



Esta obra está bajo una  
[Licencia Creative Commons  
Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)  
Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**La fertilización balanceada en el desarrollo del  
plantón de capirona (*Calycophyllum spruceanum*  
Benth), en el distrito de Tocache – San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

David Ivan Huete Santos  
<https://orcid.org/0009-0005-3468-1363>

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Elías Torres Flores  
<https://orcid.org/0000-0003-4458-8240>

Tarapoto, Perú

2024



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**La fertilización balanceada en el desarrollo del  
plantón de capirona (*Calycophyllum spruceanum*  
Benth), en el distrito de Tocache – San Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

**David Ivan Huete Santos**

Sustentado y aprobado el 30 de enero de 2024, ante el honorable jurado

**Presidente de Jurado**  
Dr. Carlos Rengifo Saavedra

**Secretario de Jurado**  
Ing. M.Sc. Dr. Guillermo Vásquez  
Ramírez

**Vocal de Jurado**  
Ing. M.Sc. Tedy Castillo Díaz

**Asesor**  
Ing. M.Sc. Elias Torres Flores

Tarapoto, Perú

2024



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN CONDUCENTES A GRADOS Y TÍTULOS N° 003-2024**

**Jurado reconocido con Resolución de Consejo de Facultad N° 008-2023-UNSM/FCA/CF**

A las... 11:00... horas, del día 30... del mes... Enero... del 2024, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias- Ciudad Universitaria, inicio el acto público de sustentación del trabajo de investigación "**La fertilización balanceada en el desarrollo del plantón de capirona (*Calycophyllum spruceanum Benth*), en el distrito de Tocache – San Martín**" para optar el título profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, presentado por el bachiller **DAVID IVÁN HUETE SANTOS**.

Instalada la Mesa Directiva conformada por el Dr. Carlos Rengifo Saavedra (presidente del jurado), Dr. Guillermo Vásquez (secretario), Ing. M. Sc. Tedy Castillo Díaz (vocal), y acompañado por Ing. M. Sc. Elías Torres Flores (asesor); el presidente de jurado dirigió brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la **Resolución de Consejo de Facultad N° 078-2019-UNSM-T/FCA/CF/NLU**.

Seguidamente el autor expuso el trabajo de investigación y el jurado evaluador realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y eventualmente, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas, el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto, sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG – CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue APROBADA (...).

De acuerdo con el Artículo 40° del RG – CTI, la nota obtenida es B (14) CATORCE... y correspondiente a la calificación de BUENO..... Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendario.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de Sustentaciones N° 001-2024, de la Escuela profesional de Agronomía

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del trabajo de investigación en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las 12:45 horas, el mismo día 30... de Enero... de 2024.



*"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

.....  
**Dr. Carlos Rengifo Saavedra**  
**PRESIDENTE**

.....  
**Dr. Guillermo Vásquez Ramírez**  
**SECRETARIO**

.....  
**Ing. M. Sc. Tedy Castillo Díaz**  
**VOCAL**

.....  
**Bach. David Huete Santos**  
**AUTOR**

.....  
**Ing. Elias Torres Flores**  
**ASESOR**

## Declaratoria de autenticidad

**David Iván Huete Santos**, con DNI N° 47499896, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: "La fertilización balanceada en el desarrollo del plantón de capirona (*Calycophyllum spruceanum* Benth.), en el distrito de Tocache – San Martín".

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 30 de enero de 2024



---

**David Iván Huete Santos**  
D.N.I. 47499896



## Ficha de identificación

<p><b>Título:</b> La fertilización balanceada en el desarrollo del plantón de capirona (<i>Calycophyllum spruceanum</i> Bent), en el distrito de Tocache – San Martín</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales  <b>Línea de investigación:</b> Fitotecnia  <b>Sublínea de investigación:</b> Fisiología y Nutrición Vegetal  <b>Grupo de investigación:</b> Guardianes Agroambientales (Resolución N° 036- 2022-UNSM/FCA/CF)  <b>Tipo de investigación:</b>          Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b> David Iván Huete Santos</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía  <a href="https://orcid.org/0009-0005-3468-1363">https://orcid.org/0009-0005-3468-1363</a></p>
<p><b>Asesor:</b> Ing. M.Sc. Elías Torres Flores</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b>          Facultad de Ciencias Agrarias          Escuela Profesional de Agronomía          Unidad o Laboratorio Agronomía  <a href="https://orcid.org/0000-0003-4458-8240">https://orcid.org/0000-0003-4458-8240</a></p>

## **Dedicatoria**

A mi querida madre Maela Santos Calbay, por el apoyo incondicional y la confianza brindada todo este tiempo, con su enseñanza me forjaron de valores y fuerzas cumplir mis metas del cual me siento muy orgulloso.

A mis amigos, docentes y conocidos para todos aquellos que formaron parte de mi formación, brindándome sus enseñanzas y su apoyo moral.

A Dios por darnos la vida y permitir nuestra existencia y darnos la oportunidad de desarrollar y elaborar este gran proyecto de investigación.

## **Agradecimiento**

Mi Madre, hermanos y otras personas quienes se vieron aportando apoyo en muchos aspectos.

A Ing. M.Sc. Elías Torres Flores, por el soporte absoluto mientras se llevó a cabo la elaboración del proyecto.

## Índice general

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimiento.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	13
RESUMEN .....	15
ABSTRACT .....	16
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	19
2.1. Antecedentes de la investigación .....	19
2.2. Fundamentos teóricos.....	20
2.2.1. Descripción Botánica del Cultivo de Capirona .....	20
2.2.2. Datos ambientales.....	20
2.2.3. Importancia de la capirona .....	21
2.2.4. Distribución y hábitad .....	21
2.2.5. Tipos de suelo .....	21
2.2.6. Manejo de la semilla en vivero .....	22
2.2.7. Los nutrientes en el suelo.....	22
2.2.8. Los fertilizantes .....	25
2.2.9. Importancia del área foliar .....	26
2.2.10. Funciones de la raíz en la planta.....	26
CAPÍTULO III MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación .....	27
3.1.1. Contexto de la investigación.....	27
3.1.2. Periodo de ejecución .....	27
3.1.3. Autorizaciones y permisos.....	27
3.1.4. Control ambiental y protocolos .....	27
3.1.5. Aplicaciones de principios éticos internacionales .....	27
3.2. Sistema de variables .....	27

3.3.	Procedimiento de la investigación .....	28
3.3.1.	Diseño de la investigación .....	28
3.3.2.	Actividades del objetivo específico 1 .....	30
3.3.3.	Actividades del objetivo específico 2 .....	32
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		33
4.1.	Resultados del objetivo 1 .....	33
4.1.1.	Altura de planta (cm) .....	33
4.1.2.	Diámetro del tallo (mm) .....	37
4.1.3.	Área foliar (cm <sup>2</sup> ).....	40
4.1.4.	Biomasa radicular (g) .....	44
4.1.5.	Longitud raíz pivotante (cm) .....	48
CONCLUSIONES.....		52
RECOMENDACIONES.....		53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		54
ANEXOS .....		58
Anexo 1: Costos de producción de los tratamientos .....		59
Anexo 2: Datos de la tesis .....		76
Anexo 3: Fotos de la tesis .....		82

## Índice de tablas

Tabla 1 Composición química de YARAMILA INTEGRADOR .....	25
Tabla 2 Composición química de YARAMILA HYDRAN .....	25
Tabla 3 Composición química de YARAMILA COMPLEX.....	25
Tabla 4 Composición química de YARAMILA ACTYVA.....	26
Tabla 5 Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del trabajo de investigación (junio hasta Noviembre 2019) .....	27
Tabla 6 Esquema del análisis de varianza.....	29
Tabla 8 Dosis de fertilizante aplicados según tratamientos.....	29
Tabla 9 Delineamiento de vivero experimental .....	30
Tabla 10 Análisis de la varianza para la altura de planta (cm) .....	33
Tabla 11 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto a la altura de planta (cm) .....	33
Tabla 12 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la altura de planta (cm) .....	34
Tabla 13 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la altura de planta (cm) .....	35
Tabla 14 Análisis de la Varianza para el diámetro del tallo (mm).....	37
Tabla 15 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto al diámetro del tallo (mm).....	37
Tabla 16 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm) .....	38
Tabla 17 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm). .....	39
Tabla 18 .....	40
Tabla 19 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto al área foliar (cm <sup>2</sup> ) .....	40
Tabla 20 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto al área foliar (cm <sup>2</sup> ).....	42
Tabla 21 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al área foliar (cm <sup>2</sup> ).....	43
Tabla 22 Análisis de la Varianza para la biomasa radicular (g).....	44
Tabla 23 Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto a la biomasa radicular (g) .....	44

Tabla 24 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g) .....	45
Tabla 25 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g) .....	46
Tabla 26 Análisis de la Varianza para la longitud de la raíz pivotante (cm).....	48
Tabla 27 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm).....	48
Tabla 28 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm) .....	49
Tabla 29 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm) .....	50

## Índice de figuras

Figura 1 Test ( $P < 0.05$ ) FA: Fertilizante respecto a la altura de planta (cm) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante .....	34
Figura 2 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la altura de planta (cm) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes .....	35
Figura 3 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la altura de planta (cm) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante.....	36
Figura 4 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Fertilizante respecto al diámetro del tallo (mm) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante .....	37
Figura 5 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes .....	38
Figura 6 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante .....	39
Figura 7 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Fertilizante respecto al área foliar (cm <sup>2</sup> ) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante .....	41
Figura 8 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto al área foliar (cm <sup>2</sup> ) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes .....	42
Figura 9 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al área foliar (cm <sup>2</sup> ) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante .....	43
Figura 10 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Fertilizante respecto a la biomasa radicular (g) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante .....	45
Figura 11 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes .....	46
Figura 12 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante .....	47
Figura 13 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Fertilizante respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante .....	48

Figura 14 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes .....	49
Figura 15 Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante .....	50

## RESUMEN

La fertilización balanceada en el desarrollo del plantón de capirona (*Calycophyllum spruceanum Benth*), en el distrito de Tocache – San Martín

El presente trabajo de investigación titulada La fertilización balanceada en el desarrollo del plantón de capirona (*Calycophyllum spruceanum Benth*), en el Distrito de Tocache – San Martín, Se realizó en el sector charapita en el distrito y provincia de Tocache - región San Martín. El objetivo general, fue determinar los efectos de la fertilización balanceada en el desarrollo del plantón de capirona. Sus objetivos específicos fueron: a) Determinar los efectos de la fertilización balanceada en el desarrollo de las características biométricas del plantón de capirona. b) Realizar un análisis económico de todos los tratamientos estudiados. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, 12 tratamientos + 1 testigo, 40 repeticiones por tratamiento. También se utilizó la Prueba de Duncan para los análisis de contrastes pertinentes. Los tratamientos sometidos a esta investigación fueron como T<sub>1</sub> sin fertilizantes (testigo), T<sub>2</sub> 5gramos YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP), T<sub>3</sub> 10 gramos YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP), T<sub>4</sub> 15gramos YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP), T<sub>5</sub> 5gramos YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S), T<sub>6</sub> 10 gramos YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S), T<sub>7</sub> 15gramos YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S), T<sub>8</sub> 5gramos YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn), T<sub>9</sub> 10 gramos YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn), T<sub>10</sub> 15gramos YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn), T<sub>11</sub> 5gramos YARAMILA INTEGRADOR 15-9-20-1,8(MgO)-3,8(S)+EM, T<sub>12</sub> 10 gramos YARAMILA INTEGRADOR 15-9-20-1,8(MgO)-3,8(S)+EM, T<sub>13</sub> 15 gramos YARAMILA INTEGRADOR 15-9-20-1,8(MgO)-3,8(S)+EM. Los resultados obtenidos para altura de planta (66,45 cm), diámetro de tallo (21,7 mm), área foliar (152.35 cm<sup>2</sup>), peso de la raíz (22.2 gr), longitud de la raíz pivotante (23.95 cm) fue el T<sub>13</sub>, que dio mejor resultado en todos los parámetros evaluados. Al término del trabajo se concluye que los mejores efectos positivos en el desarrollo del plantón de capirona lo obtuvieron el tratamiento 13, en consecuencia, la inversión de más 0.08 céntimos de sol para la producción de un plantón de capirona en el tratamiento 13. Con respecto al testigo tratamiento 1, nos permite tener una planta con mejores características fenológicas con un 112% más en altura de planta, 291% más en diámetro de tallo, 46% más de área foliar, 104% más de peso de raíz y finalmente un 64% de más en longitud de la raíz pivotante.

**Palabras clave:** Plantón Capirona, Fertilización balanceada, Características biométricas, Características fenológicas.

## ABSTRACT

Balanced fertilization in the development of the capirona seedling (*Calycophyllum spruceanum* Benth), in the district of Tocache – San Martín

The present study entitled Balanced fertilization in the development of capirona seedlings (*Calycophyllum spruceanum* Benth), in the district of Tocache - San Martin, was carried out in the charapita sector in the district and province of Tocache - San Martin region. The general objective was to determine the effects of balanced fertilization on the development of capirona seedlings. Its specific objectives were: a) To determine the effects of balanced fertilization on the development of the biometric characteristics of the capirona seedling. b) To carry out an economic analysis of all the treatments under study. A completely randomized design was used, 12 treatments + 1 control, 40 replicates per treatment. Duncan's test was also used for the relevant contrasts analysis. The treatments subjected to this research were as T1 without fertilizers (control), T2 5 grams YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP), T3 10 grams YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP), T4 15 grams YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP), T5 5 grams YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S), T6 10 grams YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S), T7 15 grams YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S), T8 5grams YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn), T9 10 grams YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn), T10 15grams YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn), T11 5grams YARAMILA INTEGRATOR 15-9-20-1.8(MgO)-3.8(S)+EM, T12 10 grams YARAMILA INTEGRATOR 15-9-20-1.8(MgO)-3.8(S)+EM, T13 15 grams YARAMILA INTEGRATOR 15-9-20-1.8(MgO)-3.8(S)+EM. The results obtained for plant height (66.45 cm), stem diameter (21.7 mm), leaf area (152.35 cm<sup>2</sup>), root weight (22.2 gr), tap root length (23.95 cm) were with T13, which gave the best results in all the parameters evaluated. At the end of the study it was concluded that the best positive effects in the development of the capirona seedling were obtained with treatment 13, consequently the investment of more than 0.08 cents of sol for the production of a capirona seedling was reached in treatment 13. Regarding the control treatment 1, it allows a plant with better phenological characteristics with 112% more plant height, 291% more stem diameter, 46% more leaf area, 104% more root weight and finally 64% more tap root length.

**Keywords:** Capirona seedling, Balanced fertilization, Biometric characteristics, Phenological characteristics.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El en mundo se viene trabajando actividades que puedan contribuir a mejorar nuestro medio ambiente, pero que al mismo tiempo sea una actividad que se desarrolle con equilibrio al ecosistema más adecuado para la supervivencia humana; unas de las esas actividades es la reforestación de nuestras áreas sin cubierta vegetal que existe en el planeta, cuya realidad no está ajena la región San Martín. Desde el año 2006 en la región San Martín, se han desarrollado intentos de promocionar la reforestación y muy débil fue la respuesta de los agricultores en adoptar como prioritaria esta actividad económica; a pesar del conocimiento que la explotación maderera es una de las actividades de alto nivel de rentabilidad. Una de las grandes limitaciones para que los agricultores adopten a esta nueva actividad es el tiempo para ser explotado y se suma a ella, los pocos trabajos de investigación realizada en la mejora genética y de paquetes tecnológicos que mejoren esta condición.

En los años 2001 al 2015 Perú ha perdido 1'809.547 hectáreas de bosque equivalente a 120,000 ha/año. Siendo a nivel Latinoamérica Brasil en primer lugar en deforestación y Perú ocupa el quinto lugar., San Martín de 5 125.000 hectáreas que tiene según (GORESAM, 2015) tiene aproximadamente 2 000,000 hectáreas deforestadas, es decir 40% del territorio, en Tocache al año 2010 se ha deforestado 284 212 hectáreas equivale a 45.47% de su territorio (GORESAM, 2015).

Es preocupante y evidencia la grave situación de deforestación que está ocurriendo en el Perú, especialmente San Martín. La disminución de la superficie boscosa en un período tan corto de tiempo representa una amenaza para la biodiversidad, ecosistemas y el cambio climático. Esto puede incluir la implementación de políticas y programas de conservación, el fortalecimiento de la vigilancia y control de la tala ilegal, el apoyo a las asociaciones locales, ocupando 73 280 424 hectáreas (57,3%). Siendo así que el 2010 al 2013, deforestando 115 000 hectáreas de bosques (INIA, 2018 citando a MINAN, 2014).

Fundamentalmente los viveros forestales cuentan estos criterios para garantizar una producción adecuada de plántones, como por ejemplo estos deben estar estratégicamente seleccionada, condiciones climáticas favorables, creando áreas diferenciadas, disponibilidad de agua, contar con el personal adecuado (Loyola, 2019).

Habiendo revisado los trabajos de investigación en fertilización, basados únicamente en macronutrientes y sin resultados motivadores; considero necesario, replantear estas investigaciones, ampliando el uso de micro elementos, que si bien es cierto la planta no lo usa en gran cantidad, pero que son fundamentales para un desarrollo ideal. Además, en el mercado se viene utilizando para otros cultivos fertilizantes comerciales que ya viene con una formulación balanceada, tanto en macro y micro nutrientes, por lo que plantea la fertilización balanceada influye en la mejora del desarrollo del plantón de capirona; así también cuenta con objetivo general determinar los efectos de la fertilización balanceada en el desarrollo del plantón de capirona. Sus objetivos específicos: a) Determinar los efectos de la fertilización balanceada en el desarrollo de las características biométricas del plantón de capirona. b) Realizar un análisis económico de todos los tratamientos estudiados.

Al término de importantes conclusiones y recomendaciones que redundaran en beneficio de los agricultores y/o personas que desean desarrollar la actividad forestal con plantas de capirona.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Vilchez (2019), investigo “Efecto de la fertilización en el crecimiento de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook F. en plantación, en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo – Leoncio Prado” concluyó: pueden indicar que la combinación de guano de islas y roca fosfórica. Es conocido por su alto contenido de sustentos orgánicos, así como N y P, que son notables para las plantas especialmente en crecimiento. Por otro lado, la roca fosfórica es una fuente de fósforo de liberación lenta que puede contribuir al crecimiento sostenible de la planta a largo plazo.

Farro (2015), “Efecto del abono orgánico tipo bokashi sobre el desarrollo de la capirona (*calycophyllum spruceanum* (benth) hook f. ex.) Producidas en tubetes y en bolsas de polietileno”, de las conclusiones menciona que indican que las plantas producidas mostraron una gran respuesta para diámetro de copa. Asimismo, se observó que en los envases utilizados predominó la bolsa con un diámetro de 98.38 cm.

García (2014), en su tesis “Efecto de la fertilización con NPK en una plantación de capirona (*calycophyllum spruceanum* (benth) hopk f. ex schumann) en tingo maría, Perú”. Concluye que, Molimax 20-20-20 no mostraron relación significativa respecto al crecimiento de las plantas, aunque observó una dependencia numérica interesante mencionadas anteriormente. En resumen, el uso parece tener, aunque esta relación podría ser más clara con dosis específicas.

Centeno (2012), en su tesis “dosis de fertilización en el crecimiento inicial de bolaina (*Guazuma crinita* Mart.) y capirona (*Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook F.) en Juan Guerra, Región San Martín”. Indica que Guazuma Mart., la dosis más efectiva para la altura de las plantas fue el tratamiento T6, compuesto por 32,7 g de urea, 32,7g de superfosfato triple y 5,1 g de cloruro de potasio, con 142 cm en altura a los 180 días. En cuanto al diámetro, el tratamiento T6 también fue el más efectivo, con un promedio de 26.47 m. En caso de *Calycophyllum* encontraron en altura y diámetro entre los diferentes tratamientos. En cuanto al color de las hojas, para *Guazuma crinita* Mart, más destacados fueron el T3 (150 g de guano de islas) y el T6 (úrea superfosfato triple y cloruro de potasio). Los tratamientos sobresalientes fueron T2 (100 g de guano de islas) y el T5 (úrea, superfosfato triple y cloruro de potasio). Estos resultados muestran que la fertilización para el crecimiento y desarrollo de las plantas es fundamental, así como

influencia diferentes componentes en características específicas como altura, diámetro y color de las hojas.

Saldaña (2013), en su investigación sobre el “Efecto de la aplicación de superfosfato triple en el crecimiento y costo de producción de plántones de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook. en Orellana, Loreto”. Concluye que el crecimiento con tratamientos fertilización. Parece que hay un consenso en que la dosis óptima de superfosfato triple para *Calycophyllum spruceanum* es de 5 y 10 gr por planta, lo cual resultó en un buen incremento en altura y diámetro, así como un vigor excelente en las plantas. El uso de fertilizante como guano islas, puede influir definitivamente, efectos positivos en la altura, diámetro y características de las plantas.

Por otro lado, el estudio realizado por Flores (2002) destaca el rápido crecimiento en altura de la capirona en comparación con otras especies maderables. Estos hallazgos son importantes para comprender el manejo y la fertilización adecuada de especies forestales como *Calycophyllum spruceanum* y *Guazuma crinita*, contribuyendo al desarrollo sostenible de los recursos forestales.

El autor Cornelius (2004) destaca la importancia del calcio (Ca) en el desarrollo de las plantas de capirona. Según sus observaciones, existe aumento de las plantas a los 28 meses de edad. Esto sugiere que una adecuada disponibilidad de calcio en el suelo contribuir significativamente al crecimiento y desarrollo óptimo de las plantas.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Descripción Botánica del Cultivo de Capirona**

Un árbol tiene su parte aprovechable para uso comercial mide aproximadamente 25 metros, y el diámetro del tronco puede llegar a los 0.9 metros.

La corteza extrema es delgada y láminas al desprenderse, revela. Esta corteza de color cremoso y posee una textura suave (Arostegui et al., 1975).

### **2.2.2. Datos ambientales**

**Biotopo de poblaciones naturales:** la especie descrita parece ser muy adaptable a diferentes tipos de hábitats, como zonas de altura y también zonas inundables. Se puede encontrar en una variedad de áreas, como y praderas degradadas. Esta especie parece tolerar bien tanto situaciones de alta intensidad de luz como de baja sombra, lo que sugiere que su rango de tolerancia a la luz es amplio. Además, su resistencia a la inundación indica que puede sobrevivir en ambientes donde hay presencia de agua de manera constante o periódica. Esta combinación de características sugiere una gran

plasticidad y adaptabilidad de la especie a diferentes condiciones ambientales (Díaz, 2001).

**Clima:** Es el de un promedio al año de 22 a 26 °C. la cantidad de lluvia anual se encuentra entre los 1100 y 3400 mm (Díaz, 2001).

**Suelo:** Es un árbol que crece en suelos arenosos y arcillosos, siempre que contengan una cantidad media o alta de materia orgánica. Para su desarrollo ideal, un pH de 7 y una saturación de aluminio inferior 30%. No se desarrolla bien en suelos muy ácidos, con un pH entre a y 4.5 (Díaz, 2001).

### **2.2.3. Importancia de la capirona**

Es importante que la necesidad de establecer prácticas sostenibles de manejo forestal para garantizar su conservación a largo plazo. Considerando su rápido crecimiento y las características de su madera, podría ser una especie de interés para programas de reforestación y plantaciones comerciales en la región amazónica. Fundamental promover el desarrollo de plantaciones comerciales prácticas como el manejo forestal sostenible, que incluyan la protección de áreas de conservación, la diversificación de especies, el respeto a los ciclos naturales de regeneración, a parte el monitoreo continuo son clave para evaluar el impacto de la extracción de madera en las poblaciones naturales de Capirona y guiar las acciones las acciones de conservación y manejo adecuadas (Fondebosque, 2006).

### **2.2.4. Distribución y habitad**

*Calycophyllum spruceanum* es considerada clave llanura. Esta presente a altitudes de 0 a 1 000 m.s.n.m de la amazonia peruana; la dispersión de las semillas ocurrir a través de varios vectores y se halla en bosques primarios, como los bosques clímax, así como suelos limos y ricos en nutrientes. Recolecciones de semillas, las cuales se han realizado en áreas aluviales, de origen local más adecuadas para plantaciones (Fondebosque, 2006).

### **2.2.5. Tipos de suelo**

Su capacidad para adaptarse a diferentes condiciones tanto en selvas primarias undisturbadas como en bosques secundarios o en etapas sucesionales avanzadas. Esta capacidad de adaptación contribuye a la amplia distribución de la especie en zonas con suelos arcillosos, limosos, fértiles y aluviales. La información proporcionada por Diaz (2012). Es un árbol distintivo en bosques ribereños que se inundan temporalmente con aguas limpias, se halla en regiones inundables de manera temporal aguanta (Reynel et al., 2003).

### **2.2.6. Manejo de la semilla en vivero**

**Semillas.** Son pequeñas, comprimidas y poseen alas laterales; cada fruto contiene de 10 a 30 semillas, que oscila entre 5 y 6 mm, 1 a 2 mm de ancho y 1 mm (Flores, 1996); dispersado por el viento, cada kilogramo contiene 3 a 6 millones de semillas, con un valor de S/. 280,000 (Sotelo et al., 2000 citado por Palomino y Barra, 2003).

**Germinación.** Por (Díaz, 2001) indica la proporción crecimiento nuevas de invernadero del 87% (Reynel et al., 2003) señala la capacidad de germinación oscila entre el 80% y el 90% con semillas recién recolectadas. Según (Flores, 1996), la semilla de capirona no necesita tratamiento previo a la germinación. Se establece una 20 g, utilizando aserrín en descomposición como sustrato. Posteriormente, se recomienda cubrir la cama de siembra con un tinglado a unos 80 m de altura para conservar la espera que ocurra entre los 15 y 40 días posteriores al trasplante. Este procedimiento favorece un buen desarrollo inicial de las plantas.

**Repique de plántulas.** El trasplante de plántulas debe hacerse por la mañana, ya que esto acelera el enraizamiento. El riego es crucial durante esta fase para asegurar la humedad necesaria.

**Características de las plantas para el trasplante.** Cuando las plántulas alcanzan los 30 días de edad; al llegar a unos 2 o 3 cm de altura y contar con 6 a 8 hojas se procederá a seleccionar los individuos más vigorosos y lo más homogéneos que se pueda, considerando y usando (tacarpo) para realizar el correspondiente repiqueteo.

### **2.2.7. Los nutrientes en el suelo**

#### **2.2.7.1. El potasio (K)**

El K desempeña un papel con deficiencia de K muestran, reducida y estomático irregular. Un efecto adicional relacionado con el K es que las plantas adecuadamente alimentadas presentan mayor resistencia, capacidad vinculadas con mejor retención de agua (Solorzano, 2001).

Potasio desempeña un papel fundamental en el sistema y enfermedades. Síntesis y acumulación de compuesto fenólicos, promovida por el potasio, ayuda a las plantas a protegerse de las agresiones de insectos y hongos. Así, una adecuada nutrición como potasio fortalecer y reducir los daños causados por estos organismos (Solorzano, 2001).

#### **Interacción del K y otros nutrientes**

Las interacciones se presentan como una inhibición competitiva, generalmente tiene lugar y se unen lugar. Un caso típico ocurre cuando altas dosis impiden, lo que menudo

resulta en diferencias de estos dos nutrientes y, por ende, en una disminución de la producción (Solorzano, 2001).

Afirma también análisis impacto de utilización y niveles de nutrientes evidenció adición de K disminuye niveles de Ca, Zn y Fe, sin alterar con fósforo, incorporación disminuyen niveles.

#### **2.2.7.2. Fósforo (P)**

Su disponibilidad en suelo es clave para su crecimiento y desarrollo. La interacción entre las formas orgánicas e inorgánicas de fósforo en el suelo es fundamental para mantener un ciclo de nutrientes equilibrado y sostenible en los agrosistemas. Además, las actividades microbianas desempeñan un papel crucial en la transformación y disponibilidad del fósforo en el suelo, lo que a su vez impacta la productividad de los cultivos (Solorzano, 2001).

#### **2.2.7.3. El nitrógeno (N)**

Nitrógeno, fósforo en el suelo está directamente relacionada con el manejo adecuado del agua y otros factores. Siendo fundamental mantener un equilibrio en la cantidad de agua suministrada a los cultivos para asegurar una óptima absorción de estos nutrientes. La falta de agua puede limitar la capacidad de la planta para absorber nitrógeno, lo que afecta su crecimiento y rendimiento. Por otro lado, un exceso de agua podría provocar la lixiviación de nutrientes como el nitrógeno, lo que resulta en una pérdida para la planta (Sánchez, 2007).

#### **Uso eficiente del nitrógeno de los fertilizantes convencionales**

Gestión agua en los sistemas de riego juega un papel crucial, la escasez el exceso agua pueden afectar negativamente la absorción de nitrógeno y, por ende, los rendimientos de los cultivos. Cuando el suministro de agua es insuficiente, la absorción de nitrógeno se ve comprometida, lo que resulta en una disminución en los rendimientos (Sánchez, 2007).

El flujo de masa es esencial para que el nitrógeno se transporte hacia las raíces de las plantas y sea absorbida de manera eficiente. El agua facilita movimiento los nutrientes a través del suelo hacia las raíces, permitiendo que las plantas puedan acceder al nitrógeno necesario para su crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, el manejo adecuado del agua en los sistemas de riego es fundamental para asegurar una respuesta óptima a la aplicación de nitrógeno y maximizar la eficiencia en su absorción por parte de los cultivos (Solorzano, 2001).

### **Formas químicas en que el N es absorbido por las plantas**

Asimilan nitrógeno principalmente nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), gracias a la acción en suelos. Sin embargo, absorción amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) es mayor en situaciones específicas; en suelos anaeróbicos, tras la aplicación de fertilizantes amoniacales, o en las primeras etapas de crecimiento cuando las bajas temperaturas ralentizan. Conforme la planta madura, absorbe progresivamente más nitrato. La urea también puede ser una fuente de N (García, A. 1993).

#### **2.2.7.4. Formas de aplicación de los fertilizantes**

La forma en que se aplica el fertilizante es crucial para garantizar su efectividad y maximizar la absorción por las plantas. la elección del método apropiado tipo cultivo, disponibilidad agua, la composición del suelo y las características del fertilizante utilizado (Yaraperú, 2019).

La escasa movilidad del fósforo (P) y el potasio (K) en el suelo hace que su aplicación en banda o en hilera, cerca de las raíces, sea más eficiente para la absorción y para minimizar la fijación. Este método ha demostrado consistentemente un aumento en el rendimiento. La compactación del suelo reduce la disponibilidad de potasio, posiblemente a causa de una menor aireación en el área de las raíces (Yaraperu 2019).

#### **2.2.7.5. El Boro en el suelo**

Es un componente del suelo que abunda principalmente en las rocas sedimentarias. Su presencia en este tipo de rocas se debe a su alta concentración en el agua de mar, donde ocupa el duodécimo lugar en abundancia.

- Formando parte de minerales silicatados: prácticamente inasimilable por las plantas.
- Presente en la disolución del suelo.
- Adsorbido por arcillas (principalmente tipo mica) e hidróxidos de hierro y aluminio. Esta adsorción alcanza su máximo a pH 8-9.
- Ligado a la materia orgánica, de la que es liberado progresivamente por los microorganismos.

Alarcón (2001), hace mención que bases nitrogenadas como el uracilo. De esta forma los ribosomas no se pueden formar y, en consecuencia, la síntesis de proteínas es afectada adversamente. Este proceso es fundamental en los tejidos meristemáticos radicales, que cesa su división celular, apareciendo las raíces más cortas y abollonadas.

#### **2.2.7.6. El Azufre en el suelo**

La interacción con los nutrientes y el suelo influyen en su salud y capacidad de defensa natural. El equilibrio entre nutrientes como el nitrógeno, le fosforo y el azufre es crucial su resistencia a plagas y enfermedades. Forma que se aplican los fertilizantes y se

gestionan los recursos hídricos también la absorción nutriente y en productividad de los cultivos (Sánchez, 2007).

## 2.2.8. Los fertilizantes

### 2.2.8.1. YARAMILA INTEGRADOR grado 15-9-20+1,8(mgo)+3,8(s)+em

**Tabla 1**

*Composición química de YARAMILA INTEGRADOR*

Composición Química	Valor declarado
Nitrógeno Total	15.00%
Nitrógeno Amoniacal NH <sub>4</sub>	8.30%
Nitrógeno Nítrico NO <sub>3</sub>	6.70%
Fosforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9.00%
Potasio K <sub>2</sub> O	20.00%
Magnesio MgO	1.80%
Azufre S	3.80%
Boro B	0.015%
Magnesio Mn	0.02%
Zinc Zn	0.02%

Fuente: YARAPERU (2019)

### 2.2.8.2. YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn)

**Tabla 2**

*Composición química de YARAMILA HYDRAN*

Composición Química	Valor declarado
Nitrógeno Total	18.70%
Nitrógeno Amoniacal NH <sub>4</sub>	9.60%
Nitrógeno Nítrico NO <sub>3</sub>	9.10%
Fosforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4.00%
Potasio K <sub>2</sub> O	18.80%
Magnesio MgO	3.00%
Azufre S	1.80%
Boro B	0.10%
Zinc Zn	0.10%

Fuente: YARAPERU (2019)

### 2.2.8.3. YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S)

**Tabla 3**

*Composición química de YARAMILA COMPLEX*

Composición Química	Valor declarado
Nitrógeno Total	12.40%
Nitrógeno Amoniacal NH <sub>4</sub>	7.30%
Nitrógeno Nítrico NO <sub>3</sub>	5.10%
Fosforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	11.40%
Potasio K <sub>2</sub> O	17.70%
Magnesio MgO	2.65%
Azufre S	8.00%
Boro B	0.02%
Zinc Zn	0.02%

Fuente: YARAPERU (2019)

#### 2.2.8.4. YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP)

**Tabla 4**

Composición química de YARAMILA ACTYVA

Composición Química	Valor declarado
Nitrógeno Total	27.00%
Nitrógeno Amoniacal NH <sub>4</sub>	15.20%
Nitrógeno Nítrico NO <sub>3</sub>	11.80%
Fosforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> citrato	5.00%
Fosforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> soluble H <sub>2</sub> O	3.70%
Potasio K <sub>2</sub> O	5.00%
Azufre S	3.00%

Fuente: YARAPERU (2019)

#### 2.2.9. Importancia del área foliar

Sastre et al. (2002), la sumatoria de la superficie de los tejidos de una planta capaces de realizar fotosíntesis, como hojas, lígulas y tallos, por cada unidad de área foliar. Este índice es fundamental en agronomía y fisiología vegetal, ya que se relaciona con procesos clave para el crecimiento, transpiración y la interacción con la luz solar.

La capacidad de las plantas para interceptar la luz, realizar fotosíntesis y producir finalmente bienes agrícolas (Galindo y Clavijo, 2007). Además, es uno de los parámetros más importantes en la evaluación del crecimiento de las plantas; de esta manera, la interpretación especie vegetal.

#### 2.2.10. Funciones de la raíz en la planta

Se observa que las raíces desempeñan diversas funciones vitales para las plantas, desde la absorción de agua y nutrientes hasta la fijación al suelo y el almacenamiento de reservas. Este complejo sistema de raíces contribuye significativamente al crecimiento y desarrollo saludable de las plantas, y su correcto funcionamiento es crucial para obtener rendimientos óptimos en los cultivos. La importancia de entender la relación entre la absorción de nutrientes, el riego y la aplicación de fertilizantes es fundamental para garantizar adecuada y maximizar (Valla, 2007).

## CAPÍTULO III

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

##### 3.1.1. **Contexto de la investigación**

Fundo Santos, dueña Maela Santos Calbay, sector Charapita, Tocache. Con las coordenadas geográficas siguientes UTM Sur: 08°11' 03.9", Norte: 76° 30' 28.3" Altitud: 472 msnm. Según Holdridge (1987), con 29.7 °C, 63.98 mm, 81.00% en cultivo de capirona a nivel de vivero. En estas tierras hace años atrás se cultivaba coca, a los 2000 la propietaria decide erradicar la coca y sembrar plátano, después en el año 2010 aparece PRODATU y su apoyo para la instalación de siembra de cacao, cultivo que se mantiene hasta la actualidad.

##### 3.1.2. **Periodo de ejecución**

Meses junio a noviembre de 2019, con una duración de 6 meses aproximadamente.

##### 3.1.3. **Autorizaciones y permisos**

No aplica.

##### 3.1.4. **Control ambiental y protocolos**

No aplica.

##### 3.1.5. **Aplicaciones de principios éticos internacionales**

Este trabajo tuvo consideración cada una las normas vigentes, ya que los resultados que se obtuvieron se vieron reflejados a través del análisis, ya que se dio con justicia no siendo los resultados manipulados en ningún motivo.

#### 3.2. **Sistema de variables**

**Tabla 5**

*Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del trabajo de investigación (junio hasta Noviembre 2019)*

Mes	Temperatura Máx. (°C)	Temperatura Min. (°C)	Precipitación pluvial (mm)	Humedad Relativa (%)
Jun.	29.8	19.9	63.4	89
Jul.	28.5	19.6	62.8	81
Ago.	30.1	22.7	62.3	78
Set.	29.5	19.9	65.4	80
Oct	30.2	22.8	65.2	80
Nov	30.1	22.6	64.8	78
<b>Prom</b>	29.7	21.25	63.98	81

*Fuente: SENAMHI Tocache (2019)*

### 3.3. Procedimiento de la investigación

#### 3.3.1. Diseño de la investigación

##### Tipo de investigación

Es una investigación aplicada, porque se trata de solucionar problemas actuales de los productores de capirona, en la producción de plantones de calidad.

##### Nivel de investigación

El nivel de esta investigación es explicativo, porque a través de ella se trata de explicar la relación de causa y efecto entre las variables; basadas en los fundamentos teórico y científicos que auxilian a una explicación de los resultados obtenidos y generar nuevos conocimientos en la producción de plantones de capirona.

##### Población

El total de población del presente trabajo de investigación fue de 520 unidades distribuidas en concordancia del diseño estadístico planteado.

##### Muestra

El total de muestra que se evaluó en el presente trabajo de investigación fue de 130 unidades, experimentales.

##### Diseño

Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial 5 (Tipos de fertilizantes) x 3 (dosis), haciendo un total de 12 tratamientos + 1 testigo y 40 repeticiones y para la comparación de las medias de tratamientos se realizó la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

##### Modelo matemático

$Y_{ij}$	=	$\mu + B_j + FA_i + FB_j + FC_j + FA \times FB \times FC_k + E_{ijk}$
$\mu$	=	Media general
$B_j$	=	Efecto del inésimo bloque
$FA$	=	Efecto en el inésimo del factor A
$FB$	=	Efecto en el inésimo del factor B
$FC$	=	Efecto en el inésimo del factor C
$FA \times FB \times FC$	=	Efecto en el inésimo de la interacción de AxBxC
$E_{ij}$	=	Efecto aleatorio del error

**Tabla 6**  
*Esquema del análisis de varianza*

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>G.L.</b>
Repeticiones	40-1 = 39
FB: Fertilizante	4-1 = 3
FC: Dosis	3-1 = 2
FB x FC	6
Error experimental	279
Total	480-1 = 479

### Tratamientos estudiados

a. Cultivo

Se utilizó semilla de capirona.

b. Fertilizantes evaluados: YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP)

YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S)

YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B)  
- 0.1 (Zn)

YARAMILA INTEGRADOR 15-9-20-1,8(MgO)-3,8(S)+EM

c. Dosis de fertilización, aplicados con sus respectivos tratamientos: 05,10,15 g/planta

**Tabla 7**  
*Dosis de fertilizante aplicados según tratamientos*

<b>Trat.</b>	<b>Dosis</b>	<b>Descripción</b>
T1	0	Sin fertilizante
T2	5gramos	YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP)
T3	10 gramos	YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP)
T4	15gramos	YARAMILA ACTYVA 27 - 05 - 05 + S (MOP)
T5	5gramos	YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S)
T6	10 gramos	YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S)
T7	15gramos	YARAMILA COMPLEX 12 - 11 - 18 - 2.65(MgO) - 8(S)
T8	5gramos	YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn)
T9	10 gramos	YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn)
T10	15gramos	YARAMILA HYDRAN 19 - 4 - 19 - 3 (MgO) - 1.8(S)- 0.1 (B) - 0.1 (Zn)
T11	5gramos	YARAMILA INTEGRADOR 15-9-20-1,8(MgO)-3,8(S)+EM
T12	10 gramos	YARAMILA INTEGRADOR 15-9-20-1,8(MgO)-3,8(S)+EM
T13	15gramos	YARAMILA INTEGRADOR 15-9-20-1,8(MgO)-3,8(S)+EM

## Delineamiento del vivero

**Tabla 8**

*Delineamiento de vivero experimental*

Delineamiento del vivero experimental	Cantidad
Área total	32.4 m <sup>2</sup>
Área neta	31.2 m <sup>2</sup>
Área de unidad experimental	28 m <sup>2</sup>
Número de tratamientos	13
Número de repeticiones	40
Largo	7m
Ancho	4m
Número total de unidades experimentales	520
Número total de muestra	130

### 3.3.2. Actividades del objetivo específico 1

#### Adquisición de semilla

Compró semilla certificadas de empresas reconocidas a nivel nacional, Arborizaciones EIRL, representante legal el señor Armando Quispe Santos.

#### Cama germinadora

Se construyó una cama germinadora cuyas dimensiones fueron de 0.5 metro de ancho por 1 metro de largo y 10 centímetros de altura, donde se colocó el sustrato.

#### Elaboración del sustrato

Para la elaboración de sustrato, se utilizó humus de lombriz bien seco y arena de río zarandeado y limpio, cuya mezcla fue a razón de 1:1

#### Muestreo del sustrato

Como se utilizó un solo sustrato para todos los tratamientos se realizó el análisis del sustrato, para conocer las condiciones físico químicas del sustrato como base del experimento; habiendo obtenido los siguientes resultados:

Análisis mecánico			clase textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	cationes cambiabiles (meq/100g)					% sat. Bas.	% Aci. Inter.
% Arena	% Arcilla	% Limo									Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>		
50	30	20	Franco arenoso	6.64	513.3	2.1	0.1	8.23	236.23	19	15.36	3.25	0.6	0.3	0	100	0
pH	C.E.	M.O.	N %	P	K ppm	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>								
6.64	513.3	2.1	0.1	8.23	236.23	15.36	3.25	0.3	0								
Neutro	Normal	Medio	Bajo	Medio	Medio	Alto	Alto	Muy bajo									

**Figura 1**

*Análisis físico químico del sustrato del experimento*

Fuente: Laboratorio FCA- UNSM

**Repique**

Tomando en cuenta la uniformidad del tamaño de las plántulas de capirona y se colocó en la parte central de la bolsa; esta actividad se realizó a los 25 días después de la germinación.

**Manejo de sombra**

Para la sombra se utilizó una malla rache de color negro al 65% de Luz, para dar las condiciones de uniformidad en cuanto a los factores de luminosidad y temperatura a todas las unidades experimentales.

**Control de malezas**

Se controló manualmente, dependiendo de su agresividad y tamaño. Se pudo identificar la presencia de gramíneas (arrocillo, coquillo, etc.).

**Control de insectos**

Se realizó en forma preventiva aplicando 50 ml de clorpirifos en forma de pulverización con un intervalo 10 días entre una y otra aplicación.

**Riego**

El riego se realizó de manera manual para mantener en capacidad de campo.

**Fertilización**

Fertilización realizó respetando, realizó fraccionadas en tres partes el tiempo de aplicación fue igual para todos los tratamientos. Las fracciones para fertilización de hizo de la siguiente manera.

Primera aplicación. Esta aplicación se realizó el mismo día del repique, se colocó el fertilizante en forma de un anillo alrededor de un centímetro. La dosis de aplicación, será de un tercio del tratamiento.

Segunda aplicación. Esta aplicación se realizó a los 45 días después de la primera aplicación, utilizando la misma metodología primera.

Tercera aplicación. Esta aplicación se realizó a los 45 días después de la segunda aplicación, utilizando la misma metodología de la primera.

### **3.3.3. Actividades del objetivo específico 2**

#### **Altura de planta de plantones de capirona**

Parámetro tomado a 10 plantas de cada tratamiento, ubicadas en la parte central del área (para evitar los efectos de borde). La altura se tomó medida con el apoyo de una regla de metal, tomando como base el ras del suelo y/o cuello del tallo - raíz y como parte final de la altura máxima de la hoja bandera, se expresó en centímetros. Esta actividad se realizó el 21 de setiembre, las plantas tenían un aproximado de seis meses de crecimiento.

#### **Diámetro de tallo de plantones de capirona**

Para evaluar este parámetro se tomó 10 plantas de cada tratamiento, ubicadas en la parte central del área (para evitar los efectos de borde). El diámetro del tallo se tomó medida, tomamos tres centímetros del suelo, para todas las unidades experimentales evaluadas se expresó en milímetros. Esta actividad se realizó el 21 de setiembre.

#### **Área foliar de plantones de capirona**

Evaluar parámetro tomó 10 cada tratamiento, ubicadas en la parte central del área (para evitar los efectos de borde). El Área Foliar se tomó medida con el apoyo de un software Easy Leaf Area Free, los resultados se expresan en  $\text{cm}^2$ . Esta actividad se realizó el 21 de setiembre.

#### **Peso de la raíz de plantones de capirona**

Para evaluar este parámetro se tomó 10 plantas de cada tratamiento, ubicadas del área. El peso la raíz se tomó al cortar la raíz de la planta tomando como línea de corte el cuello tallo –raíz, luego se procedió a extraer todo el sustrato lavando la raíz, por espacio de una hora se procedió a arear, para luego ser pesado con la ayuda de una balanza analítica, los resultados se expresan en gramos. Esta actividad se realizó el 22 de setiembre.

#### **Longitud de la raíz pivotante de los plantones de capirona**

Para evaluar este parámetro se tomó 10 plantas de cada tratamiento, ubicadas en área. El largo la raíz pivotante se tomó al cortar la raíz de la planta tomando como línea de corte el cuello tallo –raíz, luego se procedió a extraer todo el sustrato lavando la raíz, por espacio de una hora se procedió a arear, para extender en una mesa sobre un papel bond y medir el largo con el apoyo de una regla de metal. Esta actividad se realizó el 22 de setiembre.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados del objetivo 1

##### 4.1.1. Altura de planta (cm)

**Tabla 9**

*Análisis de la varianza para la altura de planta (cm)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
FA: Tipo Fertilizante	8930.73	4	232.68	40.64	<0.0001 **
FB: Dosis	372.90	2	186.45	3.39	0.0369*
FA: Fertilizante*FB: Dosis	88.57	6	14.76	0.27	0.9505 N.S.
Error	6427.56	117	54.94		
Total	15819.76	129			

R<sup>2</sup>= 59%

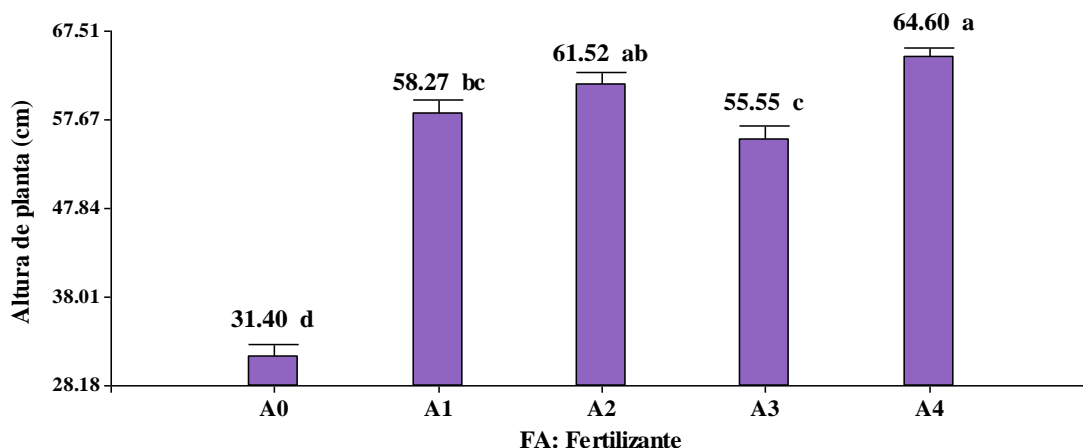
C.V.= 12.83%

A partir del análisis de varianza los plantones, tabla 10 demuestra la existencia de diferencias altamente significativas en la interacción entre la forma de fertilizante y la dosis aplicada (FB: dosis). Esto significa que, en al menos un caso, un tratamiento resultó notablemente distinto a los demás en ambos factores evaluados. Además, el modelo estadístico explica un 59% de la variabilidad en la altura de los plantones, y presenta un coeficiente de variabilidad del 12.83%, lo cual indica un nivel de precisión aceptable en el experimento.

**Tabla 10**

*Test de Duncan (P<0.05) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto a la altura de planta (cm)*

FA: Fertilizante	Medias	n	E.E.	Duncan (P<0.05)
A4	64.60	30	1.35	a
A2	61.52	30	1.35	a b
A1	58.27	30	1.35	b
A3	55.55	30	1.35	c
A0	31.40	10	2.34	d



**Figura 2**

Test ( $P < 0.05$ ) FA: Fertilizante respecto a la altura de planta (cm) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante

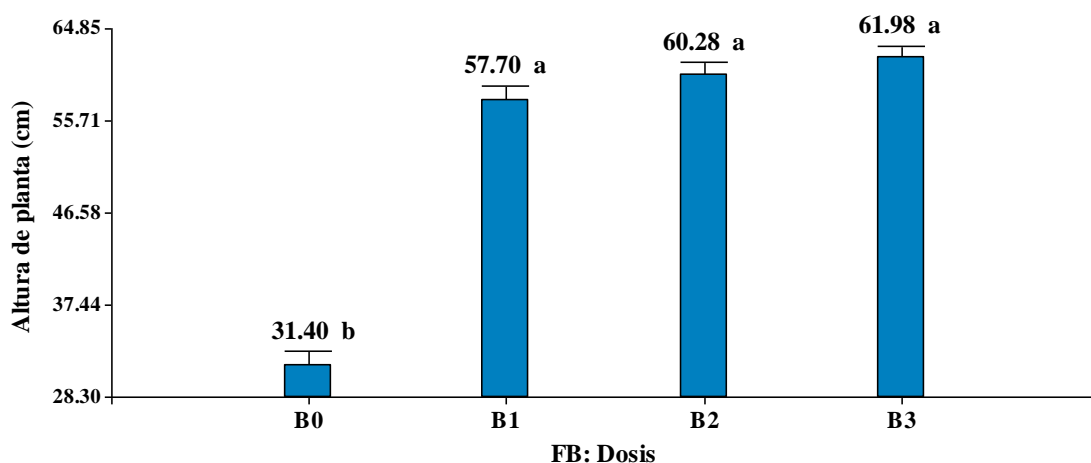
El Test FA: Tipo Fertilizante independientemente las dosis (Tabla 11), nos muestra que con el tratamiento A4 (Yaramila integrador) se alcanzó 64.6 cm, siendo igual A2 (Yaramila complex) 61.52 cm de A1 (Yaramila activa), A3 (Yaramila hidram) y A0 (testigo) 58.27, 55.55 y 31.4 de altura respectivamente en Test de los niveles FA: Fertilizante ordenado acuerdo al tipo fertilizante (figura 1), se observa que los cuales variaron desde 58.27 cm (A3: Yaramila hidram) hasta 64.6 cm (Yaramila integrador) de altura de planta superaron al tratamiento testigo (A0).

Los promedios de altura obtenidos en el presente estudio de acuerdo a los tipos de fertilizante (A1, A2, A3 y A4) fueron superiores a los reportados por Díaz et al (2021), quien reportó 46.00 cm a 6 períodos después de la siembra en su estudio. Siendo además superiores a los 0,12 m de altura reportados por Maranhó et al. (2013) tiempo de evaluación donde emplearon sustratos con residuos agroforestales.

**Tabla 11**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la altura de planta (cm)

FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P < 0.05$ )
B3	61.98	40	1.17	a
B2	60.28	40	1.17	a
B1	57.70	40	1.17	a
B0	31.40	10	2.34	b



**Figura 3**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la altura de planta (cm) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes.

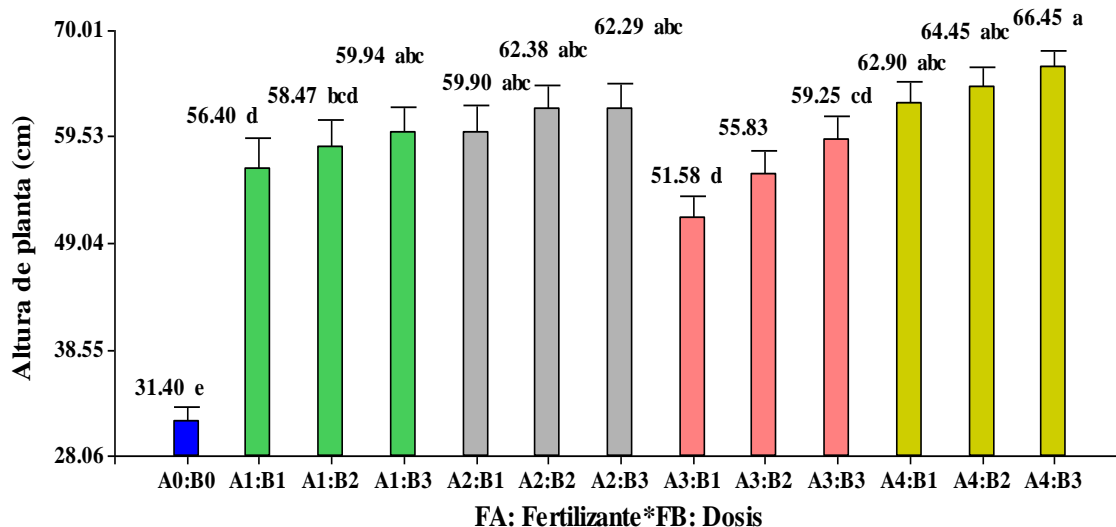
Test FB: a la altura de planta independientemente de los tipos de fertilizante (Tabla 12), indica que con los tratamientos **B3 (15 g)**, B2 (10 g) y B1 (5 g) con **61.98**, 60,28 y 57.7 cm, los cuales superaron estadísticamente al promedio alcanzado B0 (Testigo) con 31.4 cm. El Test FB: Dosis fertilizantes (figura 2) una predisposición lineal positiva medida que se incrementaron las dosis de fertilizante.

Las medias obtenidas de acuerdo a las dosis de fertilizantes utilizados superaron a los promedios reportados por Díaz et al (2021), con de 46.00 cm y a los 0,12 m de altura reportado por Maranhó et al., (2013).

**Tabla 12**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la altura de planta (cm)

FA: Fertilizante	FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P < 0.05$ )			
A4	B3	66.45	10	2.34	a			
A4	B2	64.45	10	2.34	a	b		
A4	B1	62.90	10	2.34	a	b	c	
A2	B2	62.38	10	2.34	a	b	c	
A2	B3	62.29	10	2.34	a	b	c	
A1	B3	59.94	10	2.34	a	b	c	
A2	B1	59.90	10	2.34	a	b	c	
A3	B3	59.25	10	2.34	a	b	c	
A1	B2	58.47	10	2.34		b	c	d
A1	B1	56.40	10	2.34			c	d
A3	B2	55.83	10	2.34			c	d
A3	B1	51.58	10	2.34				d
A0	B0	31.40	10	2.34				e



**Figura 4**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la altura de planta (cm) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante.

FA: Fertilizante x FB: Dosis (tabla 13), el tratamiento **A4B3 (Yaramila integrador x 15g)** con **66.45 cm de altura de planta**, parecido A4B2 (Yaramila integrador x 10g), A4B1 (Yaramila integrador x 5g), A2B2 (Yaramila complex x 10g), A2B3 (Yaramila complex x 15g), A1B3 (Yaramila activa x 15 g), A2B1 (Yaramila complex x 5g) y A3B3 (Yaramila hidram x 15g) con 64,45 cm, 62.9 cm, 62.38 cm, 62.29 cm, 59.94 cm, 59.9 cm y 59.25 cm a A1B2 (Yaramila activa x 10g), A1B1 (Yaramila activa x 5g, A3B2 (Yaramila hidram x 10g), A3B1 (Yaramila hidram x 5g) y A0B0 (Testigo) con promedios de 58.47 cm, 56.4 cm, 55.823 cm, 51.58 y 31.4 cm, así mismo, en el FA: Fertilizante x FB: Dosis ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante (figura 3) se puede observar que la respuesta a los diferentes tratamientos expresó un comportamiento creciente y lineal positivo, siendo la pendiente más pronunciada en los tratamientos con Yaramila hidram con dosis de 5g, 10g y 15g (A3B1, A3B2 y A3B3).

Comparativamente a lo reportado por Loyola y Domínguez (2019), en su investigación determinaron que reportaron con T2, alcanzó valor, 21,86 cm, seguido del T1 – Testigo, con 19,07. Que con los tipos y dosis de abonamiento estudiados se alcanzaron mayores promedios de altura de planta 31.40 cm el testigo, hasta 66.45 cm de altura de planta para A4B3 (Yaramila integrador x 15g).

Así mismo, Abanto-Rodríguez et al (2016), reportaron que con tratamientos con 35,41 y 27,87 cm, respectivamente. Medias muy por debajo de los promedios obtenidos en el

presente experimento con mejores atributos químicos. En ese sentido, según Mexal y Ands (1990) parte aérea de las plantas provee una excelente estimativa de la predicción del crecimiento inicial en campo, siendo técnicamente aceptado como una buena medida del desempeño de las plantas. También Gomes et al. (2002) mencionan que la altura de la parte aérea constituye uno de los más importantes parámetros morfológicos.

#### 4.1.2. Diámetro del tallo (mm)

**Tabla 13**

*Análisis de la Varianza para el diámetro del tallo (mm)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
FA: Tipo Fertilizante	1951.55	4	487.89	46.49	<0.0001 **
FB: Dosis	679.92	2	339.96	32.39	<0.0001**
FA: Fertilizante*FB: Dosis	53.56	6	8.93	0.85	0.5336 N.S.
Error	1227.85	117	10.49		
Total	3912.88	129			

R<sup>2</sup>= 69%

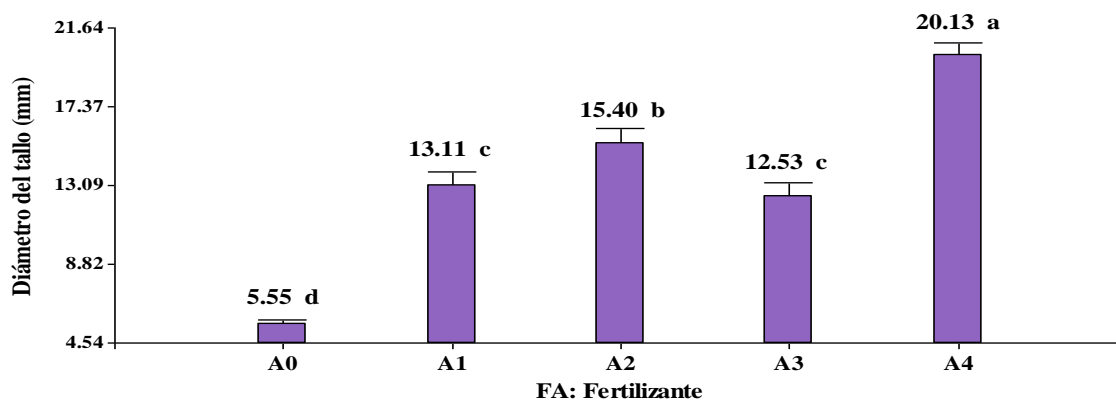
C.V.= 22.27%

(Tabla 14), indica el FA: tipo fertilizante y en el FB: dosis, expresando que al menos un tratamiento fue diferente a los demás en ambos factores estudiados, (R<sup>2</sup>) de 69% y (CV) 22.83%.

**Tabla 14**

*Test de Duncan (P<0.05) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto al diámetro del tallo (mm)*

FA: Fertilizante	Medias	n	E.E.	Duncan (P<0.05)
A4	20.13	30	0.59	a
A2	15.40	30	0.59	b
A1	13.11	30	0.59	c
A3	12.53	30	0.59	c
A0	5.55	10	1.02	d



**Figura 5**

*Test de Duncan (P<0.05) para promedios de los niveles del FA: Fertilizante respecto al diámetro del tallo (mm) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante*

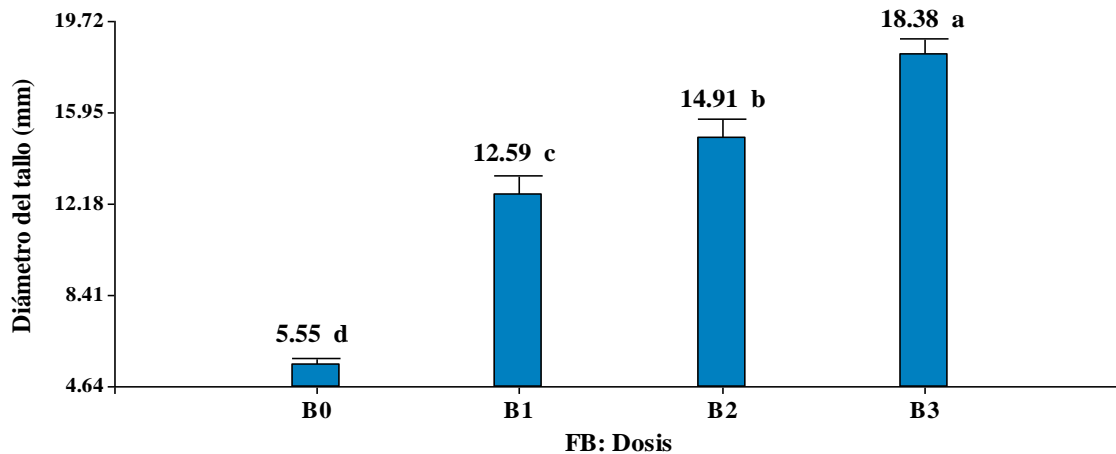
El Test FA: Tipo Fertilizante independientemente de las dosis (Tabla 15), nos muestra que con el tratamiento A4 (Yaramila integrador) con 20.13 mm de diámetro del tallo, A2 (Yaramila complex), A1 (Yaramila activa), A3 (Yaramila hidram) y A0 (testigo) quienes alcanzaron promedios de 15.4 mm, 13.11 cm, 12.53 y 5.55 mm y FA: al tipo de fertilizante (figura 4), se observa que los promedios variaron desde 13.11 mm (A3: Yaramila hidram) hasta 20.13 mm (Yaramila integrador) de diámetro del tallo superaron ampliamente al tratamiento testigo (A0).

Los promedios obtenidos fueron superiores a los reportados en su evaluación a los 6 meses por Diaz et al (2021), con 0,88 cm y 0,32 cm de diámetro indicados por Maranhó et al. (2013), así mismo utilizaron enmiendas con restos agroforestales

**Tabla 15**

*Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm)*

FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P<0.05$ )
B3	18.38	40	0.51	a
B2	14.91	40	0.51	b
B1	12.59	40	0.51	c
B0	5.55	10	1.02	d



**Figura 6**

*Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes*

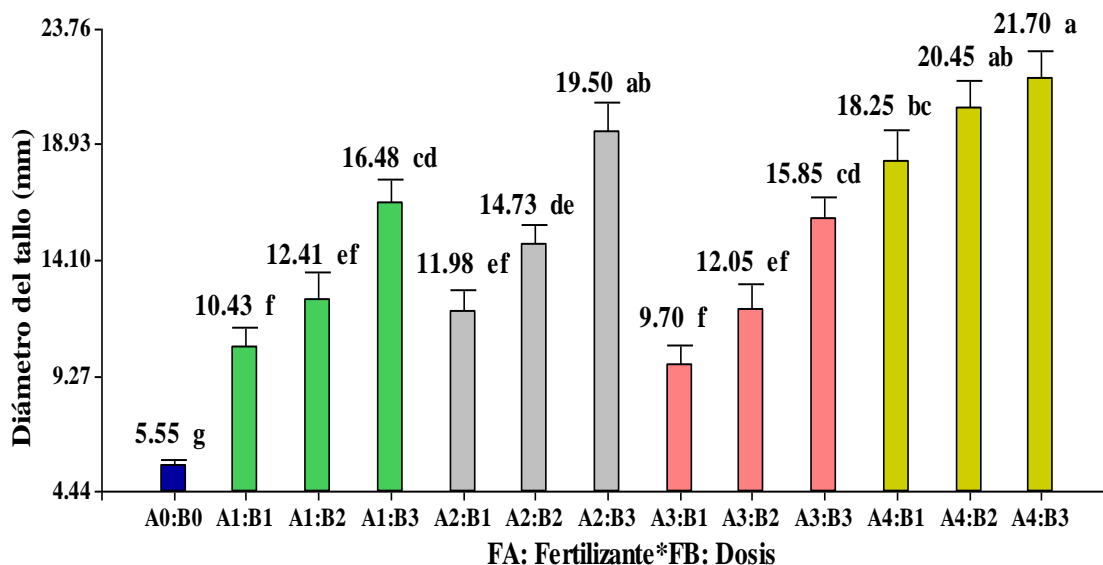
Test FB: Dosis diámetro del tallo independientemente de los tipos de fertilizante (Tabla 16), indica que con el tratamiento B3 (15 g) con 18.38 mm, superando estadísticamente a los tratamientos B2 (10 g) y B1 (5 g) y B0 (Testigo) se alcanzaron 14.91, 12.59 y 5.55 mm de diámetro del tallo. FB: Dosis respecto la altura de planta (cm) ordenado de dosis de fertilizantes (figura 5) se observa una tendencia lineal positiva a medida que se incrementaron las dosis del fertilizante.

Se evidencia que la mayor dosis de fertilizante (15g) utilizado reportó el mejor resultado promedio de diámetro del tallo, así mismo, también con las dosis de 5g y 10g de fertilizante, las medias obtenidas superaron los promedios reportados por Diaz et al (2021), con 0,88 cm y a los 0,32 cm de diámetro alcanzados Maranhão et al. (2013). Es sustancial indicar que, hay estudios donde efectuaron especies con semillas de diferentes orígenes (Sotelo et al., 2003 citado por Reynel et al. 2003).

**Tabla 16**

*Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm).*

FA: Fertilizante	FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P<0.05$ )
A4	B3	21.70	10	1.02	a
A4	B2	20.45	10	1.02	a b
A2	B3	19.50	10	1.02	a b
A4	B1	18.25	10	1.02	b c
A1	B3	16.48	10	1.02	c d
A3	B3	15.85	10	1.02	c d
A2	B2	14.73	10	1.02	d e
A1	B2	12.41	10	1.02	e f
A3	B2	12.05	10	1.02	e f
A2	B1	11.98	10	1.02	e f
A1	B1	10.43	10	1.02	f
A3	B1	9.70	10	1.02	f
A0	B0	5.55	10	1.02	g



**Figura 7**

*Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante*

.El FA: Fertilizante x FB: Dosis al diámetro del tallo (tabla 17), muestra que con el tratamiento A4B3 (Yaramila integrador x 15g) con 21.7 de diámetro del tallo, igual a los tratamientos A4B2 (Yaramila integrador x 10g) y A2B3 (Yaramila complex x 15g) con

20.45 mm y 19.5 mm A4B1 (Yaramila integrador x 5g), A1B3 (Yaramila activa x 15 g), A3B3 (Yaramila hidram x 15g), A2B2 (Yaramila complex x 10g), A1B2 (Yaramila activa x 10g), A3B2 (Yaramila hidram x 10g), A2B1 (Yaramila complex x 5g), A1B1 (Yaramila activa x 5g), A3B1 (Yaramila hidram x 5g) y A0B0 (Testigo), quienes alcanzaron promedios de 18.25 mm, 16.48 mm, 15.85 mm, 14.73 mm, 12.ñ41 mm, 12.05 mm, 11.98 mm, 10.43 mm, 9.7 mm y 5.55 mm, así mismo, Test de Duncan ( $P<0.05$ ) los FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al diámetro del tallo (mm) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante (figura 6) se observa que la respuesta a los diferentes tratamientos expresó respuestas crecientes y lineales positivas, con pendientes pronunciadas en los diferentes tratamientos con los tipos de Yaramila a diferentes dosis (5g, 10g y 15g ). Loyola y Domínguez (2019), reportaron que, con un sustrato de lombriz y compost cervecero se alcanzaron medias de 5.19 mm y 5.14 mm de diámetro del tallo, observándose con claridad que los tipos y dosis de fertilizantes fueron principales.

#### 4.1.3. Área foliar (cm<sup>2</sup>)

**Tabla 17**

*Análisis de la Varianza para el área foliar (cm<sup>2</sup>)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
FA: Tipo Fertilizante	20321.66	4	5080.42	21.48	<0.0001 **
FB: Dosis	4797.46	2	2398.73	10.14	0.0001**
FA: Fertilizante*FB: Dosis	880.96	6	146.83	0.62	0.7133 N.S.
Error	27674.02	117	236.53		
Total	53674.10	129			

R<sup>2</sup>= 48%

C.V.= 11.91

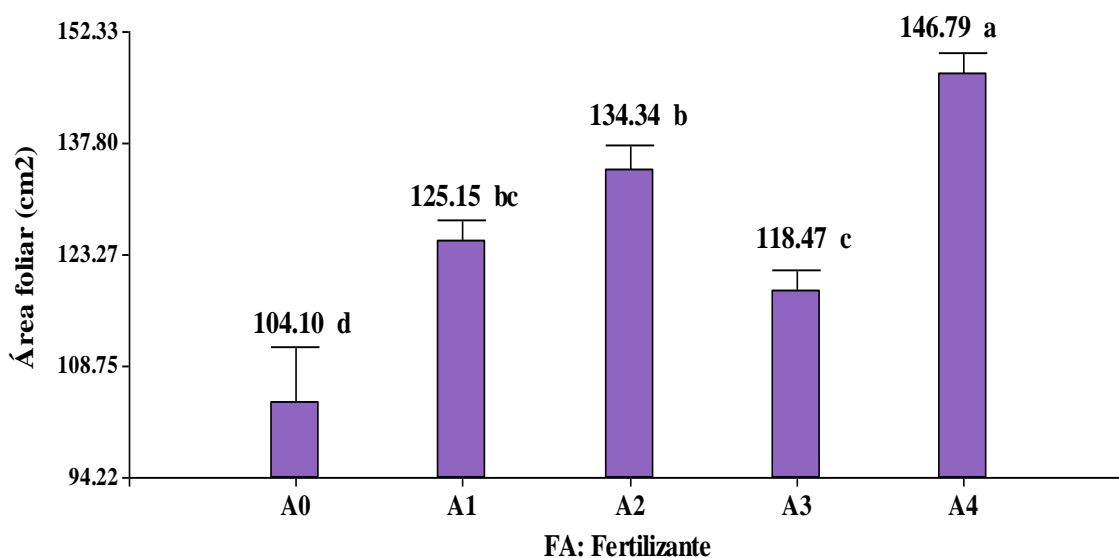
El análisis expresado en cm<sup>2</sup> (Tabla 18), tipo FB: dosis, expresando que al menos un tratamiento fue diferente a los demás en ambos factores estudiados, (R<sup>2</sup>) de 48% y (CV) 11.91%.

**Tabla 18**

*Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto al área foliar (cm<sup>2</sup>)*

FA: Fertilizante	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P<0.05$ )
A4	146.79	30	2.81	a
A2	134.34	30	2.81	b
A1	125.15	30	2.81	b c
A3	118.47	30	2.81	c
A0	104.10	10	4.86	d

El área foliar es importante en la estimación de crecimiento vegetal, en el cálculo del uso eficiente de la radiación solar, así como en el cálculo del uso eficiente del agua y de la nutrición mineral. El área foliar es un indicador de la capacidad fotosintética, en tanto mayor sea área foliar, mayor será capacidad fotosintética. Sin embargo, plantas con hojas cronológicamente más jóvenes pueden ser más eficientes fotosintéticamente (Cabezas-Gutiérrez et al., 2009).



**Figura 8**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Fertilizante respecto al área foliar (cm<sup>2</sup>) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante

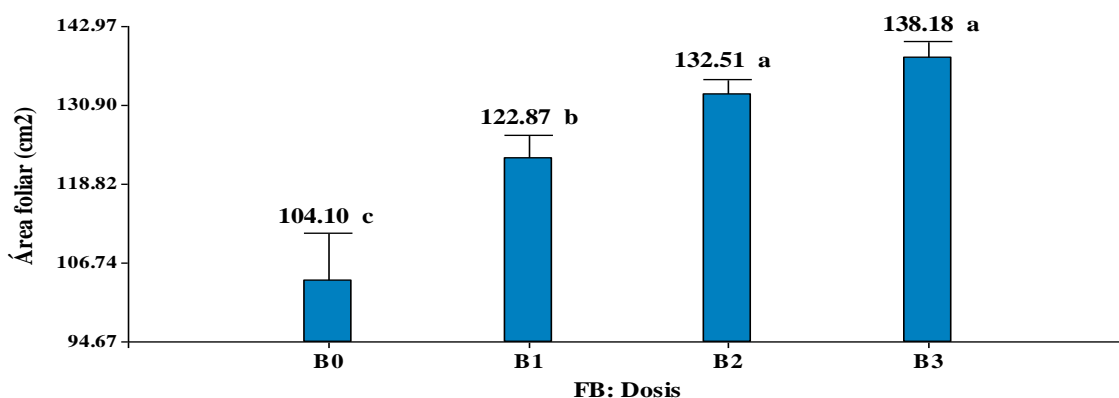
El Test FA: Tipo Fertilizante independientemente las dosis (Tabla 19), nos muestra que con el tratamiento A4 (Yaramila integrador) se alcanzó 146.79 cm<sup>2</sup> de área foliar, a A2 (Yaramila complex), A1 (Yaramila activa), A3 (Yaramila hidram) y A0 (testigo) lograon 134.34 cm<sup>2</sup>, 125.15 cm<sup>2</sup>, 118.47 cm<sup>2</sup> y 104.1 cm<sup>2</sup> de área foliar respectivamente y en el Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) FA: Fertilizante área foliar (cm<sup>2</sup>) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante (figura 7), se observa que los promedios alcanzados por los fertilizantes los cuales variaron desde 118.47 cm<sup>2</sup> (A3: Yaramila hidram) hasta 146.79 cm<sup>2</sup> (Yaramila integrador) de área foliar.

Loyola y Domínguez (2019), obtuvieron promedios de 202.8 cm<sup>2</sup> y 234.2 cm<sup>2</sup> y 178.9 cm<sup>2</sup> y 151.7 cm<sup>2</sup> de área foliar utilizando sustratos de turba + perlita vermiculita. Valores medios superiores a los obtenidos en el presente ensayo, donde el mayor promedio alcanzado fue de 146.79 cm<sup>2</sup> de área foliar con Yaramila integrador independientemente de la dosis utilizada (tabla 19).

**Tabla 19**

Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto al área foliar ( $\text{cm}^2$ )

FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P<0.05$ )
B3	138.18	40	2.43	a
B2	132.51	40	2.43	a
B1	122.87	40	2.43	b
B0	104.10	10	4.86	c

**Figura 9**

Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto al área foliar ( $\text{cm}^2$ ) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes

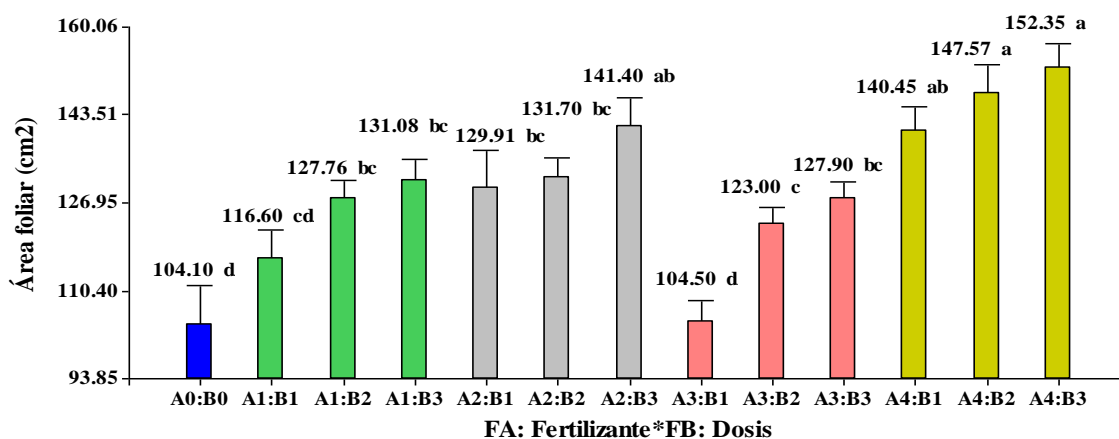
Test FB: Dosis al área foliar independientemente de los tipos de fertilizante (Tabla 20), indica que con los tratamientos B3 (15 g) y B2 (10 g) entre sí con 138.18 y 132.51  $\text{cm}^2$  de área foliar, superando estadísticamente a los tratamientos B1 (5 g) y B0 (Testigo) con quienes se alcanzaron promedios de 122.87 y 104.1  $\text{cm}^2$  de área foliar respectivamente. En el Test de Duncan ( $P<0.05$ ) FB: Dosis área foliar ( $\text{cm}^2$ ) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes (figura 8) se observa una tendencia lineal positiva de los promedios del área foliar a medida que se incrementaron las dosis del fertilizante.

Los promedios obtenidos en el presente estudio considerando las dosis de diferentes fertilizantes (Tabla 20 y gráfico 8) resultaron inferiores a los reportados por Loyola y Domínguez (2019), con de 202.8  $\text{cm}^2$  y 234.2  $\text{cm}^2$  y 178.9  $\text{cm}^2$  y 151.7  $\text{cm}^2$  de área foliar utilizando 4 tipos de sustratos diferentes. Entendiendo esto que la capacidad retentiva del agua con el sustrato utilizado fue también inferior en referencia a los diferentes sustratos utilizados por Loyola y Domínguez (2019) asegurando una mayor tasa de producción de biomasa foliar, denotándose así procesos fotosintéticos más eficientes.

**Tabla 20**

Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al área foliar ( $cm^2$ )

FA: Fertilizante	FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P<0.05$ )	
A4	B3	152.35	10	4.86	a	
A4	B2	147.57	10	4.86	a	
A2	B3	141.40	10	4.86	a	b
A4	B1	140.45	10	4.86	a	b
A2	B2	131.70	10	4.86	b	c
A1	B3	131.08	10	4.86	b	c
A2	B1	129.91	10	4.86	b	c
A3	B3	127.90	10	4.86	b	c
A1	B2	127.76	10	4.86	b	c
A2	B2	123.00	10	4.86	c	
A3	B1	116.60	10	4.86	c	d
A3	B1	104.50	10	4.86		d
A0	B0	104.10	10	4.86		d

**Figura 10**

Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto al área foliar ( $cm^2$ ) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante

El FA: Fertilizante x FB: Dosis al área foliar (tabla 21) nos muestra que con los tratamientos A4B3 (Yaramila integrador x 15g) y A4B2 (Yaramila integrador x 10g) entre sí con 152.35 y 147.57  $cm^2$  de área foliar, siendo igual A2B3 (Yaramila complex x 15g) y A4B1 (Yaramila integrador x 5g) con 141.4 y 140.45  $cm^2$  de área foliar respectivamente y superando estadísticamente a los tratamientos A2B2 (Yaramila complex x 10g), A1B3 (Yaramila activa x 15 g), A2B1 (Yaramila complex x 5g), A3B3 (Yaramila hidram x 15g), A1B2 (Yaramila activa x 10g), A3B2 (Yaramila hidram x 10g), A1B1 (Yaramila activa x

5g), A3B1 (Yaramila hidram x 5g) y A0B0 (Testigo), quienes alcanzaron promedios de 131.7 cm<sup>2</sup>, 131.08 cm<sup>2</sup>, 129.91 cm<sup>2</sup>, 127.9 cm<sup>2</sup>, 127.76 cm<sup>2</sup>, 123.0 cm<sup>2</sup>, 116.6 cm<sup>2</sup>, 104.5 cm<sup>2</sup> y 104.1 cm<sup>2</sup> de área foliar respectivamente, así mismo, FA: Fertilizante x FB: Dosis al área foliar (cm<sup>2</sup>) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante (figura 9) se puede observar que la respuesta a los diferentes tratamientos expresó un comportamiento creciente y lineal positivo, con pendientes pronunciadas en los diferentes tratamientos con los tipos de Yaramila (activa, complex, hidram e integrador) a diferentes dosis (5g, 10g y 15g).

El mayor número de hojas no solamente aseguran una mayor área foliar, sino también procesos fotosintéticos más eficientes guardándose relaciones directas, tal como lo indican Cabezas-Gutiérrez *et al.* (2009), lo que explicaría los resultados obtenidos en comparación a las medias de área foliar reportados por Loyola y Domínguez (2019).

#### 4.1.4. Biomasa radicular (g)

**Tabla 21**

*Análisis de la Varianza para la biomasa radicular (g)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
FA: Tipo Fertilizante	891.22	4	222.80	15.93	<0.0001 **
FB: Dosis	171.74	2	85.87	6.14	0.0029**
FA: Fertilizante*FB: Dosis	62.72	6	10.45	0.75	0.6127 N.S.
Error	1636.47	117	13.99		
Total	2762.15	129			

R<sup>2</sup>= 41%

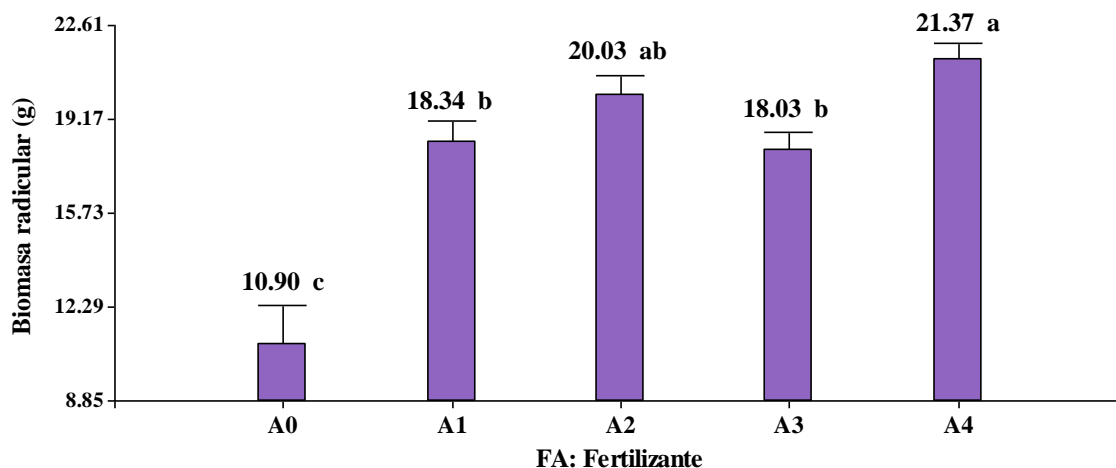
C.V.= 19.91

Biomasa radicular (Tabla 22), el FA: tipo de fertilizante y el FB: dosis, expresando que al menos un tratamiento fue diferente a los demás en ambos factores estudiados, (R<sup>2</sup>) 41% y (CV) 19.91%.

**Tabla 22**

*Test de Duncan (P<0.05) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto a la biomasa radicular (g)]*

FA: Fertilizante	Medias	n	E.E.	Duncan (P<0.05)
A4	21.37	30	0.68	a
A2	20.03	30	0.68	a b
A1	18.34	30	0.68	b
A3	18.03	30	0.68	b
A0	10.90	10	1.18	c



**Figura 11**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Fertilizante respecto a la biomasa radicular (g) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante

El Test FA: Tipo Fertilizante independientemente las dosis (Tabla 23), nos muestra que con el tratamiento A4 (Yaramila integrador) se alcanzó 21.37 g de biomasa radicular igual al A2 (Yaramila complex) con 20.03 g de biomasa radicular y A1 (Yaramila activa), A3 (Yaramila hidram) y A0 (testigo) alcanzaron 10.34, 10.03 y 10.9 g de biomasa radicular respectivamente y en el Test FA: Fertilizante al área foliar ( $\text{cm}^2$ ) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante (figura 10), por los fertilizantes los cuales variaron desde 18.03 g (A3: Yaramila hidram) hasta 21.37 g (Yaramila integrador) de biomasa radicular, así mismo, fertilizantes estadísticamente A0 (Testigo).

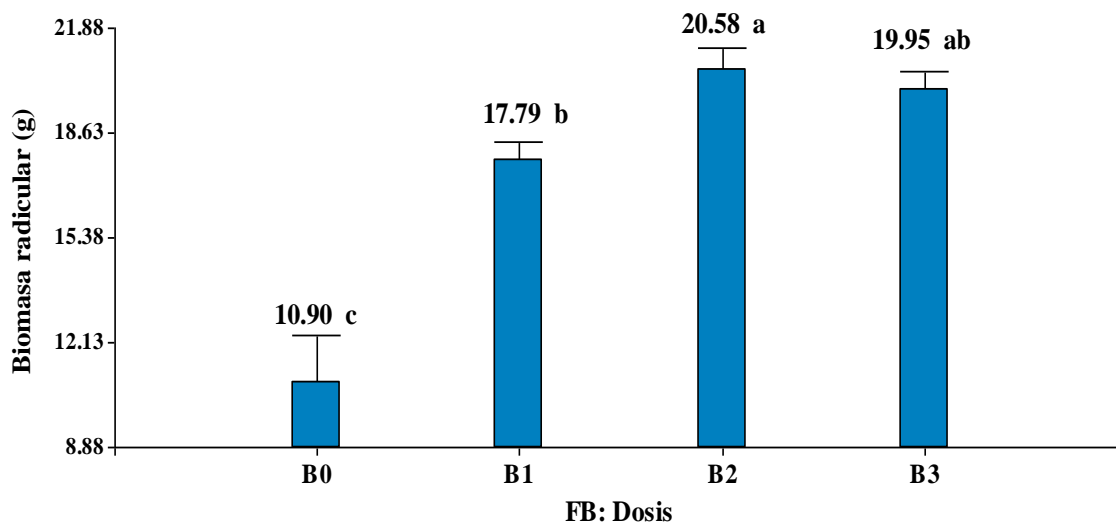
Loyola y Domínguez (2019), reportaron que, con un sustrato obtuvieron mayor promedio de biomasa seca, debido a que presentó mayor desarrollo, evidenciándose de ahí relación directa entre ambos, concluyendo este comportamiento, al parecer sucedió con Yaramila hidram y Yaramila integrador, fertilizantes que alcanzaron los mayores promedios con 18.03 g 21.37 g de biomasa radicular. Se destaca la importancia es fundamental mencionado por Rodríguez (2008).

**Tabla**

**23**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g)

FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P < 0.05$ )	
B3	20.58	40	0.59	a	
B2	19.95	40	0.59	a	b
B1	17.79	40	0.59	b	
B0	10.90	10	1.81	c	



**Figura 12**

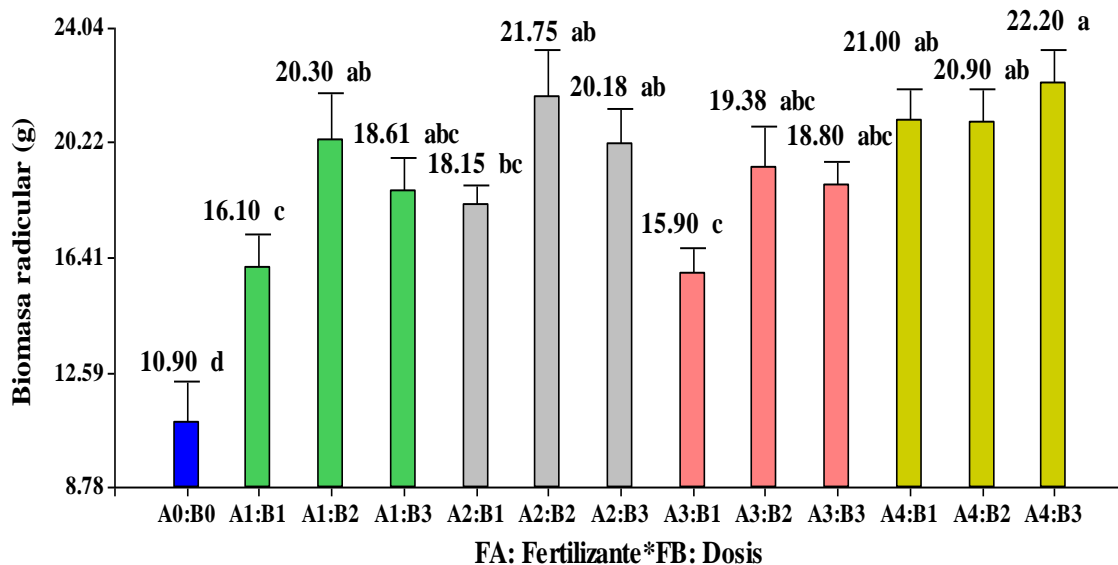
Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes

Test FB: Dosis biomasa radicular independientemente de los tipos de fertilizante (Tabla 24), indica que con los tratamientos B2 (10 g) y B3 (15 g) con 20.58 y 19.95 g de biomasa radicular, siendo que el tratamiento B2 (10 g) los tratamientos B1 (5 g) y B0 (Testigo) con quienes se alcanzaron 17.79 y 10.9 g de biomasa radicular respectivamente. En el Test FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes (figura 11) se observa una tendencia lineal positiva de los promedios de la biomasa radicular.

**Tabla 24**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g)

FA: Fertilizante	FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P < 0.05$ )		
A4	B3	22.20	10	1.18	a		
A2	B2	21.75	10	1.18	a	b	
A4	B1	21.00	10	1.18	a	b	
A4	B2	20.90	10	1.18	a	b	
A1	B2	20.30	10	1.18	a	b	
A2	B3	20.18	10	1.18	a	b	
A3	B2	19.13	10	1.18	a	b	c
A3	B3	18.80	10	1.18	a	b	c
A1	B3	18.61	10	1.18	a	b	c
A2	B1	18.15	10	1.18		b	c
A1	B1	16.10	10	1.18			c
A3	B1	15.90	10	1.18			c
A0	B0	10.90	10	1.18			d



**Figura 13**

Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la biomasa radicular (g) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante.

El Test FA: Fertilizante x FB: Dosis la biomasa radicular (tabla 25) nos muestra que con el tratamiento A4B3 (Yaramila integrador x 15g) se 22.2 g de biomasa radicular siendo superior A2B2 (Yaramila complex x 10g), y A4B1 (Yaramila integrador x 5g), A4B2 (Yaramila integrador x 10g), A1B2 (Yaramila activa x 10g), A2B3 (Yaramila complex x 15g), A3B2 (Yaramila hidram x 10g), A3B3 (Yaramila hidram x 15g) y A1B3 (Yaramila activa x 15 g) con promedios de 21.75 g, 21.0 g, 20.9 g, 20.3 g, 20.28 g, 19.38 g, 18.8 g y 18.61 g de biomasa radicular respectivamente y superando A2B1 (Yaramila complex x 5g), A1B1 (Yaramila activa x 5g), A3B1 (Yaramila hidram x 5g) y A0B0 (Testigo), quienes alcanzaron promedios de 18.15, 16.1, 15.9 y 10.9 g de biomasa radicular, así mismo, en el Test FA: Fertilizante x FB: biomasa radicular (g) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante (figura 12) se puede observar que la respuesta en los tratamientos expresó que con los tipos de Yaramila (activa, complex e hidram) con una dosis de 10g se obtuvieron los mejores promedios de biomasa radicular con 20.3 g, 21.75 y 19.38 g para Yaramila activa, Yaramila complex y Yaramila hidram respectivamente y con Yaramila integrador el mayor promedio a una dosis de 15 g con 22.2 g de biomasa radicular.

#### 4.1.5. Longitud raíz pivotante (cm)

**Tabla 25**

*Análisis de la Varianza para la longitud de la raíz pivotante (cm)*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
FA: Tipo Fertilizante	856.63	4	214.16	37.60	<0.0001 **
FB: Dosis	435.30	2	217.65	38.21	0.0001**
FA: Fertilizante*FB: Dosis	27.51	6	4.58	0.80	0.5680 N.S.
Error	666.39	117	5.70		
Total	1985.84	129			

R<sup>2</sup>= 66%

C.V.= 11.89%

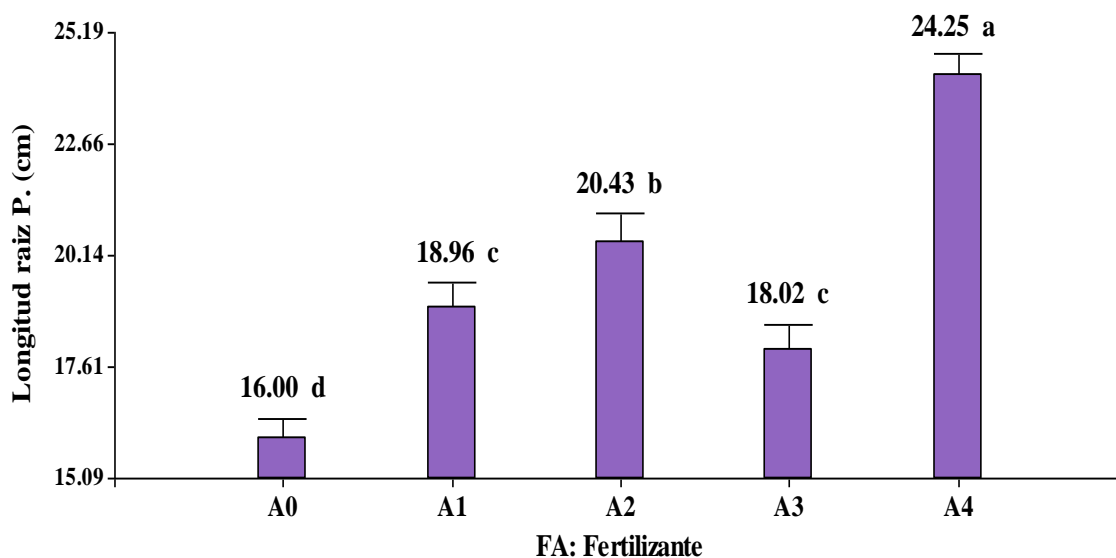
El análisis de la raíz pivotante (Tabla 26), indica diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) en FA: tipo y el FB: dosis, expresando que al menos un tratamiento fue diferente a los demás en ambos factores (R<sup>2</sup>) de 66% y (CV) 11.89%.

**Tabla**

**26**

*Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Tipo de Fertilizante respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm)*

FA: Fertilizante	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P < 0.05$ )
A4	24.25	30	0.44	a
A2	20.43	30	0.44	b
A1	18.96	30	0.44	c
A3	18.02	30	0.44	c
A0	16.00	10	0.75	d



**Figura 14**

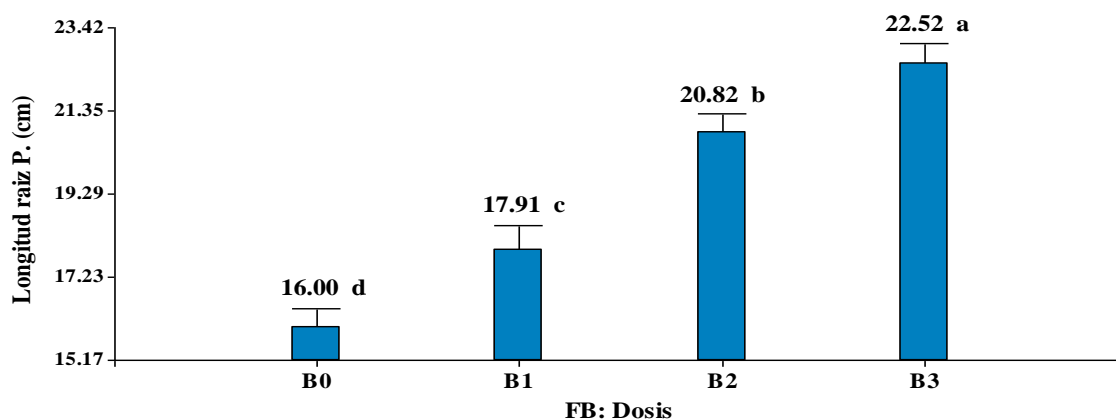
*Test de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de los niveles del FA: Fertilizante respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm) ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante.*

El Test FA: Tipo Fertilizante independientemente de las dosis (Tabla 27), nos muestra que con el tratamiento A4 (Yaramila integrador) se alcanzó 24.25 cm longitud de la raíz pivotante A2 (Yaramila complex), A1 (Yaramila activa), A3 (Yaramila hidram) y A0 (testigo) quienes alcanzaron promedios de 20.43, 18.96, 18.02 y 16.0 cm pivotante y en el Test FA: Fertilizante ordenado de acuerdo al tipo de fertilizante de fertilizante (figura 13), se observa que los promedios alcanzados por los fertilizantes los cuales variaron desde 18.02 cm (A3: Yaramila hidram) hasta 24.25 cm (Yaramila integrador) de longitud de la raíz pivotante, así mismo, los tratamientos superaron al tratamiento A0 (Testigo).

**Tabla 27**

*Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm)*

FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P<0.05$ )
B3	22.52	40	0.38	a
B2	20.82	40	0.38	b
B1	17.91	40	0.38	c
B0	16.00	10	0.75	d



**Figura 15**

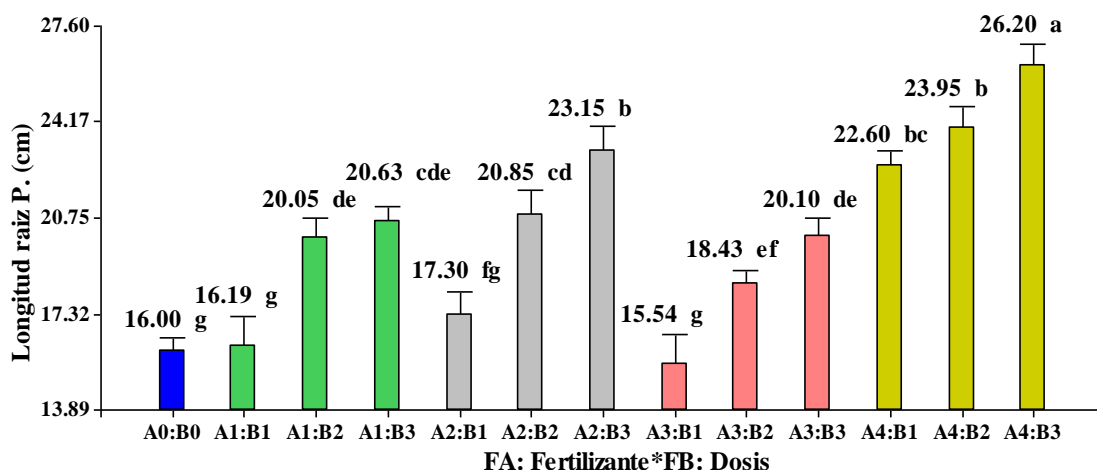
*Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los niveles del FB: Dosis respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes*

Test de Duncan FB: Dosis pivotante independientemente de fertilizante (Tabla 28), indica que con el tratamiento B3 (15 g) con 22.52 cm de longitud de la raíz pivotante y estadísticamente superior B2 (10 g), B1 (5 g) y B0 (Testigo) con quienes se alcanzaron 20.82, 17.91 y 16.0 cm pivotante. En FB: Dosis raíz pivotante (cm) ordenado de acuerdo a las dosis de fertilizantes (figura 14) se observa una tendencia lineal de la longitud de raíz pivotante.

**Tabla 28**

Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm)

FA: Fertilizante	FB: Dosis	Medias	n	E.E.	Duncan ( $P<0.05$ )
A4	B3	26.20	10	0.75	a
A4	B2	23.95	10	0.75	b
A2	B3	23.15	10	0.75	b
A4	B1	22.60	10	0.75	b c
A2	B2	20.85	10	0.75	c d
A1	B3	20.63	10	0.75	c d e
A3	B3	20.10	10	0.75	d e
A1	B2	20.05	10	0.75	d e
A3	B2	18.43	10	0.75	e f
A2	B1	17.30	10	0.75	f g
A1	B1	16.19	10	0.75	g
A0	B0	16.00	10	0.75	g
A3	B1	15.54	10	0.75	g

**Figura 16**

Test de Duncan ( $P<0.05$ ) para promedios de los tratamientos en la interacción del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto a la longitud de la raíz pivotante (cm) ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante.

El Test FA: Fertilizante x FB: Dosis a la longitud la raíz pivotante (tabla 29) nos muestra que con el tratamiento A4B3 (Yaramila integrador x 15g) con 26.2 la raíz pivotante y a A4B2 (Yaramila integrador x 10g), A2B3 (Yaramila complex x 15g), A4B1 (Yaramila integrador x 5g), A2B2 (Yaramila complex x 10g), A1B3 (Yaramila activa x 15 g), A3B3 (Yaramila hidram x 15g), A1B2 (Yaramila activa x 10g), A3B2 (Yaramila hidram x 10g), A2B1 (Yaramila complex x 5g), A1B1 (Yaramila activa x 5g), A0B0 (Testigo) y A3B1 (Yaramila hidram x 5g), quienes alcanzaron promedios de 23.95, 23.15, 22.6, 20.85, 20.63, 20.1, 20.05, 18.43, 17.3, 16.19, 16.0 y 15.54 cm pivotante, así mismo, promedios

del FA: Fertilizante x FB: Dosis respecto raíz pivotante ordenados de acuerdo al tipo y dosis de fertilizante (figura 15) se puede observar que la respuesta en la longitud de la raíz pivotante por efecto expresó comportamientos lineales positivos a medida que se incrementaron las dosis en los diferentes tipos de Yaramila (activa, complex, hidram e integrador) además que con Yaramila integrador en sus diferentes dosis aplicada los resultados fueron superiores a los demás tipos de Yaramila.

## CONCLUSIONES

- Independiente de las dosis de fertilizante, con Yaramila integrador (A4) se obtuvieron los mejores promedios (64.6 cm), diámetro del tallo (20.13 mm), área foliar (146.79 cm<sup>2</sup>), biomasa radicular (21.37 g) y longitud de la raíz pivotante (24.25 cm).
- Independientemente de los fertilizantes, con una dosis de 15 gramos se obtuvieron los mejores promedios (61.98 cm), diámetro del tallo (18.38 mm), área foliar (138.18 cm<sup>2</sup>), biomasa radicular (19.95 g) y longitud de la raíz pivotante (22.52 cm).
- Los resultados demostraron que con el tratamiento A4B3 (Yaramila integrador x 15g) altura de planta (66.45), diámetro del tallo (21.7 mm), área foliar (52.35 cm<sup>2</sup>), biomasa radicular (22.2 g) y longitud de la raíz pivotante (26.2 cm).
- El fertilizante manifestó comportamiento lineal positivo en raíz pivotante.
- La aplicación de Yaramila activa, Yaramila complex y Yaramila hidram a una dosis de 10 gramos reportaron los mayores valores de biomasa radicular y con Yaramila integrador este resultado se observó con una dosis de 15 gramos.

## RECOMENDACIONES

- Que agricultores y proyecto que desean ejecutar para reforestar con capirona en el sector donde se desarrolló el experimento y bajo los mismos procedimientos para la elaboración del sustrato a utilizar, pueden aplicar 15 gramos de YARAMILA INTEGRADOR 15-9-20-1,8(MgO)-3,8(S)+EM, porque les asegura tener un plantón de capirona que cumpla con las características deseables para la instalación en campo definitivo.
- Se hace necesario invertir un poco más de dinero en la producción de plántones de capirona sobre todo para cubrir las necesidades nutricionales de la planta y obtener un plantón con características deseables para la instalación en campo definido
- Como el conocimiento no es absoluto, se hace necesario seguir investigando con otros productos y de ser posibles completar con fertilización foliar para evaluar sus efectos en las características fenológicas del plantón de capirona y si es rentable esa inversión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto-Rodriguez, C.; García-Soria, D; Guerra-Árevalo, W; Murga- Orrillo, H; Saldaña-Ríos, G; Vázquez-Reátegui, D y Tadashi-Sakazaki, R. (2016). Sustratos orgánicos en la producción de plantas de *Calycophyllum spruceanum* (Benth.). Organic substrates in *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) plants Production. Scientia Agropecuaria 7 (3): 341 – 347 (2016) Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Trujillo. 7p.
- Alarcón A. (2001). Dpto. Producción Agraria. Área Edafología y Química Agrícola. ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena. Ediciones de Horticultura. España
- Arostegui, A. (1975). Estudio Fenológico de maderas del Perú (zona Pucallpa). Vol. III; Características Fenológicas de la madera de 40 especies del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. UNALM, Lima - Perú 171 pp.
- Arostegui, A. et al. (1987). Informe Técnico Semestral. Proyecto “Estudios Básicos Aplicados de la Madera, estudio propiedades físicas y mecánicas de madera de selva baja”. IIAP. Centro Forestal XII. Pucallpa - Perú. 9 pp.
- Cabezas-Gutiérrez, M.; Peña, F.; Duarte, H.W.; Colorado, J.F.; Lora Silva, L. (2009). Artículo Científico: Área foliar en especies forestales, un modelo para la estimación del área foliar en tres especies forestales de forma no destructiva. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia. 10 p. Consultado 10 abril. 2023. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v12n1/v12n1a13.pdf>
- Centeno (2012). Universidad Nacional Agraria La Selva; Tesis. Dosis de fertilización en el crecimiento inicial de bolaina (*Guazuma crinita* Mart.) y capirona (*Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook F.) en Juan Guerra, Región San Martín.
- Cornelius, J. (2004). Experiencias del ICRAF en la Amazonía peruana. Centro Mundial de Agroforestería. [En línea]: ICRAF, (<http://vwww.icraf/pdf/bosque/v48n1/art17.pdf/>), documentos, 23 Mar. 2014).
- Díaz Ch., P. (2012). “Observaciones fenológicas de ocho especies forestales nativas en San Martín”. IIAP, Memoria Anual 2012.
- Díaz, G. (2001). Posibilidades para el manejo de la regeneración natural de bolaina y capirona en cultivos agrícolas abandonados de la Amazonía peruana. En memoria de VII Congreso Nacional Forestal, Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) – Universidad Nacional de Ucayali (UNU) Pucallpa – Perú. p.

- Díaz S., R; Souza P., J.; Vásquez V., A. (2021). reporte preliminar sobre el crecimiento inicial de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook. F. ex K. Schum. a partir del método de siembra de semillas al voleo. Nota científica. Folia Amazónica – Revista del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Vol. 30 (1) 2021. 113-119. DOI: <https://doi.org/10.24841/fa.v30i1.544>. 7 p.
- Farro (2015). Universidad Nacional Agraria La Selva; Tesis. "efecto del abono orgánico tipo bokashi sobre el desarrollo de la capirona (*Calycophyllum spruceanum* (benth) hook f. ex.) Producidas en tubetes y en bolsas de polítileno".
- Favarin et al. (2002). Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro, Pesq. agropec. bras. vol.37 no.6 Brasília June. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2002000600005>
- Flores, B. (2002). Semilla de especies forestales de importancia económica en la región Ucayali. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Pucallpa, Perú. 81 p.
- Flores, S. (1996). Cultivo de frutales nativos amazónicos; Guaba. Tratado de cooperación Amazónica (TCA). Iquitos, Perú. 337 p.
- Flores, Y. (2002). INIA. Semilla de especies forestales de importancia económica en la región Ucayali. Primera edición. 81 p. Ucayali, Perú.
- Fondebosque. (2006). Manual para la instalación y manejo de un vivero forestal de alta tecnología. Compilado por MINAG. Paseo, Perú. 30 p.
- Galindo, J. y Clavijo, J. (2007). Modelos alométricos para estimar el área de los folíolos de arveja (*Pisum sativum* L.). Fisiología vegetal y de Cultivos. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria. p 37-43. Colombia. Disponible en: <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Revista/5.Modelosalomtricos.pdf>
- García, A. (1993). Sintomatología de las deficiencias nutricionales. ICA, Colombia.
- García (2014). Universidad Nacional Agraria La Selva; Tesis. "efecto de la fertilización con NPK en una plantación de capirona (*calycophyllum spruceanum* (benth) hopk f. ex schumann) en Tingo María, Perú".
- Gomes, J.M.; Couto, L.; Leite, H.G.; Xavier, A.; García, S.L.R. (2002). Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, Revista Árvore 26 (6) 655-664.

- Gobierno Regional de San Martín-GORESAM (2015). San Martín Análisis Económico del Impacto del Desarrollo Alternativo, en relación a la Deforestación.
- INIA, (2018). Tríptico: Plantación de Capirona *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum en laderas degradadas de selva alta en la región San Martín. EEA El Porvenir – San Martín. Octubre 2018.
- Lanares, K. (2007). Efecto del nitrógeno, fósforo y potasio sobre el crecimiento de *Swietenia macrophylla* G. King. "caoba", en fase de vivero en Tingo María. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 65 p.
- Loyola, O.S. (2019). "Efecto de cuatro tipos de sustrato en la producción de plantones de capirona (*Calycophyllum spruceanum*) en el Vivero Forestal de Cervecería San Juan S.A, Ucayali – Perú". Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal en la Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad de Ciencias Forestales.
- Maranho, A.; Paiva, A.B.; Prado de Paula, S.R. (2013). Crecimiento inicial de especies nativas con potencial maderero en la Amazonía. *Revista Árvore*, 37 (5): 913-921. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000500014>
- Medina, A. (2002). Uso de enmiendas químicas y orgánicas en el establecimiento de sangre de grado (*Croton draconooides* Muell. Arg en un suelo de gradado. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Meza, N. Bautista, D. (1999). Estimación del Área Foliar en Plantas Jóvenes de Nispero Sometidas a dos Amientes de Luz. Bioagro. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Venezuela.
- Mexal, J.L.; Lands, T.D. (1990). Target seedling concepts: heigh and diameter. In: Target seedling symposium, meeting of the western forest nursery associations, general technical report RM-200, 1990, Roserburg. Proceedings. Fort. Collins: United States Departament of Agriculture, forest Service, p. 17-35.
- MINAM - Ministerio del Ambiente. (2014). Estrategia Nacional ante el Cambio Climático. (Borrador). Lima. 67 p.
- Palomino, J. y Barra, M. (2003). Especies forestales nativas con potencial para reforestación en la provincia de Oxapampa y fichas técnicas de las especies de mayor prioridad. Fundación Peruana para la conservación de la naturaleza y PRONATURALEZAA). Oxapampa Perú 180 p.

- Reynel, C., (2003). Arboles útiles de la Amazonía Peruana y sus usos, un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. ICRAF. 537 pp.
- Rivera - Martín, L; Pañuela-Mora, M.C., Jiménez, E.M., Vargas, M. (2013). "Ecología y Silvicultura de especies útiles amazónicas..." Universidad Nacional de Colombia. Sede Amazonía. IMANI, Leticia, Amazonas, Colombia, 181 pp.
- Rodríguez T., D. A. (2008). Indicadores de calidad de planta forestal. México. 156 p.
- Saldaña (2013). Universidad Nacional de la Amazonia Peruna. Tesis. Efecto de la aplicación de superfosfato triple en el crecimiento y costo de producción de plantones de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook. Orellana, Loreto
- Sánchez, J (2007). Fertilidad del suelo y nutrición mineral de plantas. Fertilidad del suelo. FERTITEC S.A.19 p.
- Sastre, P. Rey, G. Boubée, C. Piazza, A. (2002). Estimación del Área Foliar en Plantas de Trigo. Facultad de Agronomía. Argentina. Disponible en: [www.unsa.edu.ar](http://www.unsa.edu.ar).
- Solorzano, P (2001). Manual para la fertilización de cultivos en Venezuela. Venezuela. 216 p.
- Valla, Juan J. (2007). *Botánica. Morfología de las plantas superiores*. (1a ed. 20a reimp. edición). Buenos Aires: hemisferio sur. p. 352. ISBN 950-504-378-3
- Vela, F. (2005). Efecto de dos tipos de abonos orgánicos en una plantación asociada de capirona (*Calycophyllum spruceanum* Benth.) y aguaje ' (*Maurítia flexuosa* L.) en Tingo María. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 90 p.
- Vilchez, N. (2019). Efecto de la fertilización en el crecimiento de *Calycophyllum spruceanum* (Benth) Hook F. en plantación, en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo – Leoncio Prado (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal y del Ambiente). Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad Ciencias Forestales y del Ambiente, Huancayo – Perú.
- Yaraperu (2019). Nutrición vegetal. Fichas de seguridad de los productos YARA. Lima\_ Perú. Recuperado de <https://www.yara.com.pe/nutricion-vegetal/productos/yaramila/yaramila-integrador/>

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Costos de producción de los tratamientos

### COSTO DE PRODUCCION T1

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área de germinación	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) REPIQUE</b>				
Repique	jornal	1	30	30
Reclace del repique	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	0	30	0
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>420</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	2	5	10
Arena de rio	Costales	2	5	10
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>74</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1069.2</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	53.46
Gastos financieros 5% del costo directo				53.46
Costo social 45% del total de costo de jornales				337.50
<b>sub total</b>				<b>444.42</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>444.42</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1513.62</b>

## COSTO DE PRODUCCION T2

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área de germinación	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) REPIQUE</b>				
Repique	jornal	1	30	30
Reclace del repique	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Actyva)	Kg	6.11	3	18.33
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>77.33</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1102.53</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	55.1265
Gastos financieros 5% del costo directo				55.1265
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>461.253</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>461.253</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1563.783</b>

### COSTO DE PRODUCCION T3

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) REPIQUE</b>				
Repique	jornal	1	30	30
Reclace del repique	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Actyva)	Kg	12.22	3	36.66
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>95.66</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1120.86</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	56.043
Gastos financieros 5% del costo directo				56.043
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>463.086</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>463.086</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1583.946</b>

### COSTO DE PRODUCCION T4

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
sub total				90
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
sub total				150
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
sub total				60
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
sub total				450
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
sub total				155.2
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Actyva)	Kg	18.33	3	54.99
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
sub total				113.99
<b>7) EVALUCION</b>				
Evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
sub total				30
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
sub total				90
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1139.19</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	56.9595
Gastos financieros 5% del costo directo				56.9595
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
sub total				464.919
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>464.919</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1603.109</b>

### COSTO DE PRODUCCION T5

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila complex)	Kg	6.11	3.5	21.385
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>80.385</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
Evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1105.585</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	55.27925
Gastos financieros 5% del costo directo				55.27925
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>461.5585</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>461.5585</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1567.1435</b>

## COSTO DE PRODUCCION T6

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Complex)	Kg	12.22	3.5	42.77
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>101.77</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1126.97</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	56.3485
Gastos financieros 5% del costo directo				56.3485
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>463.697</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>463.697</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1590.667</b>

## COSTO DE PRODUCCION T7

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Complex)	Kg	18.33	3.5	64.155
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>123.155</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
Evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1148.355</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	57.41775
Gastos financieros 5% del costo directo				57.41775
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>465.8355</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>465.8355</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1614.1905</b>

## COSTO DE PRODUCCION T8

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Hydran)	Kg	6.11	3.2	19.552
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>78.552</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1103.752</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	55.1876
Gastos financieros 5% del costo directo				55.1876
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>461.3752</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>461.3752</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1565.1272</b>

## COSTO DE PRODUCCION T9

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Hydran)	Kg	12.22	3.2	39.104
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>98.104</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1123.304</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	56.1652
Gastos financieros 5% del costo directo				56.1652
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>463.3304</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>463.3304</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1586.6344</b>

## COSTO DE PRODUCCION T10

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Hydran)	Kg	18.33	3.2	58.656
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>117.656</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1142.856</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	57.1428
Gastos financieros 5% del costo directo				57.1428
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>465.2856</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>465.2856</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1608.1416</b>

## COSTO DE PRODUCCION T11

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Integrador Grado)	Kg	6.11	4	24.44
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>83.44</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1108.64</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	55.432
Gastos financieros 5% del costo directo				55.432
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>461.864</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>461.864</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1570.504</b>

## COSTO DE PRODUCCION T12

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Integrador Grado)	Kg	12.22	4	48.88
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>107.88</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1133.08</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	56.654
Gastos financieros 5% del costo directo				56.654
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>464.308</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>464.308</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1597.388</b>

### COSTO DE PRODUCCION T13

ESPECIFICACIONES	MEDIDA	CAN.	C. U.	C. TOTAL
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1) ALMACIGO</b>				
Preparación del Área experimental	jornal	1	30	30
Siembra	jornal	1	30	30
Riego	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>2) PREPARACION DEL AREA EXPERIMENTAL</b>				
Limpieza del terreno	jornal	1	30	30
Nivelar el Terreno	jornal	1	30	30
Instalar la Malla Raschel	jornal	1	30	30
Alineamiento	jornal	1	30	30
Llenado de bosas	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>150</b>
<b>3) TRASPLANTE</b>				
Trasplante	jornal	1	30	30
Replante	jornal	1	30	30
<b>sub total</b>				<b>60</b>
<b>4) LABORES CULTURALES</b>				
Fertilización	jornal	1	30	30
Riego	jornal	10	30	300
Control de malezas	jornal	4	30	120
<b>sub total</b>				<b>450</b>
<b>5) MATERIALES</b>				
Poste	Unidad	4	5	20
Malla Raschel	Metros	5	10	50
Bolsas	Millar	1.2	6	7.2
Rafia	Unidad	1	10	10
Listones	Unidad	4	11	44
Wincha	Metros	1	10	10
Clavos	kg	0.25	5	1.25
Alambre	Kg	0.25	6	1.5
Machete	Unidad	0.25	10	2.5
Palana	Unidad	0.25	35	8.75
<b>sub total</b>				<b>155.2</b>
<b>6) INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	0.02	200	4
Materia Orgánica	Costales	0.5	5	2.5
Arena de rio	Costales	0.5	5	2.5
Fertilizante (Yaramila Integrador Grado)	Kg	18.33	4	73.32
Fungicida	Litro	1.00	30	30
Insecticida	Litro	1.00	20	20
<b>sub total</b>				<b>132.32</b>
<b>7) EVALUCION</b>				
evaluaciones sanitarias	jornal	1	30	30

<b>sub total</b>				<b>30</b>
<b>8) TRANSPORTE</b>				
Transporte	Flete	30	3	90
<b>sub total</b>				<b>90</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1157.52</b>
<b>B.- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos administrativos 5% del costo directo			-	57.876
Gastos financieros 5% del costo directo				57.876
Costo social 45% del total de costo de jornales				351.00
<b>sub total</b>				<b>466.752</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>466.752</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>1624.272</b>

## Anexo 2: Datos de la tesis

Trats.	Obser.	Característica	FA: Fertilizante	FB: Dosis	Altura de planta (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	Biomasa radicular (g)	Log. Raíz pivotante (cm)
<b>T0</b>	1	<b>Testigo absoluto</b>	<b>A0</b>	<b>B0</b>	31.20	7.00	145.00	17.50	18.00
	2	Testigo absoluto	A0	B0	26.10	4.50	122.00	4.00	15.30
	3	Testigo absoluto	A0	B0	30.00	5.50	117.00	10.00	13.50
	4	Testigo absoluto	A0	B0	26.80	6.00	103.00	9.00	16.00
	5	Testigo absoluto	A0	B0	29.80	5.00	97.50	12.00	15.50
	6	Testigo absoluto	A0	B0	38.60	5.50	97.00	12.50	16.40
	7	Testigo absoluto	A0	B0	29.00	6.00	106.50	8.00	17.00
	8	Testigo absoluto	A0	B0	31.50	5.00	71.50	12.00	18.00
	9	Testigo absoluto	A0	B0	40.00	6.00	113.50	18.00	14.50
	10	Testigo absoluto	A0	B0	31.00	5.00	68.00	6.00	15.80
<b>T1</b>	1	<b>Y. activa x 5g</b>	<b>A1</b>	<b>B1</b>	53.60	8.00	135.00	20.00	21.00
	2	Y. activa x 5g	A1	B1	58.70	10.00	142.00	19.00	15.90
	3	Y. activa x 5g	A1	B1	49.70	8.50	103.00	10.00	17.00
	4	Y. activa x 5g	A1	B1	62.00	15.00	110.00	18.00	16.00
	5	Y. activa x 5g	A1	B1	72.00	12.00	110.00	15.00	15.00
	6	Y. activa x 5g	A1	B1	57.00	10.00	112.00	17.00	18.00
	7	Y. activa x 5g	A1	B1	68.00	15.00	143.00	19.00	19.00
	8	Y. activa x 5g	A1	B1	47.00	9.50	100.00	12.00	10.00
	9	Y. activa x 5g	A1	B1	39.00	7.80	98.00	13.00	12.00

	10	Y. activa x 5g	A1	B1	57.00	8.50	113.00	18.00	18.00
<b>T2</b>	1	<b>Y. activa x 10g</b>	<b>A1</b>	<b>B2</b>	58.50	9.00	128.00	23.00	22.00
	2	Y. activa x 10g	A1	B2	67.00	12.00	142.30	12.00	18.00
	3	Y. activa x 10g	A1	B2	49.00	9.50	120.00	18.00	19.00
	4	Y. activa x 10g	A1	B2	59.00	10.00	115.80	15.00	19.00
	5	Y. activa x 10g	A1	B2	60.50	16.00	120.50	17.00	25.00
	6	Y. activa x 10g	A1	B2	70.50	8.80	143.00	28.00	18.00
	7	Y. activa x 10g	A1	B2	60.70	15.00	135.00	25.00	19.00
	8	Y. activa x 10g	A1	B2	40.50	8.80	112.00	19.00	21.50
	9	Y. activa x 10g	A1	B2	58.50	17.00	125.50	22.00	20.00
	10	Y. activa x 10g	A1	B2	60.50	18.00	135.50	24.00	19.00
<b>T3</b>	1	<b>Y. activa x 15g</b>	<b>A1</b>	<b>B3</b>	48.50	11.00	130.00	24.00	22.00
	2	Y. activa x 15g	A1	B3	59.00	18.00	128.00	17.50	21.00
	3	Y. activa x 15g	A1	B3	51.00	16.50	130.80	18.50	19.00
	4	Y. activa x 15g	A1	B3	63.50	15.00	118.50	17.00	22.00
	5	Y. activa x 15g	A1	B3	49.50	13.80	153.00	12.00	18.00
	6	Y. activa x 15g	A1	B3	67.40	18.00	135.00	18.00	19.00
	7	Y. activa x 15g	A1	B3	60.50	19.50	142.00	15.80	21.50
	8	Y. activa x 15g	A1	B3	59.00	13.00	112.00	19.50	20.80
	9	Y. activa x 15g	A1	B3	72.00	21.50	118.00	22.30	23.50
	10	Y. activa x 15g	A1	B3	69.00	18.50	143.50	21.50	19.50
<b>T4</b>	1	<b>Y. Complex x 5g</b>	<b>A2</b>	<b>B1</b>	55.00	9.50	145.00	21.50	21.50
	2	Y. Complex x 5g	A2	B1	59.00	13.00	150.00	20.00	16.50
	3	Y. Complex x 5g	A2	B1	57.70	9.80	115.00	15.00	18.00
	4	Y. Complex x 5g	A2	B1	59.80	15.00	95.00	20.00	17.50

	5	Y. Complex x 5g	A2	B1	78.50	14.00	125.00	18.50	16.00
	6	Y. Complex x 5g	A2	B1	67.50	16.00	158.50	17.50	18.00
	7	Y. Complex x 5g	A2	B1	45.00	15.00	158.50	19.00	19.00
	8	Y. Complex x 5g	A2	B1	59.50	9.50	120.80	17.00	12.50
	9	Y. Complex x 5g	A2	B1	60.00	10.00	111.00	15.00	15.00
	10	Y. Complex x 5g	A2	B1	57.00	8.00	120.30	18.00	19.00
<b>T5</b>	1	<b>Y. Complex x 10g</b>	<b>A2</b>	<b>B2</b>	65.80	15.50	130.50	27.50	23.00
	2	Y. Complex x 10g	A2	B2	71.00	15.50	145.50	14.00	19.50
	3	Y. Complex x 10g	A2	B2	49.00	12.50	122.50	19.00	19.00
	4	Y. Complex x 10g	A2	B2	65.50	15.00	118.00	16.50	20.00
	5	Y. Complex x 10g	A2	B2	60.50	16.00	125.00	19.50	16.50
	6	Y. Complex x 10g	A2	B2	71.50	10.50	150.50	30.50	18.00
	7	Y. Complex x 10g	A2	B2	60.70	15.00	145.00	23.00	22.00
	8	Y. Complex x 10g	A2	B2	55.50	10.80	125.00	19.50	25.00
	9	Y. Complex x 10g	A2	B2	58.50	17.00	120.00	23.00	24.50
	10	Y. Complex x 10g	A2	B2	65.80	19.50	135.00	25.00	21.00
<b>T6</b>	1	<b>Y. Complex x 15g</b>	<b>A2</b>	<b>B3</b>	49.50	18.00	145.00	22.00	25.00
	2	Y. Complex x 15g	A2	B3	72.00	25.00	155.00	26.00	28.00
	3	Y. Complex x 15g	A2	B3	60.50	17.00	120.00	19.50	19.00
	4	Y. Complex x 15g	A2	B3	49.50	16.50	118.00	18.00	25.00
	5	Y. Complex x 15g	A2	B3	63.50	14.50	145.00	14.00	19.50
	6	Y. Complex x 15g	A2	B3	67.40	19.00	165.50	19.50	22.00
	7	Y. Complex x 15g	A2	B3	69.00	21.50	145.00	15.80	21.50
	8	Y. Complex x 15g	A2	B3	59.00	15.50	119.50	19.50	22.00
	9	Y. Complex x 15g	A2	B3	72.00	22.50	156.00	25.00	25.00

	10	Y. Complex x 15g	A2	B3	60.50	25.50	145.00	22.50	24.50
<b>T7</b>	1	<b>Y. Hidram x 5g</b>	<b>A3</b>	<b>B1</b>	50.50	8.50	<b>120.50</b>	19.50	19.50
	2	Y. Hidram x 5g	A3	B1	45.00	10.00	98.00	18.50	15.90
	3	Y. Hidram x 5g	A3	B1	48.00	9.50	95.00	12.00	15.00
	4	Y. Hidram x 5g	A3	B1	55.80	12.00	95.50	17.50	16.00
	5	Y. Hidram x 5g	A3	B1	<b>60.00</b>	11.50	111.00	16.00	14.50
	6	Y. Hidram x 5g	A3	B1	55.00	10.00	110.00	16.50	18.00
	7	Y. Hidram x 5g	A3	B1	<b>60.00</b>	15.00	<b>130.00</b>	18.50	19.00
	8	Y. Hidram x 5g	A3	B1	45.00	8.50	95.00	13.50	9.50
	9	Y. Hidram x 5g	A3	B1	40.00	5.00	90.00	12.00	11.00
	10	Y. Hidram x 5g	A3	B1	56.50	7.00	100.00	15.00	17.00
<b>T8</b>	1	<b>Y. Hidram x 10g</b>	<b>A3</b>	<b>B2</b>	55.50	9.00	125.00	22.80	21.00
	2	Y. Hidram x 10g	A3	B2	60.00	11.50	<b>143.50</b>	12.50	17.50
	3	Y. Hidram x 10g	A3	B2	45.50	9.50	119.50	17.50	18.50
	4	Y. Hidram x 10g	A3	B2	57.50	10.00	117.50	14.50	19.50
	5	Y. Hidram x 10g	A3	B2	60.00	14.50	119.00	15.50	20.00
	6	Y. Hidram x 10g	A3	B2	65.50	9.50	135.00	<b>27.00</b>	17.50
	7	Y. Hidram x 10g	A3	B2	60.00	15.00	125.00	22.50	18.50
	8	Y. Hidram x 10g	A3	B2	<b>41.00</b>	<b>8.00</b>	110.50	18.00	18.50
	9	Y. Hidram x 10g	A3	B2	55.80	16.50	115.00	21.50	15.80
	10	Y. Hidram x 10g	A3	B2	57.50	17.00	120.00	22.00	17.50
<b>T9</b>	1	<b>Y. Hidram x 15g</b>	<b>A3</b>	<b>B3</b>	50.50	<b>10.50</b>	129.50	22.50	23.50
	2	Y. Hidram x 15g	A3	B3	58.00	17.00	125.00	18.50	22.50
	3	Y. Hidram x 15g	A3	B3	<b>45.50</b>	15.50	130.50	19.50	18.50
	4	Y. Hidram x 15g	A3	B3	60.50	14.50	<b>110.00</b>	18.00	20.50

	5	Y. Hidram x 15g	A3	B3	58.00	14.00	145.50	13.50	17.50
	6	Y. Hidram x 15g	A3	B3	66.50	17.00	125.50	18.50	18.50
	7	Y. Hidram x 15g	A3	B3	59.50	18.50	135.00	16.50	20.50
	8	Y. Hidram x 15g	A3	B3	58.50	13.00	122.50	20.00	19.00
	9	Y. Hidram x 15g	A3	B3	70.00	20.50	135.50	20.50	22.00
	10	Y. Hidram x 15g	A3	B3	65.50	18.00	120.00	20.50	18.50
<b>T10</b>	1	<b>Y. Integrador x 5g</b>	<b>A4</b>	<b>B1</b>	52.50	11.50	140.00	27.00	24.50
	2	Y. Integrador x 5g	A4	B1	65.50	19.50	135.00	22.50	24.00
	3	Y. Integrador x 5g	A4	B1	55.50	17.50	145.50	20.50	21.00
	4	Y. Integrador x 5g	A4	B1	66.00	16.00	125.50	18.00	24.00
	5	Y. Integrador x 5g	A4	B1	55.00	14.50	165.00	18.50	20.50
	6	Y. Integrador x 5g	A4	B1	70.50	20.00	145.50	19.50	21.00
	7	Y. Integrador x 5g	A4	B1	65.50	22.50	155.50	16.50	23.50
	8	Y. Integrador x 5g	A4	B1	60.50	15.00	122.00	20.50	22.50
	9	Y. Integrador x 5g	A4	B1	73.00	25.50	120.00	24.50	24.50
	10	Y. Integrador x 5g	A4	B1	65.00	20.50	150.50	22.50	20.50
<b>T11</b>	1	<b>Y. Integrador x10g</b>	<b>A4</b>	<b>B2</b>	55.50	20.00	145.50	23.50	25.50
	2	Y. Integrador x 10g	A4	B2	73.00	25.50	157.00	26.00	28.50
	3	Y. Integrador x 10g	A4	B2	61.50	18.50	135.00	20.50	20.50
	4	Y. Integrador x 10g	A4	B2	55.50	16.50	120.50	19.00	25.00
	5	Y. Integrador x 10g	A4	B2	66.50	15.50	155.00	15.50	20.50
	6	Y. Integrador x 10g	A4	B2	68.00	20.50	170.50	19.50	23.50
	7	Y. Integrador x 10g	A4	B2	69.00	22.50	155.70	16.50	22.50
	8	Y. Integrador x 10g	A4	B2	61.50	16.50	120.50	20.50	23.00
	9	Y. Integrador x 10g	A4	B2	72.50	23.50	160.50	25.00	25.00

	10	Y. Integrador x 10g	A4	B2	61.50	25.50	155.50	23.00	25.50
<b>T12</b>	1	<b>Y. Integrador x15g</b>	<b>A4</b>	<b>B3</b>	60.50	22.50	146.50	24.50	26.50
	2	Y. Integrador x 15g	A4	B3	74.50	26.50	161.00	27.50	30.50
	3	Y. Integrador x 15g	A4	B3	62.50	19.50	140.00	21.50	25.50
	4	Y. Integrador x 15g	A4	B3	61.50	17.50	125.00	20.50	26.50
	5	Y. Integrador x 15g	A4	B3	67.00	16.50	160.00	16.50	22.50
	6	Y. Integrador x 15g	A4	B3	69.50	22.50	172.50	20.50	24.50
	7	Y. Integrador x 15g	A4	B3	70.50	23.50	160.50	17.50	25.00
	8	Y. Integrador x 15g	A4	B3	62.50	17.50	135.50	22.50	24.50
	9	Y. Integrador x 15g	A4	B3	73.50	24.50	162.50	26.50	26.50
	10	Y. Integrador x 15g	A4	B3	62.50	26.50	160.00	24.50	30.00

Anexo 3: Fotos de la tesis



# DAVID HUETE SANCHEZ

## La fertilización balanceada en el desarrollo del plantón de capirona (*Calycophyllum spruceanum* Benth), en el distrito de ...

Revisión de Informes de Tesis - Unidad de Investigación FCA

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:523391300

78 páginas

Fecha de entrega

5 nov 2025, 11:04 GMT-5

18.710 palabras

Fecha de descarga

12 dic 2025, 14:27 GMT-5

91.468 caracteres

Nombre del archivo

Inf. de tesis\_David I. Huete Santos\_05-11-2025.docx

Tamaño del archivo

3.8 MB




## 19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

### Fuentes principales

- 19%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.