6	13,4	9	10	4,5	7	13	9	9,4	4,2	5	10	4	8,2	4,6	7	12,4	8	10,4	4,3
28/01/23	7	18,7	12	16	4,5	7	17,2	6	11,2	4,3	6	15,1	9	10,2	4,5	7	13,7	9	11	5,3	6	13	4	11,9	5	7	15,3	8	11	5
04/02/23	8	21	15	16	4,8	7	17,9	7	11,9	4,5	7	15,5	13	10,6	4,7	7	14,5	8	11,8	6,5	7	13,5	8	15,9	5,8	8	15,5	8	11,1	5
11/02/23	8	22,5	19	17,3	6,5	8	22,5	19	12,8	6,5	8	19,7	16	17	6,9	8	21	11	14,5	7,9	7	14	12	18	6,4	8	19,4	16	15,3	6,5
18/02/23	8	23,1	20	17,5	6,5	9	23,5	19	15,8	7,5	8	20,7	16	18	7,3	8	23	12	16,5	7,9	8	17,9	13	18,2	6,5	8	22,4	18	17,6	7,2
25/02/23	9	25,6	23	18	6,8	9	26,7	20	18,8	8,4	9	23	16	18,7	7,5	8	23,5	14	18	8	8	18,8	15	18,8	6,8	9	24,5	19	18,3	7,9
04/03/23	9	25,8	23	18,6	6,8	9	26,9	20	19,8	8,4	9	24,1	17	18,9	7,7	9	24,2	18	18,8	8,4	8	18,9	19	18,9	6,9	9	23,7	20	18,5	7,9
Suma	107	231	174	176	64,1	97	241	123	144	59,5	93,8	198	142	153	67,9	95	201	117	140	65,2	82,5	161	102	138	58,4	97,6	191	141	148	63,4
Promedio	6,26	13,6	10,9	11	4,01	6,06	15	8,2	9,57	3,97	5,52	11,6	8,88	9,55	4,24	5,94	12,6	7,8	9,35	4,35	5,16	10,1	6,8	9,18	3,89	6,1	12	8,81	9,86	4,23

Fechas de evaluación	T1R6																													
	P1					P2					P3					P4					P5					P6				
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH
12/11/22																														
19/11/22	3	4,5				3	3,3				3	4				3	3,8	2	1,5	0,8	3,5	4	2	1,7	0,9	2,8	2,9			
26/11/22	3	4,5	2	3,5	0,8	3	3,5	4	2,4	1	3	5	3	1,8	2,3	3	4	2	1,8	1,5	4	4,3	4	2	1	2,8	3	3	2	1,2
3/12/22	3	6	4	3,8	1,5	3	3,5	4	3	1,5	3	6,2	3	2	3,2	3	4	6	2,4	1,5	4	4,8	5	2	1,5	4	3	3	2,5	1,5
10/12/22	3	6,3	6	4,5	2	4	3,9	6	3	1,5	3	6,4	4	2,5	3,7	4	4,7	6	2,9	1,9	4	5,5	5	5,1	1,5	4	4,5	4	2,8	1,5
17/12/22	4	8	6	5,1	3,5	4	5,5	6	3,5	1,8	4	8	4	3,8	4	4	5,2	8	4,5	2,2	4	5,7	6	5,8	1,7	4	5	4	2,8	2,3
24/12/22	5	8,5	8	6	3,5	4	6	8	5,5	2	4	8	4	4,6	4	4	5,6	8	5,8	2,4	5	6,4	6	6,6	2	4	5,8	4	3	2,7
31/12/22	5	8,9	8	8,4	3,8	5	6,8	8	6	2,5	4	8,8	5	5,7	4,2	5	6,4	8	6,6	2,4	5	6,9	6	8	2,1	5	6,3	5	3,6	3,2
7/01/23	6	9,6	9	8,9	4	6	8	10	8	2,7	5	9	5	5,8	4,5	5	7	9	8	2,8	5	7	7	8,9	2,5	5	6,9	6	5	3,5
14/01/23	6	10	9	9,7	4,5	6	8,7	10	8,8	4	5	9	5	8	4,5	6	8,5	11	9,3	3,4	6	7,6	7	10	3,2	5	7	6	5,9	3,5
21/01/23	6	11,1	10	10	4,8	7	9,5	10	9	4,5	6	9,5	6	9,6	4,8	6	9,2	12	10,4	4,1	6	8,1	8	10,5	4	6	7,7	8	8,4	4,6
28/01/23	7	11,6	10	12,1	4,8	7	10	14	10,5	5	6	9,8	8	11	5,1	7	9,7	12	11,2	4,9	6	8,5	8	11,3	5	6	9	8	10,3	5,2
04/02/23	7	12	10	14,5	5,5	7	11	14	13,2	5	6	11	8	14,1	5,1	7	10,5	14	13,9	5,3	7	9	8	12,3	5	6	9	8	12,8	5,5
11/02/23	8	14,5	15	18,6	5,9	8	15,3	18	17,2	5,3	7	13,9	14	16,8	5,4	8	16,8	14	16,3	5,4	7	12,3	12	15,4	5,8	7	13,5	10	14,6	5,9
18/02/23	8	15,9	14	19	7,5	8	18,2	18	19,5	7	8	17,6	15	18	6,3	8	18,1	15	16,5	6,4	8	14,5	16	15,5	6,1	7	17,4	10	15,3	6
25/02/23	9	20,1	16	19,3	8,2	8	20,5	18	20,1	7,9	8	22,5	17	18,5	7,5	8	19,5	15	16,8	7,2	8	18	16	15,8	6,5	8	20	13	17	6,8
04/03/23	9	22,9	14	19,7	6,4	8	23,5	18	18,3	5,9	9	25,7	17	16,8	6,1	8	24,8	19	17,1	7	8	26,9	18	18	6,8	9	23,6	15	16,3	6,4
Suma	92	174	141	163	66,7	91	157	166	148	57,6	84	174	118	139	70,7	89	158	161	145	59,2	94	153	134	149	55,6	85,6	145	107	122	59,8
Promedio	5,75	10,9	9,4	10,9	4,45	5,69	9,83	11,1	9,87	3,84	5,25	10,9	7,87	9,27	4,71	5,56	9,86	10,1	9,06	3,7	5,53	9,02	8,38	9,31	3,48	5,35	9,04	7,13	8,15	3,99

Anexo 2. Base de datos: Registro de datos para el tratamiento dos (T₂) en las seis repeticiones

Fechas de evaluación	T2R1																																		
	P1					P2					P3					P4					P5					P6									
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH					
12/11/22						2,8	3																												
19/11/22	3	3,7	1	1,8	0,7	3	3,8	1	1,8	0,8	2,5	3				2,5	3,7	2	1,9	0,7	3	3,1	3	2,3	0,8	2,5	3	1	1,9	0,8					
26/11/22	3	4,3	2	2,2	0,9	3	4,6	3	2,3	1,5	3	3,6	1	2,1	0,8	3	4	2	2,2	1,5	3	4,7	3	3,6	1,5	2,8	3,5	2	2,5	1					
3/12/22	3	4,9	2	2,7	1,2	3	5,5	3	2,5	1,9	3	4,2	3	3,5	1,1	3	4,9	4	5,6	1,8	3	4,8	4	3,8	1,9	3	4,6	2	2,6	1,5					
10/12/22	4	5,5	2	3,1	1,5	4	7,3	4	3,2	2,3	3	4,8	3	5,2	1,6	3	6,4	4	5,9	1,9	3	6,6	5	4,5	2,2	3	5,8	5	3,4	1,9					
17/12/22	4	5,8	5	3,9	1,9	4	7,8	6	3,6	2,7	4	5,3	5	5,9	1,8	3	6,8	4	6,2	2,3	3	6,9	5	5,9	2,8	3	7,1	5	4,7	2,4					
24/12/22	4	6,4	6	4,6	2,4	4	8,5	6	5,6	3,3	4	7,1	6	7,3	2,2	4	7,3	5	6,7	2,7	4	8	7	6,3	2,9	4	7,9	5	5,5	2,5					
31/12/22	4	7,6	6	6,7	2,6	4	8,9	8	7,3	3,7	4	8,5	6	8,4	2,7	4	8,5	6	7	3,3	4	8,5	7	6,8	3,5	4	9,8	6	6,9	3,6					
7/01/23	5	8	6	6,8	3,3	5	9,7	9	8,6	4,2	5	9,6	7	8,8	3,3	4	9,8	6	7,4	3,8	4	8,9	8	7,1	3,7	4	10,6	7	7,5	3,9					
14/01/23	5	8,9	7	8	3,5	5	10,2	9	9,4	4,8	5	9,9	7	9,6	3,8	4	10	7	8,6	4	5	9,3	8	7,8	4	5	12,7	8	7,8	4					
21/01/23	5	9,5	7	8,5	3,9	5	10,6	10	10	5	6	10,5	8	9,8	4	5	10,7	7	8,9	4,4	5	10,8	8	8,5	4,3	5	14,6	8	9,2	4,2					
28/01/23	5	11,7	8	8,5	4,5	6	12,4	12	10,8	5,2	6	11,7	9	10,2	4,3	6	11	8	8,9	4,5	6	11	9	9,2	4,7	6	15	9	10,7	4,5					
04/02/23	5	12	8	8,7	4,5	6	15,9	12	12,5	5,5	6	14	9	11,3	4,5	6	11	8	9,2	4,5	6	11,5	9	9,5	4,7	6	17,5	9	12,5	4,8					
11/02/23	6	13,1	11	9,6	4,8	6	17,9	15	12,9	5,8	6	16,5	10	11,6	4,4	6	14,5	8	9,5	4,9	7	12	10	10	4,9	7	18,5	10	12,8	5,2					
18/02/23	6	13,4	11	11,7	5,1	7	18,2	15	13,6	6	7	16,9	9	12,2	5,6	6	16,3	10	10,5	5,1	7	15,3	12	13,6	5,5	7	18,9	15	14,1	6					
25/02/23	6	15	12	12,5	5,6	8	18,7	16	14,1	6,1	7	18	12	13,5	5,6	7	18,2	14	12,6	5,7	7	17,5	16	16,2	6,5	8	19,2	17	16,8	6,3					
04/03/23	7	15,3	14	13,8	5,7	8	19,3	16	14,7	6,3	7	18,7	13	14,2	5,9	7	18,3	15	14,2	6,6	8	18,5	16	8,9	6,5	8	19,8	17	17,2	6,5					
Suma	75	145	108	113	52,1	83,8	182	145	133	65,1	78,5	162	108	134	51,6	73,5	161	110	125	57,7	78	157	130	124	60,4	78,3	189	126	136	59,1					
Promedio	4,69	9,07	6,75	7,07	3,26	4,93	10,7	9,06	8,31	4,07	4,91	10,1	7,2	8,91	3,44	4,59	10,1	6,88	7,83	3,61	4,88	9,84	8,13	7,75	3,78	4,89	11,8	7,88	8,51	3,69					

Fechas de evaluación	T2R2																													
	P1					P2					P3					P4					P5					P6				
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH
12/11/22	2	2																			2,5	2,8								
19/11/22	2,5	2,5	1	2,2	0,9	3	3,6	1	2,5	1,1	2,5	3,1	1	2,3	1	3	3,3	2	2,6	1,2	3	3,2	3	2,6	1,1	3	3,5	2	2,1	0,7
26/11/22	3	3	2	2,8	1,6	3	4,8	3	3,6	1,9	3	3,5	2	2,8	1,2	3	4,6	2	2,8	1,6	3	4,2	3	3	1,5	3	3,6	2	3,6	0,9
3/12/22	3	3	2	4,3	1,8	3	5,5	3	3,9	2,5	3	3,5	2	3,6	1,7	4	5,5	3	3,4	1,8	3	5,7	5	3,7	2,3	4	4,3	3	4,8	1,3
10/12/22	3	3	3	5,5	2,5	4	7,4	3	4,8	3,6	3	5,1	3	3,8	2	4	5,9	4	5,2	2,3	4	8,3	5	4,4	2,7	4	5,7	4	5,4	1,8
17/12/22	4	4	4	6,7	2,6	4	7,9	4	6,5	3,8	4	5,9	3	4,5	2,4	4	7,4	4	5,9	2,7	4	8,7	6	4,9	3,3	4	6,3	4	6	2,3
24/12/22	4	4	4	8,4	2,9	4	8,2	4	7,2	4,1	4	6,6	5	5,1	2,5	4	7,8	4	6,3	3,2	5	9,4	7	5,5	3,7	4	7,5	5	7,2	2,8
31/12/22	4	4	5	10	3	4	8,8	4	7,9	4,7	5	8,4	8	5,7	2,8	5	9,3	5	7,4	3,8	5	10,1	7	6,3	3,7	5	9,4	5	7,7	3
7/01/23	5	5	5	10,8	3,4	5	9,5	5	9,3	4,9	5	9,3	8	7,4	3,2	5	10,2	5	8,7	3,8	5	10,8	7	6,7	3,9	5	9,8	6	9,5	3,6
14/01/23	5	5	5	11	2,7	5	11,3	5	10,2	4,9	6	12	9	8	2,6	5	10,5	8	9,4	4,1	6	11	8	7,1	4,2	5	10,1	8	10,3	4
21/01/23	5	5	6	12,3	4,2	5	11,5	5	10,7	5	6	12,8	9	8,8	4,3	5	11	9	10,2	4,2	6	11,7	8	7,5	4,5	6	11,6	8	11	4,7
28/01/23	6	6	7	14,5	4,8	6	12,3	6	12,5	5,1	7	13,3	10	10	5	6	11,5	9	11,5	4,5	7	14,2	10	8	4,6	6	12,4	10	12,5	5,5
04/02/23	6	6	9	14,9	5,3	6	13,5	6	13,4	5,5	7	13,7	12	12,7	5,5	7	12,3	9	13,8	5,4	7	15,5	10	16	5,1	6	14,1	12	14,5	5,5
11/02/23	6	6	9	15,3	5,7	7	14,9	7	14,2	5,8	8	14,2	15	13,2	5,9	7	12,8	10	16,1	6,1	7	15,2	13	16	5,5	7	14,9	15	15,3	5,8
18/02/23	7	7	10	15,5	6,1	7	16,1	9	14,5	6	8	15	18	13,7	6	8	13	10	16,1	6,5	8	16,3	14	17,6	6,3	7	16,9	15	16,4	6,1
25/02/23	7	7	10	16,7	6,5	8	19,2	11	14,8	6,2	8	15,3	19	13,7	6,1	8	14,3	11	16,8	6,8	8	17	16	19,5	6,5	8	18,4	19	16,7	6,6
04/03/23	7	7	11	16,8	6,6	9	19,2	11	14,8	6,5	8	15,8	19	14,8	6,1	8	14,5	11	16,8	6,8	9	17,8	17	17,6	6,9	8	22,1	23	17,1	6,8
Suma	79,5	79,5	93	168	60,6	83	174	87	151	71,6	87,5	158	143	130	58,3	86	154	106	153	64,8	92,5	182	139	146	65,8	85	171	141	160	61,4
Promedio	4,68	4,68	5,81	10,5	3,79	5,19	10,9	5,44	9,43	4,48	5,47	9,84	8,94	8,13	3,64	5,38	9,62	6,63	9,56	4,05	5,44	10,7	8,69	9,15	4,11	5,31	10,7	8,81	10	3,84

Fechas de evaluación	T2R4																																		
	P1					P2					P3					P4					P5					P6									
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH					
12/11/22											2,5	3,2																							
19/11/22	3	3,1	2	2	1,8	2,5	3,1	1	3,1	1,1	3	3,9				2,5	3,5	1	2,2		3	3,4	2	2,1	0,9	3	3,4	2	2,1	0,9	3	3,4	2	2,1	0,9
26/11/22	3	3,6	2	2,5	1,2	3	4,5	2	3,4	1,5	3	5,2	3	2,8	1,2	3	4,2	1	4,6	1,3	3	3,8	2	2,6	1,1	3	3,8	3	2,5	1,5	3	3,8	3	2,5	1,5
3/12/22	3	4,2	3	4,2	1,7	3	4,8	2	3,8	1,9	3	5,9	3	3,6	1,5	3	6,8	5	5,5	1,8	4	4,2	3	3,2	1,6	3	5,5	3	2,5	4,8	3	5,5	3	2,5	4,8
10/12/22	4	5,8	5	6,3	2,4	4	6,3	4	4,2	2,4	3	6,3	6	5,9	2,2	3	7,5	5	6,1	2,4	4	5,1	4	3,5	1,9	4	7,2	4	5,4	1,9	4	7,2	4	5,4	1,9
17/12/22	4	7,2	6	6,9	2,8	4	7,2	4	4,5	2,6	4	9,3	6	7,4	2,8	4	8,3	8	6,8	3,2	4	5,1	4	4,8	2,4	4	7,9	6	6,3	2,6	4	7,9	6	6,3	2,6
24/12/22	4	8,5	6	8,4	3	5	7,9	5	4,6	2,8	5	10,7	6	9,3	3,4	5	8,9	8	7,4	3,7	4	5,6	4	7,9	2,8	5	8,3	6	7,8	3,3	5	8,3	6	7,8	3,3
31/12/22	5	8,8	6	9,3	3,5	5	9,1	5	5	3	5	12,3	7	11	3,9	5	9,1	8	9,3	4,5	4	7,2	5	9,3	3,6	5	9,7	6	7,9	3,7	5	9,7	6	7,9	3,7
7/01/23	5	9,6	8	9,8	3,9	6	10,4	5	5,3	3,2	6	12,9	7	11,5	4,1	5	10	9	11,5	4,5	5	7,8	5	10	4,7	5	10	7	8,1	4,2	5	10	7	8,1	4,2
14/01/23	5	10,4	8	11,3	4,4	6	8	6	5,7	3,5	6	14,6	8	14,6	4,6	6	10,7	9	12,6	5,2	5	8,6	6	11,7	4,8	6	10,8	7	9,5	5	6	10,8	7	9,5	5
21/01/23	5	12,7	8	12,7	5,6	7	11	6	6,4	3,8	6	15	8	16,1	5,2	6	11,5	10	12,9	6,1	5	9,3	7	12,5	5	6	11,4	7	10,4	5,8	6	11,4	7	10,4	5,8
28/01/23	6	13,3	9	14	6,5	7	12,7	7	7,6	4	7	16,5	9	17	5,9	7	12,9	10	15,8	6,9	6	10,9	7	13,8	5,1	7	12,1	8	11	6,1	7	12,1	8	11	6,1
04/02/23	7	15,5	9	16,5	7	7	15,3	9	10,8	4	7	17,9	10	17	6	7	15,3	10	16	7	6	11,3	7	14	5,3	7	13,3	8	11	6	7	13,3	8	11	6
11/02/23	8	16	10	16	5,4	7	18,5	11	13,5	6	7	18,6	12	17	6	7	15,5	11	18,8	7,1	6	12,5	8	14,4	5,9	8	15,8	10	14,6	6,5	8	15,8	10	14,6	6,5
18/02/23	8	17,5	10	11,7	6,2	8	19	13	15,7	7	7	19,1	14	17,3	6,4	8	16	12	19,7	7,9	7	15,3	8	1,7	5,5	8	17,5	14	15,3	6,5	8	17,5	14	15,3	6,5
25/02/23	8	19	12	15,3	6,9	8	19,5	14	16,5	7,2	7	20,5	15	17,9	6,9	8	16,2	12	20,5	8,2	7	18	10	15,1	5,1	9	18,5	16	17,4	6,9	9	18,5	16	17,4	6,9
04/03/23	8	19,4	12	16,9	6,9	8	17,8	14	16,7	7,2	8	20,9	15	19,8	7,4	8	16,9	10	17,4	6,2	7	18,5	10	15,3	5,4	9	19,2	16	17,7	7,1	9	19,2	16	17,7	7,1
Suma	86	175	116	269	69,2	90,5	175	108	127	61,2	89,5	213	129	188	67,5	87,5	173	129	187	76	80	147	92	142	61,1	92	174	123	150	72,8	92	174	123	150	72,8
Promedio	5,38	10,9	7,25	16,8	4,33	5,66	10,9	6,75	7,93	3,83	5,26	14,2	8,6	12,5	4,5	5,47	10,8	8,06	11,7	5,07	5	9,16	5,75	8,87	3,82	5,75	10,9	7,69	9,34	4,55	5,75	10,9	7,69	9,34	4,55

Fechas de evaluación	T2R5																													
	P1					P2					P3					P4					P5					P6				
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH
12/11/22	2,5	2,2				2,5	2,6																							
19/11/22	3	2,9	1	2,3	1	2,5	3,5				3	3,2	1	2,6	0,9	2,5	3,4	2	2,3	0,9						3	3	3	2,4	1
26/11/22	3	3,6	2	2,8	1,5	3	4,3	3	2,3	0,8	3	3,6	2	2,9	1,4	3	3,8	2	2,8	1,4	4	3,5	4	2,6	1,3	3	4,2	3	2,5	1,2
3/12/22	3	4,2	4	4,5	1,5	3	5,8	3	2,8	1,3	3	4,8	2	3,1	1,6	3	4,5	3	3,5	1,6	4	4	4	3	1,8	4	4,8	6	3,3	1,5
10/12/22	4	5,7	6	5,2	1,8	3	7,7	6	3,4	1,9	4	6,3	5	3,7	2	3	4,7	4	4,2	1,9	4	6,8	6	3,8	2,5	4	5,6	6	5,9	1,9
17/12/22	4	6,4	6	6,7	2,2	4	7,9	6	3,9	32,6	4	7,9	6	4,3	2,5	3	5,2	4	4,9	2,3	5	8,2	8	4,7	2,6	4	7,2	6	8,4	2,5
24/12/22	4	7,8	6	8,4	2,7	4	8,2	6	4	2,8	4	8,2	6	4,9	2,8	5	5,9	6	5,6	2,7	5	8,8	8	4,9	3,1	4	8,1	7	9,5	2,8
31/12/22	4	9,3	7	8,6	3	4	8,6	6	4,5	3	5	8,5	8	5,5	2,8	5	8,4	6	5,7	2,7	5	9,3	8	5,3	3,5	5	10,3	7	12,1	3,5
7/01/23	5	9,8	7	9	3,6	5	9	7	5,5	3,4	6	9,4	8	5,8	3	5	9,2	6	7,6	3,3	5	9,7	9	7,4	4,3	5	12,3	7	12,5	4,1
14/01/23	5	10,2	8	10,2	4,2	5	9,3	7	7,4	3,5	6	10,3	8	6	3,2	6	9,8	8	8,2	3,6	5	10,3	9	8,6	4,5	5	14,4	8	13	4,7
21/01/23	6	11,4	8	11,6	4,9	5	9,7	7	7,8	3,8	6	12,4	9	7,2	3,3	6	10,6	8	10,8	4,4	6	12,4	10	10,2	4,8	6	16	8	13,4	5,2
28/01/23	6	12	9	13	5,4	6	9,9	8	8	4	7	14	10	7,9	3,5	7	12,8	9	12	5	6	13,6	11	11	5	6	16,7	9	13,9	5,8
04/02/23	6	12,5	8	12,5	5	7	10	8	8,5	4	8	14,7	10	8	3,5	8	13,2	12	12	5,4	6	14,1	11	11,3	5,6	7	17,5	11	13,9	6
11/02/23	7	13,5	10	13,8	5,6	7	10	9	9,3	4,5	8	14,5	12	11,2	4,3	8	13,8	12	15,8	5,9	7	14,5	10	11,1	5,1	7	18,3	14	14,2	6,3
18/02/23	7	15,3	13	14	6,1	7	12,9	12	10,8	5,2	8	16,3	12	13,8	5	8	15,2	13	14,3	6	7	14,8	13	12,9	5,5	8	19,9	15	14,8	6,4
25/02/23	7	17,3	19	14	6,2	7	16,5	14	12	5,9	9	18	14	16,3	5,5	8	18,9	15	13	6,3	7	15,3	15	14,7	5,8	8	19,5	15	15,2	6,4
04/03/23	9	23,4	19	16,7	6,8	8	20,6	17	15,4	6,5	9	21,8	17	18,9	7,7	9	22,6	18	18,8	8,4	8	18,4	19	16,8	5,9	9	23,7	19	18,5	6,9
Suma	85,5	168	133	153	61,5	83	157	119	106	83,2	93	174	130	122	53	89,5	162	128	142	61,8	84	164	145	128	61,3	88	202	144	174	66,2
Promedio	5,03	9,85	8,31	9,58	3,84	4,88	9,21	7,93	7,04	5,55	5,81	10,9	8,13	7,63	3,31	5,59	10,1	8	8,84	3,86	5,6	10,9	9,67	8,55	4,09	5,5	12,6	9	10,8	4,14

Fechas de evaluación	T2R6																													
	P1					P2					P3					P4					P5					P6				
	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH	DAP	HP	NH	LH	AH
12/11/22					2,5	3														2,9	2,6									
19/11/22	3	2,8	2	2,5	0,9	3	4,1	2			3	3,2	1	1,9		2,5	3,1	3	2	0,8	3	3				3	3,4	2	2,3	0,9
26/11/22	3	3,4	2	3,1	1,2	3	4,5	3	2,8	1,1	3	3,8	2	2,3	1,2	3	3,8	3	2,5	1,2	3	3,5	3	2,3	0,9	3	3,9	3	2,8	1,4
3/12/22	3	4,6	6	3,7	1,7	3	4,5	3	3,1	1,5	4	4,6	2	2,7	1,7	3	4,6	4	3,6	1,7	4	4,2	5	2,9	1,5	4	4,5	4	3,5	1,9
10/12/22	3	6,8	6	4,2	2,3	3	4,9	6	4,5	1,8	4	5,4	3	3,6	2,3	4	5,8	6	5,5	2,3	4	4,8	5	3,4	1,6	4	6,3	4	4,7	2,6
17/12/22	4	5,5	7	4,5	2,4	4	5,3	6	4,9	2,3	4	6,3	5	4,3	2,9	4	6,2	6	6,2	2,6	4	5,7	5	4,6	2,2	4	7,2	6	5,5	3,1
24/12/22	4	6,3	6	4,9	4,5	4	5,6	6	6,3	2,6	4	7,8	5	5,7	3	5	6,9	6	6,8	3	5	6,6	6	5,7	2,5	4	7,8	6	5,9	3,7
31/12/22	4	6,9	6	6,3	2,9	4	5,8	7	7,2	2,7	5	9,2	6	7,2	3,2	5	8,2	7	7,3	3,4	5	8,2	7	8	2,9	5	8	7	7,1	3,8
7/01/23	4	9,7	7	6,8	3,3	5	6,6	7	7,9	3	5	10,8	7	7,7	3,7	6	9	7	8,4	3,6	5	9,3	7	8,6	3	5	8,7	6	7,6	4,3
14/01/23	5	10,5	7	7,1	3,6	5	7,4	8	8	3,2	5	11,5	7	9,5	4,3	6	10,4	7	10,1	4,2	5	9,9	7	9,8	4,3	5	9,6	6	8,2	4,7
21/01/23	5	11,7	7	8,8	4	5	8,2	8	8,4	3,6	6	12	8	10,4	5,2	7	11,8	8	12	4,9	6	10,2	8	11,2	5,5	6	10,1	7	8,7	4,9
28/01/23	5	12,1	8	10	4,2	5	9,6	8	8,5	4,2	7	12,6	8	11	5,5	7	12,3	8	12,8	5,5	6	12,4	9	12	6	6	12	7	9,5	5,5
04/02/23	6	13	8	10,5	4,5	6	10	8	8,6	4,4	7	13	9	11,2	5,8	7	14	7	9,5	5,7	6	13,2	9	8	4,6	6	12,7	8	9,5	5,5
11/02/23	7	15	8	10,5	4,3	6	11	8	8,9	4,5	7	14	11	11,1	6	8	15	9	9,7	4	7	12,5	10	7,2	4,6	7	14,5	11	15,9	6,9
18/02/23	7	15,8	9	14,2	5,7	6	14,5	9	10	5	7	15,6	12	12,4	6	8	18,6	12	15,3	5,8	7	12,8	10	9,6	5,7	7	15,1	12	16,1	6,3
25/02/23	8	17,5	11	19,2	6,4	7	17,3	10	13,9	5	8	17,9	14	13,8	6,2	8	19,3	15	18,5	6,2	7	17,6	14	14	6	7	15,6	13	16,5	6,3
04/03/23	9	22,1	14	19,5	6,7	8	20,5	15	16,3	5,9	9	25,7	17	16,8	6,2	8	24,8	19	18,8	7	8	20,5	18	17,1	6,5	8	21,6	15	17,3	6,6
Suma	80	164	114	136	58,6	79,5	143	114	119	50,8	88	173	117	132	63,2	91,5	174	127	149	61,9	87,9	157	123	124	57,8	84	161	117	141	68,4
Promedio	5	10,2	7,13	8,49	3,66	4,68	8,4	6,71	7,95	3,39	5,5	10,8	7,31	8,23	4,21	5,7	10,9	7,94	9,31	3,87	5,17	9,24	8,2	8,29	3,85	5,25	10,1	7,31	8,82	4,28

Anexo 3. Panel fotográfico



Foto1. Peso de compost



Foto2. Peso de Roca fosfórica



Foto 3. Mezcla de componentes



Foto 4. Llenado de bolsas con sustrato



Foto 5. Instalación de tratamientos y siembra



Foto 6. Germinación de semillas



Foto 7. Plantones de cacao criollo



Foto 8. Plantones del T₁



Foto 9. T₃ y T₄ sin germinar



Foto 10. Medida de diámetro del tallo



Foto 11. Medida de la altura de la planta



Foto 12. Medida de la longitud de la hoja



Foto 13. Peso de raíces frescas



Foto 14. Peso del área foliar



Foto 15. Medida de la raíz



Foto 16. Registro de datos



Foto 17. Semillas del T₃ R₂



Foto 18. Semillas del T₃ R₄

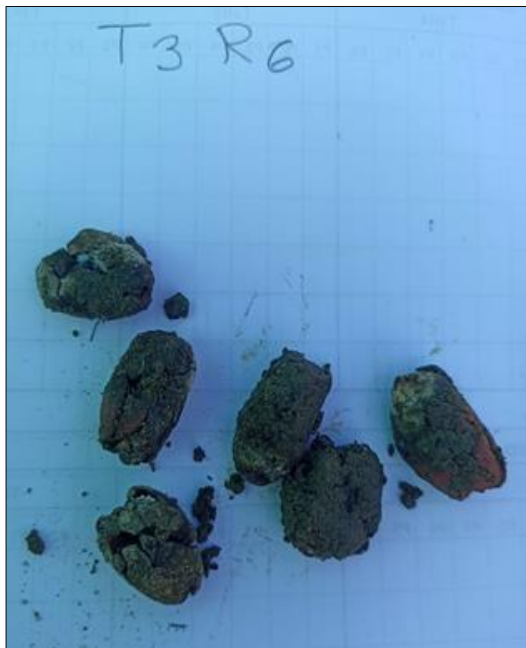


Foto 19. Semillas del T₃ R₆



Foto 20. Semillas del T₄ R₃



Foto 21. Semillas del T₄ R₅



Foto 22. Semillas del T₄ R₄