



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**

**Efecto de la fertilización foliar en el crecimiento y desarrollo de plantas de tara
(*Caesalpinia spinosa* Mol. *O. Kuntz.*) bajo condiciones de vivero en la parte media del
Valle Chancay - Lambayeque**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

**Presentado por
Alexandra Pomachari Bonilla**

**Asesor
Dr. Wilfredo Nieto Delgado**

**Lambayeque-Perú
Diciembre, 2023**

Aprobado por el siguiente jurado:



Dr. Jorge Llantop Llaque
Presidente del Jurado



Ing. Mg. Sc. Ysaac Ramirez Lucero
Secretario del Jurado



Ing. Mg. Sc. Rodil Cordova Nuñez
Vocal del jurado



Dr. Wilfredo Nieto Delgado
Patrocinador



Alexandra Pomachari Bonilla
Responsable - autor

DEDICATORIA

A Dios:

Por guiarme por los buenos caminos y acompañarme siempre en cada momento de mi vida.

A mi madre querida Juana Bonilla Ramires, con eterna gratitud y amor, por sus sabios consejos; que con sacrificio y esfuerzo han hecho de mi una profesional.

A mis Hermanos:

Jorge por su Apoyo y confianza y Marcos, por ser mi inspiración del día a día.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo por haberme dado la oportunidad de lograr mi formación profesional.

Al Ing. Wilfredo Nieto Delgado, asesor del presente trabajo por su apoyo incondicional en la ejecución, conducción y redacción del informe.

A Los miembros integrantes del Jurado de Tesis, Dr. Jorge Llontop Llaque, Ing. Rodil Córdova Núñez e Ing. Ysaac Ramirez Lucero, por su valiosa colaboración en la mejora y culminación del presente trabajo.

A todos mis amigos y compañeros, con quienes compartí gratos momentos y que me brindaron su apoyo invaluable.

A todas las personas que me brindaron su apoyo incondicional en la ejecución del presente trabajo.

INDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
INDICE	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. DISEÑO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.2. Bases Teóricas.....	17
2.2.1. <i>Caesalpinia spinosa</i> Mol. O. Kuntz.	17
2.2.2. Fertilización foliar	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Área experimental.....	25
3.1.1. Localización del lugar	25
3.1.2. Condiciones climáticas	25
3.1.3. Análisis de suelo	25
3.2. Componentes en estudio.....	26
3.2.1. Variables dependientes	26
3.2.2. Variables independientes.....	26
3.3. Diseño experimental.....	26
3.4. Características del campo experimental	27
3.5. Materiales del campo experimental.....	28
3.6. Proceso experimental.....	29
3.6.3. Preparación del sustrato para el llenado de bolsas.....	29
3.6.8. Fertilización foliar	30
3.7. Características fisiológicas evaluadas	30

3.7.1. Altura de planta	30
3.7.2. Diámetro del tallo	30
3.7.3. Evaluación fitosanitaria (plagas y enfermedades)	31
3.7.4. Número de hojas/ planta	31
3.7.5. Longitud de raíz principal y número de raíces secundarias	31
3.7.6. Peso de materia fresca	31
3.7.7. Peso de materia seca	31
IV. RESULTADOS	32
4.1. Altura de planta	32
4.1.1. Altura de planta a los 30 días	32
4.1.2. Altura de planta a los 60 días	33
4.1.3. Altura de planta a los 90 días	33
4.1.4. Altura de planta a los 120 días	34
4.2. Número de hojas	36
4.2.1. Número de hojas a los 30 días	36
4.2.2. Número de hojas a los 90 días	36
4.2.3. Número de hojas a los 120 días	37
4.3. Diámetro del tallo	39
4.3.1. Diámetro del tallo a los 30 días	39
4.3.2. Diámetro del tallo a los 60 días	39
4.3.3. Diámetro del tallo a los 90 días	40
4.3.4. Diámetro del tallo a los 120 días	40
4.4. Longitud de la raíz principal a los 120 días	42
4.5. Número de raíces secundarias a los 120 días	43
4.6. Peso de materia fresca de las hojas y raíces (g)	44
4.7. Peso de materia seca a los 120 días (g)	46
V. DISCUSIONES	48
VI. CONCLUSIONES	49
VII. RECOMENDACIONES	50
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
IX. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos climatologicos, dpto de Lambayeque	25
Tabla 2. <i>Análisis textural y químico del suelo experimental</i>	26
Tabla 3. Descripción de los tratamientos	26
Tabla 4. <i>Altura de planta a los 30 días después de la primera aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i> ...	32
Tabla 5. <i>Altura de planta a los 60 días después de la segunda aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i> ...	33
Tabla 6. <i>Altura de planta a los 90 días después de la tercera aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	33
Tabla 7. <i>Altura de planta a los 120 días después de la cuarta aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i> ...	34
Tabla 8. <i>Número de hojas a los 90 días después de la tercera aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i> ...	36
Tabla 9. <i>Número de hojas a los 120 días después de la cuarta aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	37
Tabla 10. <i>Diámetro de tallo a los 60 días después de la segunda aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	39
Tabla 11. <i>Diámetro de tallo a los 90 días después de la tercera aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	40
Tabla 12. <i>Diámetro de tallo a los 120 días después de la cuarta aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	41
Tabla 13. <i>Longitud de la raíz principal a los 120 días (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	42
Tabla 14. <i>Número de raíces secundarias a los 120 días (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	43
Tabla 15. <i>Peso de materia fresca de las hojas y raíces a los 120 días (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	45
Tabla 16. <i>Peso de materia seca de las hojas y raíces a los 120 días (Duncan $\alpha= 0.05$)</i>	46
Tabla 17. <i>Análisis de varianza para el factor altura de la tara a los 30 días después de la primera aplicación</i>	55
Tabla 18. <i>Análisis de varianza para el factor altura de la tara a los 60 días después de la segunda aplicación</i>	55
Tabla 19. <i>Análisis de varianza para el factor altura de la planta a los 90 días después de la tercera aplicación</i>	55
Tabla 20. <i>Análisis de varianza para la altura de la planta a los 120 días después de la cuarta aplicación</i>	56
Tabla 21. <i>Análisis de varianza para el factor número de hojas de la tara a los 30 días después de la primera aplicación</i>	56
Tabla 22. <i>Análisis de varianza para el factor número de hojas de la tara a los 60 días después de la segunda aplicación</i>	56
Tabla 23. <i>Análisis de varianza para el factor número de hojas de la tara a los 90 días después de la tercera aplicación</i>	57
Tabla 24. <i>Análisis de varianza para el factor número de hojas de la tara a los 120 días después de la cuarta aplicación</i>	57
Tabla 25. <i>Análisis de varianza para el factor diámetro del tallo de la tara a los 30 días después de la primera aplicación</i>	57

Tabla 26. <i>Análisis de varianza para el factor diámetro del tallo de la tara a los 60 días después de la segunda aplicación</i>	58
Tabla 27. <i>Análisis de varianza para el factor diámetro del tallo de la tara a los 90 días después de la tercera aplicación</i>	58
Tabla 28. <i>Análisis de varianza para el factor diámetro del tallo de la tara a los 120 días después de la cuarta evaluación</i>	58
Tabla 29. <i>Análisis de varianza para el factor longitud de la raíz principal a los 120 días</i>	59
Tabla 30. <i>Análisis de varianza para el factor número de raíces secundarias a los 120 días</i>	59
Tabla 31. <i>Análisis de varianza para el factor peso de materia fresca de las hojas y raíces a los 120 días</i>	59
Tabla 32. <i>Análisis de varianza para el factor peso de materia seca a los 120 días</i>	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación de la distribución de los tratamientos y repeticiones.....	27
Figura 2. <i>Altura de planta a los 120 días después de la cuarta aplicación</i>	35
Figura 3. <i>Comparativo de altura de plantas a los 30,60,90 y 120 días.</i>	35
Figura 4. <i>Número de hojas a los 120 días después de la cuarta aplicación.....</i>	38
Figura 5. <i>Comparativo de número de hojas a los 90 y 120 días.....</i>	38
Figura 6.. <i>Diámetro del tallo a los 120 días después de la cuarta aplicación.....</i>	41
Figura 7. <i>Comparativo diámetro de tallo a los 60, 90 y 120 días.</i>	42
Figura 8.. <i>Longitud de raíz principal a los 120 días</i>	43
Figura 9. <i>Número de raíces secundarias a los 120 días.</i>	44
Figura 10. <i>Peso de materia fresca de hojas y raíces a los 120 días.....</i>	45
Figura 11. <i>Peso de materia seca de las hojas y raíces a los 120 días.</i>	47

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. <i>Análisis de datos.....</i>	55
ANEXO 2. <i>Tomas fotográficas</i>	60

**Efecto de la fertilización foliar en el crecimiento y desarrollo de plantas de tara
(*Caesalpinia Spinosa* Mol. O. Kuntz.) bajo condiciones de vivero en la parte media
del Valle Chiclaya - Lambayeque**

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de identificar el mejor fertilizante foliar y la dosis adecuada de aplicación en el crecimiento y desarrollo de las plantas de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero en el Valle Chiclaya – Lambayeque. Se empleó un diseño experimental completamente al Azar (D.C.A.) con arreglo combinatorio considerando 10 tratamientos, incluyendo el testigo sin aplicar, con cuatro repeticiones cada uno. Se aplicó el análisis de varianza (ANVA) para identificar las diferencias estadísticas significativa y la prueba de comparación de DUNCAN a nivel de 0.05 de significancia. En el momento de aplicación, los fertilizantes foliares presentaron diferencias estadísticas significativas en los indicadores altura de planta, longitud de la raíz principal, número de raíces secundarias, peso de material fresca y seca por planta, según los diferentes tratamientos evaluados a los 30, 60, 90 y 120 días.

Se encontró que, el T7, T8 y T9 (Omex 20-20-20 en 2.5%, 5% y 7.5%) es el mejor tratamiento para lograr que la altura de la tara aumente. En cuanto al número de hojas y al diámetro del tallo, se evidencia que los mejores tratamientos son el T7, T8 y T9 (Omex 20-20-20 en 2.5%, 5% y 7.5%) y T8, T7 y T9 (Omex 20-20-20 en 5%, 2.5% y 7.5%) respectivamente. Mientras que, para la longitud de las raíces principales el mejor tratamiento es T4 (Super P en 2.5%), T7, T9, T8 (Omex en 2.5%, 7.5% y 5%) y para el número de raíces secundarias es T7, T9 y T8 (Omex 20-20-20 en 2.5%, 7.5% y 5%). Se concluyó que el mejor fertilizante foliar para el crecimiento y desarrollo de las plantas de Tara bajo condiciones de vivero es Omex 20N-20P2O5-20K2O y la aplicación adecuada es de 5%.

Palabras Clave: Fertilizantes foliares, Dosis, Tara, Crecimiento, Desarrollo

**Effect of foliar fertilization on the growth and development of “tara” plants
(*Caesalpinia Spinosa* Mol. O. Kuntz.) under nursery conditions in the middle part
of the Chancay Valley - Lambayeque**

ABSTRACT

The present research was carried out with the objective of identifying the best foliar fertilizer and the adequate application dose for the growth and development of “Tara” plants (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) under nursery conditions in the Chancay Valley - Lambayeque. A completely randomized experimental design (C.A.D.) was used with a combinatorial arrangement considering 10 treatments, including the control without application, with four replications each. Analysis of variance (ANVA) was applied to identify significant statistical differences and the DUNCAN comparison test at the 0.05 level of significance. At the time of application, foliar fertilizers showed significant statistical differences in the indicators plant height, length of main root, length of secondary roots, weight of fresh and dry material per plant, according to the different treatments evaluated at 30, 60, 90 and 120 days. T7, T8 and T9 (Omex at 2.5%, 5% and 7.5%) were found to be the best treatments for increasing the height of the tara. Regarding the number of leaves and stem diameter, it is evident that the best treatments are T7, T8 and T9 (Omex at 2.5%, 5% and 7.5%) and T8, T7 and T9 (Omex at 5%, 2.5% and 7.5%) respectively. While, for the length of the main roots the best treatment is T4 (Super P at 2.5%), T7, T9, T8 (Omex at 2.5%, 7.5% and 5%) and for the secondary roots is T7, T9 and T8 (Omex at 2.5%, 7.5% and 5%). It was concluded that the best foliar fertilizer for the growth and development of “Tara” plants under nursery conditions is Omex 20N-20P2O5-20K2O and the appropriate application is 5%.

Keywords: Foliar fertilizer, Dosage, Tare, Growth, Development

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el Perú es conocido a nivel mundial como un país diverso en ecosistemas, especies y genética. En donde, su diversidad en suelos y climas permite la producción y comercialización de diferentes productos a nivel internacional. Uno de estos es la *Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz (nombre científico) o más conocida como “Tara” o “Taya”, compuesta por polvo (45%), pepa (33%), fibra (22%) (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2019).

Según Villena et al. (2019) , es una especie forestal sudamericana, producida en su mayoría en los bosques peruanos. Sin embargo, también tiene presencia en países como Colombia, Bolivia, Venezuela, Ecuador e incluso en el norte de Chile. Por otro lado, el autor señaló que la producción de tara impacta de manera positiva principalmente en tres ámbitos, tales como: económico, biológico y cultural. Mientras que, sus semillas y frutos son utilizados en la industria química y farmacéutica, belleza, medicina y alimentación.

Es una planta nativa del Perú empleada con fines medicinales en la época prehispanica de la cultura peruana. No obstante, en los últimos años, ha adquirido un papel fundamental como materia prima en diversas industrias del mercado internacional, según detalla el informe del MINAGRI (2019). Según lo explicado por Gómez et al. (2022), los subproductos de esta planta, como la goma de tara (extraída de la semilla), se comercializan en Europa para la elaboración de mermeladas, helados y yogures. Asimismo, la tara en forma de polvo se utiliza en la producción de aceites, pinturas, cueros, jabones y plásticos.

Perú, es el principal productor y exportador de tara en Sudamérica; representa alrededor del 80% del total de las exportaciones mundiales, seguido de Bolivia, Ecuador, Colombia y Venezuela. Según el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR, 2022) la producción fue de 17,938.537 miles de toneladas. Mientras que, en pepa y polvo fue de 455.33 y 742.175 toneladas, respectivamente. En cuanto a uno de sus principales derivados, la goma de tara; las exportaciones sumaron 76.3 millones de dólares en el año 2022, cifra mayor en 64.2% respecto al año anterior (Centro de investigaciones de economía y negocios globales [CIEN], 2023).

De acuerdo con la información estadística, los principales departamentos productores de tara destacan La Libertad, Cajamarca y Ayacucho, que en su conjunto aportan con el 79% de la producción nacional, seguido de Cusco, Huánuco y Ancash, con el 20% restante (MINAGRI, 2019). En el año 2022, la producción de tara en el departamento de Cajamarca fue de 7937.654 toneladas, de las cuales el 95.44% se cosechó en vaina, 3.67% en polvo y solo el 0.8% en pepa. En Ayacucho, se produjo alrededor de 7318.616 toneladas solo de tara en vaina. Finalmente, en La Libertad, la producción fue de 739.414 toneladas, donde el 78.63% se cosecho en vaina, el 17.04% en pepa y solo 4.32 en polvo (SERFOR, 2022).

En cuanto a los países de destino de las exportaciones de tara peruana en polvo, destaca China (39%), el cual lo usa en la producción de ácido gálico. Luego se encuentra Italia (13%), México (7%), Brasil (11%), entre otros. Los países importadores de tara en goma son; Alemania (11%), Estados Unidos (9%), Japón (7%), México (6%) y otros (MINAGRI, 2019).

A pesar de la gran demanda internacional e interés por este producto, la producción de tara en nuestro país mayormente se lleva a cabo con tecnología limitada, ya que no existen muchos estudios que proporcionen información detallada sobre su productividad y rentabilidad. Por otra parte, la información sobre el manejo de este cultivo es escasa, impidiendo que los agricultores sepan que fertilizantes (dosis de fertilizantes) usar o la cantidad adecuada, para aumentar el número de racimos por planta (Quintana y Coronel, 2019).

Respecto a ello, Basave et al. (2020) explican que la práctica de fertilización en un vivero tiene el potencial de mejorar la calidad de las plantas e incrementar los rendimientos de las cosechas, siempre y cuando se determine los niveles de fertilización adecuados para cada especie. A través de los fertilizantes, el productor produce más en menos superficie. Los suelos, no pueden reponer sus nutrientes en un corto espacio de tiempo, afectando las cosechas. Ante esto, la importancia de los fertilizantes radica en aportar estos nutrientes al suelo y a las plantas (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre), permitiendo desarrollar un cultivo saludable, así lo detallaron Madruga y Moreira en su estudio (2021).

El propósito del trabajo de investigación fue evaluar la dosis de fertilización foliar más adecuada en el óptimo crecimiento de los plantines de tara en vivero. En tal sentido, el siguiente estudio buscó en contestar a la siguiente interrogante ¿Cuál es el efecto de tres fertilizantes foliares a diferentes dosis en el crecimiento y desarrollo de las plantas de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero?, formulando los siguientes objetivos:

Objetivo general :

1. Determinar el efecto de tres fertilizantes foliares a diferentes dosis en el crecimiento y desarrollo de las plantas de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero.

Objetivos específicos:

2. Determinar la dosis del fertilizante foliar más adecuado en el crecimiento y desarrollo de las plantas de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero.
3. Contribuir a un mejor conocimiento de aplicación de fertilizantes foliares en el cultivo de tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz)

Dado que la tara es una especie de planta de gran importancia económica debido a sus múltiples usos, especialmente en la industria de los taninos y otros productos químicos. Esta investigación se justifica, ya que en muchas regiones donde se cultiva, se carece de información precisa sobre cómo los fertilizantes foliares pueden influir en su crecimiento y desarrollo, bajo condiciones de vivero. Esta falta de información conduce a la utilización de prácticas agrícolas subóptimas, teniendo como resultado una producción reducida y de baja calidad.

Los resultados de este estudio, van a proporcionar conocimientos prácticos que beneficien a los agricultores. Al abordar esta brecha en el conocimiento, esta investigación brindará orientación precisa para mejorar la producción, y promover prácticas agrícolas más sostenibles en la producción de tara.

La realización de la presente investigación es importante, ya que la producción de tara es una de las principales fuentes de ingreso en las comunidades locales de diferentes regiones del país, por lo que al proporcionar mejores prácticas de cultivo se aumenta la productividad de las cosechas, incrementando los ingresos de los agricultores y contribuyendo al desarrollo económico y social.

II. DISEÑO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Ramos (2023) realizó un estudio para investigar el efecto del extracto alcohólico de hoja de *Moringa oleifera* sobre *C. acuta* en viveros. El método utilizado utilizó un enfoque cuantitativo y un diseño experimental. Para la obtención del extracto alcohólico de hojas de moringa se seleccionaron en vivero plántulas de espina de madera maciza. Como parte del estudio se midieron la altura de la planta, el diámetro del cuello y la biomasa. Para el análisis estadístico se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey. Los resultados mostraron que el tratamiento con TIII (5% de extracto) promovió el crecimiento de *Caesalpinia spinosa* en un 30%. Se concluyó que el extracto alcohólico de hojas de *Moringa oleifera*, especialmente en dosis del 5%, tiene un efecto positivo en el crecimiento de *C. spinosa* ("tara") en condiciones de vivero.

López et al. al (2022) en su estudio tuvo como objetivo evaluar la formación de frijol negro sobre piel muerta de Kumanda Yvyra`i (*Cajanus cason*) mediante fertilización foliar. El experimento se realizó en la Escuela Agrícola de Concepción, Paraguay, utilizando un diseño de bloques completos al azar con 5 tratamientos. Aplique distintas dosis de fertilizante foliar al mantillo muerto de las plantas. Los resultados obtenidos difirieron significativamente. En cuanto a la altura de planta, se observó que los mejores resultados se obtuvieron con una dosis de fertilizante foliar de 2 l ha⁻¹. Para vainas por planta, la dosis de 2 l ha⁻¹ también mostró mejores resultados. En cuanto al rendimiento de grano, una dosis de 1,5 l ha⁻¹ es la dosis óptima de rendimiento. Se concluyó que dosis específicas de fertilización foliar podrían incrementar el rendimiento de frijol negro en el suelo muerto de Kumanda Yvyra`i. Los resultados pueden ser útiles para los agricultores que cultivan esta especie y desean aumentar los rendimientos.

Jordán (2018) en su estudio planteó como propósito evaluar el impacto de la utilización del fertilizante foliar 25-16-12 en el desarrollo de las plantas de *Caesalpinia spinosa*. La metodología comprendió la revisión bibliográfica acerca de la fertilización foliar, la descripción botánica de la tara, la calibración del equipo de aspersión, las labores culturales en el vivero forestal y la descripción del fertilizante completo soluble para su aplicación en las hojas. Los resultados no presentaron relevancia estadística para las variables de altura de la planta y diámetro del tallo. En cambio, se observó un aumento en el número de hojas al administrar una dosis elevada, con una

media de 13.24 hojas por planta. Se determinó que la fertilización foliar ejerció influencia en el incremento del número de hojas y, por consiguiente, contribuyó al desarrollo del diámetro y la altura de la planta.

Príncipe (2019) en su estudio investigó el efecto del uso de tres fertilizantes foliares sobre el rendimiento del caupí en diferentes estados fenológicos. Los métodos utilizados incluyeron un diseño estadístico con permutación factorial 2x3 y bloques completamente al azar con 4 repeticiones. Se evaluaron nueve tratamientos, incluyendo diferentes combinaciones de fertilizantes foliares (Phosfol, Omex 20-20-20 y Frutyflor-PK) y estadio fenológico del cultivo (inicio de floración, floración y llenado de grano). Estas actividades incluyen preparación del suelo, siembra, deshierbe, fertilización foliar, control fitosanitario, deshierbe, riego y cosecha. Los resultados mostraron que el mayor rendimiento de caupí verde se obtuvo utilizando los fertilizantes Frutyflor-PK y Omex 20-20-20 y que la condición fenológica al inicio del llenado del grano respondió mejor al uso de estos fertilizantes. En conclusión, este estudio proporciona información valiosa para optimizar el manejo del caupí verde, especialmente en la región Cieneguillo Centro, en beneficio de los agricultores locales.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. *Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz.

2.2.1.1. Descripción

Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze es una planta que proviene de los Andes. Sus frutos posteriores al secado cubren la demanda del mercado internacional, respecto a los subproductos como taninos y gomas, los cuales, son usados en industrias como las peleteras, farmacéutica, química, pinturas, cosméticas y alimenticias (Sernaque et al., 2020; Murga et al., 2021), por ello se le considera una especie forestal multipropósito, ya que participa del ámbito ambiental, alimenticio y ambiental; además es de interés ecológico por su utilidad para la restauración de los suelos degradado, es decir, sus sustancias y componentes han sido desbalanceados (Condoy et al., 2022).

Se determinó que *Caesalpinia spinosa* contiene compuestos fenólicos. Por un lado, en vainas se encuentran taninos, quinonas, fenoles y flavonoides. Mientras que en las bayas,

galotaninos, ácido gálico. Finalmente, las flores, frutos y hojas con taninos en el tejido parenquimatoso, además de contener aceites esenciales y lípidos (Cano et al., 2023).

Como especie endémica es conocida como guarango, tara, vinillo (Alvarez y Muñoz, 2023), la referencia a como tara o taya es frecuente en Perú, al igual que guarango, espino, guarango-espino, yara, tanino, taro, tura y algarrobo de las indias, mientras que en Cajamarca se le denomina como taya o talla.

Es una leguminosa, cuyos frutos (vainas), goma y otros derivados son materia de exportación no tradicional, siendo exportados, ya que en el ámbito nacional peruano su demanda aún no es significativa (Gómez et al., 2022; Murga et al., 2021).

Crece en suelos no livianos como aquellos con alto porcentaje de arcilla, además de ser pedregosos y degradados; también prefiere suelos franco arenosos (compuestos por 60% arena, 30% limo y 10% arcilla); calcáreos (15% de carbonato de calcio y sales calcáreas), ligero (75% arena, 5% arcilla; 20% limo) y suelto (húmedas para labrar fácilmente) (Florían, 2020).

2.2.1.2. Clasificación taxonómica

Acorde IEPNB (2023), la información taxonómica de la planta se distribuye en:

- **Reino:** Plantae
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Orden:** Fabales Bromhead
- **Familia:** Fabaceae Lindl.
- **Género:** *Caesalpinia* L.
- **Epíteto específico:** *Spinosa*
- **Nombre científico:** *Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze*

2.2.1.3. Morfología

Se considera un arbusto o árbol siempre verde, cuyo tronco es redondo, espinoso y torcido y gris. Sus ramificaciones son en ejes foliosos, es decir, cuentan con muchas hojas, lo que brinda la percepción de ser diferentes y numerosos troncos. Las hojas son de color verde oscuro con textura lisa y espinosa, además miden como máximo 10 centímetros de largo con 2 a 5 pares de foliolos y entre 5 y 8 pares de foliolillos opuestos cuyo ancho se comprende de 1 a 2.5 cm, además

su nerviación es reticulada y cuyo ápice es obtuso y su largo de 1.4 a 4.5 centímetros (Dostert et al., 2009).

La tara consta de un sistema radicular; cuenta con una raíz principal pivotante, la cual, se desarrolla a partir de la radícula del embrión y raíces secundarias o seminales, y crecen de forma circular y en zonas áridas, que le permiten llegar a las fuentes de agua que se encuentran lejanas. La mayoría, cuenta con un tallado de un solo eje central con ramificaciones laterales que inician en el medio y continúan hasta la parte superior, su grosor es de 20 a 40 centímetros, se caracteriza por ser de color marro claro u oscuro (Quispe, 2010).

Tanto en tallo, ramas y hojas presenta acúleos o aguijones; además el cáliz es asimétrico y el sépalo abaxial cuenta un desarrollo mayor y los dientes del ápice son notorios (Seminario y Valderrama, 2019). El fruto, vaina, su forma se caracteriza por ser oblonga, ligeramente falcada o falcada; mientras que la apariencia superficial de la vaina es aplanada, ligeramente o profundamente globosa. Las semillas son obovada globosa, obovada aplanada o romboide, siendo su color principal: marrón o marrón grisáceo y sus medidas se encuentran entre el rango de 1 a 1.5 centímetros. La semilla se caracteriza por estar compuesta en 39% cáscara, endospermo 27%, germen en un 26% y humedad en un 8% (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2019).

2.2.1.4. Distribución

El cultivo de “Tara” se encuentra distribuido en países como Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile y Perú. En la actualidad se encuentra distribuida en regiones con clima neotropical o con estaciones secas como Brasil, México, Cuba. También países como China, África oriental, Marruecos, Nueva Zelanda y Australia cuentan con la especie en valles xerotérmicos y semi-xerotérmicos (Villena y Seminario, 2021).

En Perú existen 10 especies de *Caesalpinia*, siendo *Caesalpinia Spinosa* (Molina) Kuntze la más relevante en el ámbito económico. Se distribuye tanto en la zona costa como sierra. Para la costa, se encuentra desde el departamento de Piura hasta Tacna, mientras que en la sierra se encuentra en los departamentos de Áncash, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Huancavelica, Junín y Pasco (López et al, 2020). Asimismo, se destaca que los departamentos que producen más tara son Ayacucho, Cajamarca, Huánuco y La Libertad (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2019).

2.2.1.5. Crecimiento

La tara alcanza de dos a tres metros de altura y su fuste es corto y de forma cilíndrica o tortuoso, siendo la corteza de color gris y espinosa con ramas cuya densidad es numerosa. Posterior a la siembra, inicia la germinación la cual se caracteriza por ser epigea e inicia posteriormente a los 8 y 12 días, culminando a los 20 días, ello se encuentra sujeto a factores como la luz, nutrientes, agua y temperatura y las hormonas (Lindo et al., 2017).

Acorde Condoy et al. (2022), para la tara se establecen cuatro etapas fenológicas: etapa inicial, de desarrollo, intermedia y final. La etapa inicial abarca desde el día repique, siendo aquel en el que la siembra o traslado de las plántulas se realizan del semillero al vivero, hasta que la plantas obtengan su prendimiento al 30%. La etapa de desarrollo abarca hasta que la planta cuente con hojas verdaderas y el área foliar haya efectuado un crecimiento. La etapa intermedia inicia desde el desarrollo vegetativo hasta que el 30% de la planta se encuentre lista. En la etapa final, la planta llega a la lignificación, el cual, es un proceso de sellado de las paredes vegetales proporcionando fuerza mecánica los tallos.

Para garantizar una correcta producción, se recomienda realizar podas previas a épocas de lluvias y acorde al estado en el que se encuentren las plantas. Los beneficios de poda varían siendo clasificados en: poda de producción, eliminan las ramas menos productivas; poda de rejuvenecimiento, se eliminan las ramas viejas; poda de formación de copa, realiza una mejora en la composición del árbol; poda sanitaria, elimina ramas enfermas y poda de rebrotes, eliminan las ramas con rebrotes viejos (Vigo y Quiroz, 2014).

2.2.1.6. Plagas y enfermedades

Según Lara (2002) la tara se encuentra afectada por plantas parásitas, plagas y enfermedades. Los viveros brindan un ambiente favorable para la expresión de diversos patógenos que causan enfermedades que complican la producción. El manejo adecuado del vivero garantiza un crecimiento y desarrollo saludable de las plántulas. Las infecciones fúngicas, bacterianas y virales son comunes y los géneros más comunes son *Fusarium*, *Phytophthora*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Botrytis* y *Sclerotinia*.

2.2.1.7. Condiciones edafoclimáticas

- a. **Clima:** Para su desarrollo óptimo requiere una temperatura que varía entre los 12° a 17°C, sitios con una precipitación de 400 a 600 mm, pero también se encuentra en zonas que presentan desde 200 a 750 mm anual. Es una planta denominada rústica porque resiste la sequía, plagas y enfermedades. (De La Cruz, 2004) citado por (Orozco, 2010).
- b. **Suelo:** La tara es una especie poco exigente en cuanto a la calidad del suelo, aceptando suelos pedregosos, degradados y hasta lateríticos, aunque en estas condiciones reporta una baja producción; sin embargo, se desarrolla en forma óptima y con aporte arbóreo robusto en los suelos de chacra; es decir, suelos francos y francos arenosos, ligeramente ácidos a medianamente alcalinos. (De La Cruz, 2004) citado por (Orozco, 2010).
- c. **Agua:** En condiciones naturales esta especie requiere de (250mm)- 400mm a 110mm de lluvia. Los requerimientos en plantaciones de 4000/5000 a 6000m³/ha/año, proveniente de lluvia y/o de riego es de 1,5 lt/ planta/día o 548 lt/año/planta, cuanto más agua mejor, pero el exceso de agua afecta a la producción de taninos. (Barriga, 2008) citado por (Orozco, 2010).
- d. **Humedad relativa:** En condiciones naturales esta especie requiere una humedad relativa igual a 70%. (De La Cruz, 2004) citado por (Orozco, 2010). El guarango necesita un rango de temperatura entre el día y la noche/verano e invierno y/o alta humedad atmosférica. (Barriga, 2008) citado por (Orozco, 2010).

2.2.2. Fertilización foliar

2.2.2.1. Definición

Los métodos de fertilización son divididos en fertilización edáfica y foliar. La fertilización foliar es una estrategia de fertilización suplementaria, lleva los nutrientes de manera directa al objetivo, siendo efectivo ya que mejora los elementos que brindan eficiencia, rendimiento y calidad a las plantas (Niu et al., 2020). Además, se realiza en el ámbito agrónomo consistiendo en complementar el desarrollo de la planta a través de nutrientes, especialmente de los micronutrientes. Su origen se debe a las deficiencias nutricionales, ausencia de fertilización del suelo y problema fitopatológicos, ya que su aplicación genera un mejor desarrollo de la planta, lo cual se evidencia en la eficacia, independencia de actividad radicular, alta capacidad de fijación de nutrientes en el suelo y durante un periodo longitudinal (González, 2019).

Acorde con Casavilca (2019) se categoriza como el proceso de nutrición foliar, determinando tres: fertilización correctiva, consiste en brindar elementos con el objetivo de superar deficiencias; fertilización preventiva se emplea cuando se ha detectado elementos deficientes en el suelo como zinc, boro, y la fertilización complementaria, en la cual, parte del fertilizante, que provee micronutrientes, es destinado al suelo y otra al follaje. Además, detalla que se debe tomar en cuenta aspectos como el clima, aditivos y el tipo de sustancia empleada, garantizando una eficiente absorción foliar.

La fertilización foliar es el principio de aplicación de nutrimentos a través del tejido foliar, principalmente a través de las hojas, que son los órganos donde se concentra la mayor actividad fisiológica de la planta. En esta técnica se utilizan sustancias fertilizantes que son asperjadas al follaje en forma de solución nutritiva, utilizando el agua como medio de disolución. Ha sido bien demostrado el excelente resultado que se logra cuando se aplican nutrimentos vía foliar en la época y cantidad adecuada. (Molina & Meléndez, 2002).

2.2.2.2. Aplicación foliar

La aplicación foliar es el método más eficiente de suministro de micronutrientes (pero también de N o NPK en una situación crítica para el cultivo) que son necesarios solamente en pequeñas cantidades y pueden llegar a ser indisponibles si son aplicados en el suelo. Para minimizar el riesgo de quemado de las hojas, la concentración recomendada tiene que ser respetada y propagada preferiblemente en días nublados y en las primeras horas de la mañana o en las últimas del atardecer. (FAO e IFA, 2002).

- **Nitrógeno:** Es un constituyente esencial de numerosos compuestos orgánicos importantes para la planta como proteínas, clorofila, ácidos nucleicos, aminoácidos y varias coenzimas, por lo que la nutrición nitrogenada controla en gran medida el crecimiento de la planta. Es el cuarto elemento más abundante en las plantas seguido C, H y O. (Villegas, 2005 citado por Hidalgo, 2016). El nitrógeno estimula el crecimiento de hojas, tallos y raíces, así como el desarrollo de flores, frutos y otras estructuras reproductivas. (Saro, 2013).
- **Fosforo:** Para optimizar la nutrición de los cultivos el P debe estar en cantidades adecuadas, ya que este elemento es necesario desde las primeras etapas de crecimiento debido a que es importante en todos los procesos que requieren energía (ATPs), en membranas celulares,

en síntesis, de ácidos nucleicos, etc., y por lo tanto su deficiencia puede impactar en gran medida en el crecimiento y producción de las plantas. Este elemento es parte esencial del material genético, por lo que la división y el crecimiento de células son dependientes de las cantidades en que se encuentre disponible, por consecuencia una acelerada división celular provoca el crecimiento de raíces y tallos; por el contrario, la carencia de este nutriente se manifiesta en un tamaño reducido, retraso en la maduración y poca producción de semillas (Grant et al., 2001; Khouri, 2005).

- **Potasio:** El K fomenta la fotosíntesis mediante la activación de numerosas enzimas que participan en este proceso, mejora la eficiencia en el consumo de agua al aumentar la presión osmótica de las células, volviéndolas más turgentes. De esta forma, las plantas bien provistas de K cierran rápidamente sus estomas, impidiendo la pérdida de humedad durante períodos de déficit hídrico. (Molina, 2002).

2.2.2.3. Fertilizantes foliares

- a. **OMEX 20 – 20 – 20:** La composición de OMEX 20 20 20, consta de los macroelementos principales N-P-K 20% nitrógeno, 20% fósforo y 20% potasio, microelementos quelatados y algas marinas, siendo en menor concentración magnesio y KELPAK con porcentajes de 1.5% y 5.0%, respectivamente; conteniendo aminoácidos, proteínas y fitohormonas. Su objetivo es complementar la nutrición, a través del estado fenológico del cultivo; además de protegerlas del estrés por altas temperaturas y condiciones del suelo o plagas (Silvestre, 2021).

Componentes	Concentración
Nitrógeno total (N)	20.0% p/v
Nitrógeno nítrico	11.3% p/v
Nitrógeno Amoniacal	8.7% p/v
Fósforo	20 % p/v
Potasio	20% p/v
Magnesio	1.5% p/v

KELPAK	5% p/v
Hierro (EDTA) (Fe)	1500 ppm
Zinc (EDTA) (Zn)	750 ppm
Cobre (EDTA) (Cu)	750 ppm
Manganeso (EDTA) (Mn)	750 ppm
Boro (B)	300 ppm
Molibdeno (Mo)	12 ppm
Cobalto (EDTA) (Co)	12 pm

- b. Super P 10 – 40 – 10: La composición de de nitrógeno 10%, fósforo 40% y 10% potasio, indica que el fertilizante tiene una concentración más alta en fósforo, lo cual, impacta en la formación, crecimiento, firmeza y frutos además se encuentra de manera mineral con boro y molibdeno. Siendo apropiado cuando la planta se encuentra en su mayor desarrollo de vegetación, debido a su rápida absorción y metabolismo. (Grupo Andina,2021).
- c. GREENZIT 20-20-20: Es un fertilizante foliar de macroelementos primarios Nitrógeno 20%, Fósforo 20% y Potasio 20% en suspensión concentrada. Su aplicación es recomendada para complementar la nutrición de cualquier etapa del cultivo ya que se trata de una formulación versátil de 20% por nutriente, con la capacidad de promover procesos fisiológicos esenciales como enraizamiento, estructuración, crecimiento, floración y llenado de frutos de la planta. (Neoagrum, 2020).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área experimental

3.1.1. Localización del lugar

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el área del Comité de Semillas de Lambayeque – CODESE, provincia y distrito de Lambayeque donde se acondicionó un espacio para la ejecución del trabajo de investigación, cuya ubicación geográfica es:

- Latitud 6°42'03" S
- Longitud 79°54'21" O

3.1.2. Condiciones climáticas

La zona de estudio presentó una temperatura máxima promedio de 25.07, una temperatura mínima promedio de 21.38, una humedad promedio del 76.50% durante el año 2018.

Tabla 1. Datos climatológicos, dpto de Lambayeque

Meses	TEMPERATURA			Humedad relativa
	Maxima	Media	Minima	
Dic-18	26.3	22.3	18.3	74
Ene-18	27.2	23.2	20.3	75
Feb-18	28.2	25.4	22.2	75
Mar-18	22.7	18.8	15.9	76
Abr-18	23.1	19.9	17.4	79
May-18	22.9	18.7	15.6	80
Media	25.07	21.38	18.28	76.50

Fuente: Estación meteorológica de la UNPRG – 2018

3.1.3. Análisis de suelo

El suelo utilizado en la preparación de sustrato presentó textura franca arenoso arcilloso, y baja cantidad de materia orgánica (1.03%).

Tabla 2. *Análisis textural y químico del suelo experimental*

CODIGO MUESTRA	pH	CE ds/m	CaCo 3%	M.O. %	P mg/kg	K mg/kg	Distribucion de particulas			Clase textural	D. ap g/cm3	CIC meq/1000g
							Ao %	Lo %	Ar %			
Fundo "La Peña" - lado sur	7.27	2.6	0.8	1.03	10	77	69.8	8.36	21.8	Fr. Ar.Ao	1.54	20.85

Fuente: *Laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía "UNPRG"- Lambayeque*

3.2. Componentes en estudio

3.2.1. Variables dependientes

- Altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, peso de materia fresca, peso de materia seca y longitud del sistema radicular.

3.2.2. Variables independientes

- Fertilizantes foliares

3.3. Diseño experimental

Se empleó un diseño experimental completamente al Azar (D.C.A.) con arreglo combinatorio considerando 10 tratamientos, incluyendo el testigo sin aplicar, con cuatro repeticiones cada uno.

3.3.1. Tratamientos en estudio

Tabla 3. Descripción de los tratamientos

Código	Tratamiento	Dosis
T1	Greenzit 20N -20P -20K	2.50%
T2	Greenzit 20N -20P -20K	5%
T3	Greenzit 20N -20P -20K	7.50%
T4	Super P 10N- 40P -10K	2.50%
T5	Super P 10N- 40P -10K	5%
T6	Super P 10N- 40P -10K	7.50%
T7	Omex 20N- 20P -20K	2.50%
T8	Omex 20N- 20P -20K	5%
T9	Omex 20N- 20P -20K	7.50%
T10	Testigo	Sin aplicación

3.4. Características del campo experimental

3.4.1. Dimensiones del área experimental

- N° Tratamientos: 10
- N° Repeticiones: 4
- N° plantas/tratamiento: 20
- N° plantas/repetición: 200
- N° plantas totales: 800

3.4.2. Dimensiones del área del vivero

- Largo: 6m
- Ancho: 1.20m
- Espacio entre áreas: 0.5m
- N° de áreas: 2
- Área total: 17.4 m²

3.4.3. Distribución de los tratamientos

Se instaló cuatro (4) bloques experimentales, los cuales estuvieron conformados por diez (10) tratamientos cada uno. Asimismo, cada tratamiento fue aplicado en un total de 20 plantas

Figura 1. Representación de la distribución de los tratamientos y repeticiones

BLOQUE I	T1 R1	BLOQUE III	T1 R3
	T2 R1		T2 R3
	T3 R1		T3 R3
	T4 R1		T4 R3
	T5 R1		T5 R3
	T6 R1		T6 R3
	T7 R1		T7 R3
	T8 R1		T8 R3
	T9 R1		T9 R3
	T10 R1		T10 R3

BLOQUE II	T1 R2	BLOQUE IV	T1 R4
	T2 R2		T3 R4
	T3 R2		T3 R4
	T4 R2		T4 R4
	T5 R2		T5 R4
	T6 R2		T6 R4
	T7 R2		T7 R4
	T8 R2		T8 R4
	T9 R2		T9 R4
	T10 R2		T10 R4

3.5. Materiales del campo experimental

3.5.1. Materiales de laboratorio

- Balanza analítica
- Estufa

3.5.2. Materiales de campo

- Semilla de tara
- Fertilizantes foliares
- Sustrato
- Pajarrafia
- Bolsas
- Regadera
- Tijeras
- Lápiz
- Cartillas de evaluación
- Libretas de campo
- Desinfectante de semilla
- Wincha
- Cámara fotográfica
- Cinta métrica

3.6. Proceso experimental

3.6.1. Limpieza del área experimental

Para este proyecto de investigación se dispuso de un espacio experimental de estudio en las instalaciones del CODESE - Lambayeque, para lo cual se realizó de manera previa la limpieza total del área de aplicación.

3.6.2. Preparación del área del vivero

Para la preparación del área del vivero se utilizó palos de madera, los cuales permitieron cercar un área de 17.4 m² con una base de 6m de largo y 2.90 m de ancho.

3.6.3. Preparación del sustrato para el llenado de bolsas

El sustrato estuvo compuesto por arena de río y tierra del lugar, en la combinación 3:1, respectivamente. Para su preparación, el sustrato fue desinfectado con 50 litros de agua y un litro de formol (40%), al concluir el proceso se cubrió con sacos o nylon por un tiempo de 48 horas.

3.6.4. Embolsado

El embolsado es el proceso de llenado del sustrato preparado en las bolsas. Para ello, se procedió con el proceso de compactación del sustrato en el interior de las bolsas, hasta que tomaron una forma cilíndrica, dejando 2cm de espacio para el riego. Posteriormente se realizó la distribución de forma ordenada en columnas y filas para facilitar las labores posteriores.

Las bolsas que se utilizaron fueron de polipropileno y de color negro con dimensiones de 10x12x4, aproximadamente 2kg de suelo.

3.6.5. Desinfección de la semilla

Se realizó la desinfección de la semilla de la forma convencional con la finalidad de prevenir el ataque de *ChupaderaFungosa*. Para ello, se utilizó Vitavax a una dosis de 4 - 5 g/kg de semilla.

3.6.6. Siembra

El proceso de siembra se inició con el riego del sustrato en bolsas un día anterior para facilitar la colocación de la semilla y con un palito repicador se hizo un hoyo en el centro de la bolsa para colocar la semilla. Posteriormente se aplicó un riego ligero para asentar la semilla en el sustrato.

3.6.7. Riegos

Para el riego de las semillas, se utilizó una regadera fina. Estas se regaron en un inicio con una frecuencia interdiaria. Sin embargo, una vez que las plántulas llegaron a una altura mayor a 10cm, el riego se realizó con menos frecuencia.

3.6.8. Fertilización foliar

Se realizaron cuatro aplicaciones de los fertilizantes foliares, a los 30, 60, 90 y 120 días, las cuales se llevaron a cabo durante las primeras horas de la mañana, inmediatamente después del riego.

3.6.9. Control de plagas y enfermedades

Se realizó un monitoreo de cada una de las plantas para poder detectar la presencia de insectos o enfermedades, sin embargo, las plantas no presentaron ningún tipo de daño fitosanitario.

3.7. Características fisiológicas evaluadas

3.7.1. Altura de planta

La medida de la altura de los plantines se registró en las fechas preestablecidas, se tomó la distancia desde la base del tallo hasta la yema apical y expresándola en centímetros.

3.7.2. Diámetro del tallo

Se efectuó la medición del diámetro de todos los plantines utilizando un calibrador vernier milimetrado, expresando los resultados en milímetros.

3.7.3. Evaluación fitosanitaria (plagas y enfermedades)

Se evaluó todos los plantines para determinar porcentaje de daño por plaga o enfermedad, de los cuales no se encontraron daños fitosanitarios.

3.7.4. Número de hojas/ planta

Para determinar esta variable se tomó una muestra de 5 plantas por cada tratamiento, con una duración de 120 días, usando como parámetro evaluativo 30 días, a las cuales se hizo un conteo de número de hojas.

3.7.5. Longitud de raíz principal y número de raíces secundarias

Para evaluar esta variable, se lavó y limpió perfectamente la raíz, para iniciar con la medición de su longitud. Se utilizó una regla milimetrada obteniendo los resultados en centímetros; del mismo modo, se hizo un conteo visual de las raíces secundarias.

3.7.6. Peso de materia fresca

Se realizó con la ayuda de una balanza de precisión, donde se pesó el volumen total de las plantas de cada tratamiento, expresándose su biomasa en gramos.

3.7.7. Peso de materia seca

La materia seca de las partes superficiales y de las raíces se evaluó por separado. Para ello, las muestras se secaron en estufa a 75°C durante 48 horas y una vez finalizado este proceso se pesaron nuevamente para obtener el peso seco promedio.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta

4.1.1. Altura de planta a los 30 días

A los 30 días, con respecto a la prueba estadística de Duncan, se encontraron tratamientos significativos sobre la altura total, el uso de Omex 20N-20P-20K a dosis de 2.5 % ,5% y 7.5 % influenciaron en altura, mientras que el testigo alcanzó menor valor (Tabla 4)

Tabla 4. *Altura de planta a los 30 días después de la primera aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)*

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	4.96	A
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	4.95	A
Omex 20N-20P-20K / 5 %	4.94	A
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	4.77	B
Testigo*	4.76	CB
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	4.73	CB
Super P 10N-40P-10K/ 5%	4.72	CB
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	4.69	CB
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	4.66	CB
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	4.66	C

Nota: Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

4.1.2. Altura de planta a los 60 días

El análisis de Duncan mostró que sí existen diferencias significativas por el uso de fertilizantes foliares, mayores alturas registraron (Omex 20N-20P-20K a dosis de 5% y 2.5%), ubicados en el grupo A, mientras que los demás fertilizantes foliares incluyendo el testigo mostraron menores valores (Tabla 5)

Tabla 5. *Altura de planta a los 60 días después de la segunda aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)*

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 5 %	10.04	A
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	10.03	A
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	9.95	AB
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	9.86	ABC
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	9.95	ABC
Super P 10N-40P-10K/ 5%	9.85	ABC
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	9.81	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	9.81	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	9.73	CD
Testigo *	9.61	D

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

4.1.3. Altura de planta a los 90 días

La aplicación de la prueba estadística de Duncan mostró que existen tratamientos diferenciados y significativos destacando a los mejores tratamientos (Omex 20N-20P-20K a dosis de 7.5%, 5% y 2.5%). Mientras que los tratamientos (Super P 10N-40P-10K a dosis de 5% y 2.5%) y el tratamiento (Greenzit 20N-20P-20K a dosis de 5%) alcanzaron una altura promedio similar al tratamiento testigo (Tabla 6).

Tabla 6. *Altura de planta a los 90 días después de la tercera aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)*

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	15.85	A
Omex 20N-20P-20K / 5 %	15.78	AB

Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	15.75	ABC
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	15.55	ABCD
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	15.48	ABCD
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	15.4	BCD
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	15.33	CD
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	15.3	D
Super P 10N-40P-10K/ 5%	15.28	D
Testigo*	14.98	D

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

4.1.4. Altura de planta a los 120 días

El análisis de la prueba estadística de Duncan determinó que la aplicación de fertilizantes foliares presentó diferencias estadísticas significativas sobre la altura promedio, destacando como los mejores tratamientos Omex 20N-20P-20K a dosis de 7.5%, 5% y 2.5%. Mientras que Greenzit 20N-20P-20K a dosis de 2.5% y Super P 10N-40P-10K a dosis de 2.5% y 5% mostraron menos valores (Tabla 7 y figura 2).

Tabla 7. *Altura de planta a los 120 días después de la cuarta aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)*

Tratamientos	Promedio (cm)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	20.8	A
Omex 20N-20P-20K / 5 %	20.6	AB
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	20.10	AB
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	19.78	ABC
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	19.58	ABC
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	19.50	BC
Super P 10N-40P-10K/ 5%	19.48	CD
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	19.43	CD
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	19.4	CD
Testigo*	18.57	D

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

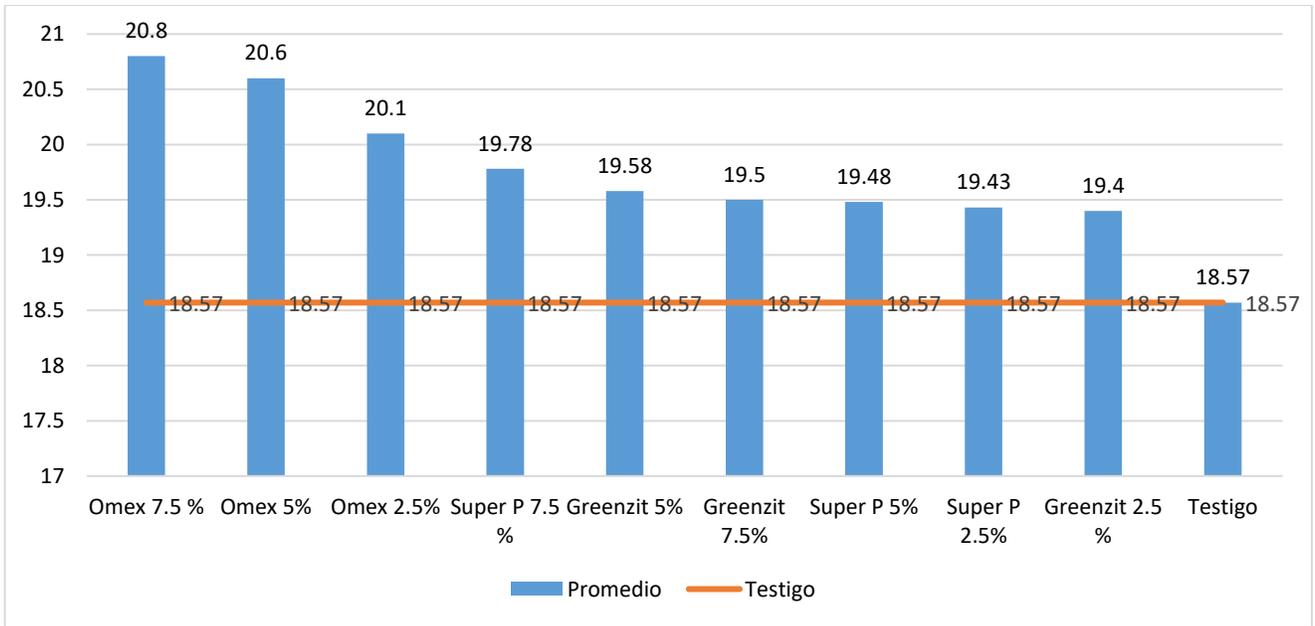


Figura 2. Altura de planta a los 120 días después de la cuarta aplicación

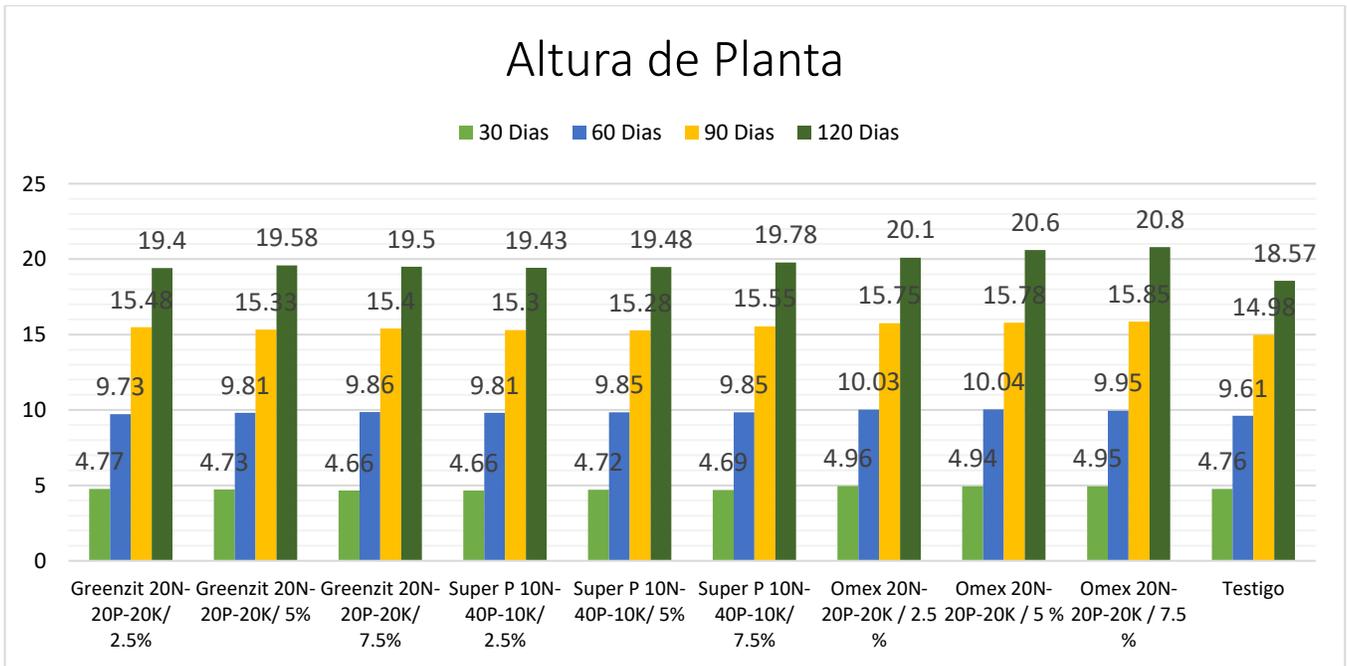


Figura 3. Comparativo de altura de plantas a los 30,60,90 y 120 días.

4.2. Número de hojas

4.2.1. Número de hojas a los 30 días

El análisis de varianza para el factor número de hojas a los 30 días determinó que no existen diferencias significativas al 5% para la fuente variación de tratamiento. Esto indica que las plantas de tara evaluadas han tenido un número de hojas similar u homogéneo, sin ser el fertilizante un factor determinante en el crecimiento de las hojas, obteniendo promedios similares para las 4 repeticiones.

3.2.2 Número de hojas a los 60 días

El análisis de varianza para el factor número de hojas a los 60 días demostró que no existen diferencias significativas al 5% para la fuente variación de tratamiento. Esto indica que las plantas de tara han mantenido un número de hojas similar aún a los 60 días de aplicación, sin ser el fertilizante un factor determinante en el crecimiento de las hojas, obteniendo promedios similares para las 4 repeticiones.

4.2.2. Número de hojas a los 90 días

El análisis estadístico de Duncan constata las diferencias significativas entre la aplicación de fertilizantes foliares en plantines de tara, resultandos mejores los tratamientos Omex 20N-20P-20K a dosis de 5%, 7.5% y 2.5%, mientras que los menores valores registraron los tratamientos conformados por Greenzit 20N-20P-20K a dosis de 5% y 7.5%. (Tabla 8).

Tabla 8. *Número de hojas a los 90 días después de la tercera aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)*

Tratamientos	Promedio (N° hojas)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 5 %	6	A
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	5.75	AB
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	5.75	AB
Super P 10N-40P-10K/ 5%	5.25	ABC
Testigo *	5	BC

Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	5	BC
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	5	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	5	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	4.75	C
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	4.75	C

Nota: Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

4.2.3. Número de hojas a los 120 días

El análisis de Duncan demostró que a los 120 días después de la cuarta aplicación de los fertilizantes foliares presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, resultando los mejores tratamientos Omex 20N-20P-20K a dosis de 2.5 %, 5%, 7.5%, y el menor valor lo registró el testigo. (Tabla 9 y Figura 3)

Tabla 9. *Número de hojas a los 120 días después de la cuarta aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)*

Tratamientos	Promedio (n° hojas)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	7.5	A
Omex 20N-20P-20K / 5 %	7.5	A
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	7.5	A
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	7.25	A
Super P 10N-40P-10K/ 5%	7	AB
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	7	AB
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	6.75	AB
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	6.75	AB
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	6.75	AB
Testigo*	6.25	B

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

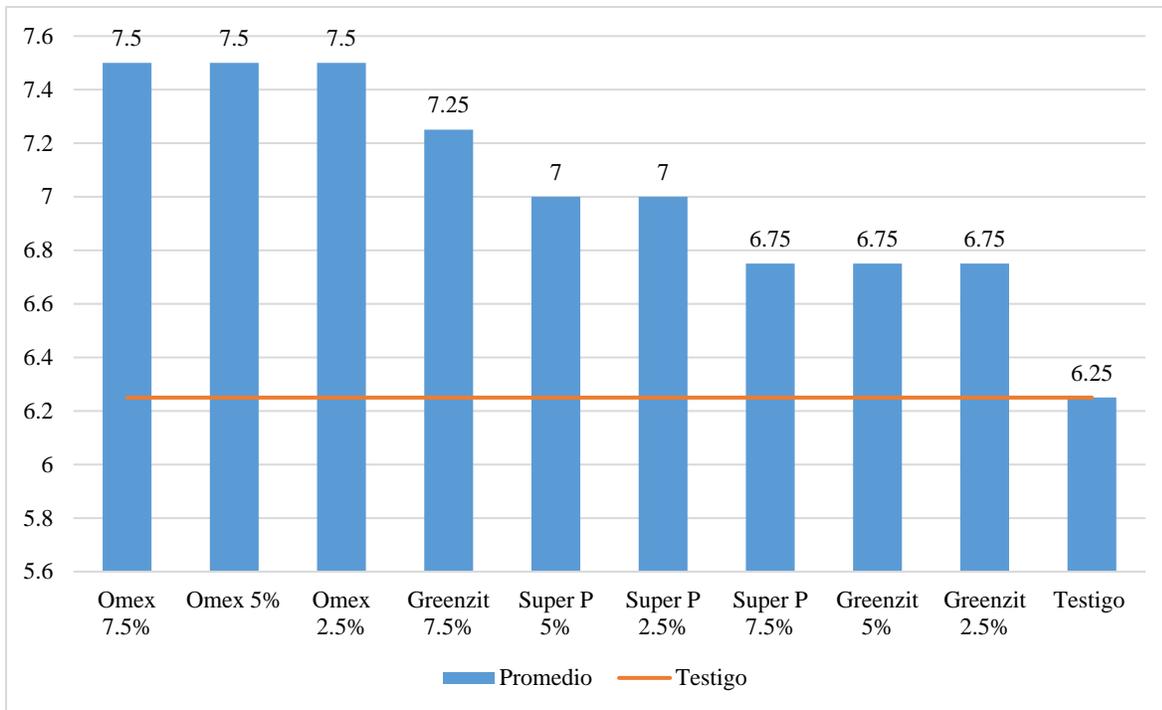


Figura 4. Número de hojas a los 120 días después de la cuarta aplicación.

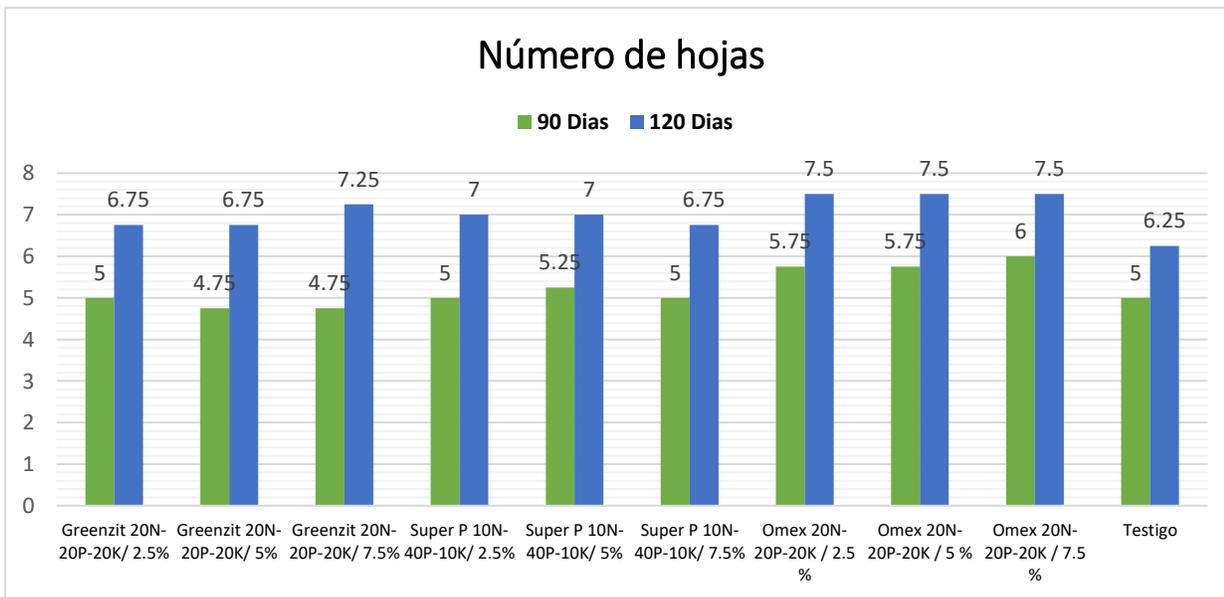


Figura 5. Comparativo de número de hojas a los 90 y 120 días

4.3. Diámetro del tallo

4.3.1. Diámetro del tallo a los 30 días

El análisis de varianza para el factor diámetro del tallo a los 30 días demostró que no existen diferencias significativas al 5% para la fuente variación de tratamiento. Esto indica que las plantas de tara, en promedio, han tenido un grosor de tallo homogéneo para cada tratamiento, pasados los 30 días de la primera aplicación de los fertilizantes.

4.3.2. Diámetro del tallo a los 60 días

El análisis de Duncan a los 60 días demostró que existen diferencias significativas en aplicación de los fertilizantes foliares sobre el diámetro de tallo de los plantines de tara, los mejores tratamientos resultaron Omex 20N-20P-20K a dosis de 5%, 7.5% y 2.5%, mientras que el menor valor se registró en el tratamiento (SUPER P 10N-40P-10K a dosis de 2.5%) y el tratamiento testigo sin aplicación. (Tabla 10).

Tabla 10. Diámetro de tallo a los 60 días después de la segunda aplicación (Duncan $\alpha = 0.05$)

Tratamientos	Promedio (mm)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 5 %	1.94	A
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	1.93	A
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	1.91	A
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	1.78	B
Super P 10N-40P-10K/ 5%	1.77	BC
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	1.74	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	1.74	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	1.73	BC
Testigo*	1.67	BC
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	1.64	C

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

4.3.3. Diámetro del tallo a los 90 días

El análisis estadístico de Duncan a los 90 días después de la tercera aplicación demostró que se presentaron diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos, resultando los mejores (Omex 20N-20P-20K a dosis de 7.5%, 5%, 2.5%), (Greenzit 20N-20P-20K a dosis de 2.5%), mientras que el menor valor registró el tratamiento conformado por (SUPER P 10N-40P-10K a dosis de 7.5%) (Tabla 11).

Tabla 11. Diámetro de tallo a los 90 días después de la tercera aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)

Tratamientos	Promedio (mm)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	2.93	A
Omex 20N-20P-20K / 5 %	2.9	A
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	2.75	A
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	2.7	A
Super P 10N-40P-10K/ 5%	2.43	B
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	2.43	B
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	2.4	B
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	2.35	B
Testigo *	2.31	B
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	2.25	B

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

4.3.4. Diámetro del tallo a los 120 días

El análisis Duncan a los 120 días permitió comprobar que existen diferencias significativas entre la aplicación de fertilizantes foliares sobre el diámetro de tallo de los plantines de tara, los mejores tratamientos resultaron (Omex 20N-20P-20K a dosis de 7.5%, 2.5% y 5%), mientras que el menor valor registró el tratamiento testigo, solo alcanzó 2.45 mm de diámetro. (Tabla 12).

Tabla 12. Diámetro de tallo a los 120 días después de la cuarta aplicación (Duncan $\alpha= 0.05$)

Tratamientos	Promedio (mm)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	3.93	A
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	3.93	A
Omex 20N-20P-20K / 5 %	3.9	A
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	3.7	AB
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	3.65	AB
Super P 10N-40P-10K/ 5%	3.45	BC
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	3.28	C
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	3.25	CD
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	3	D
Testigo	2.45	E

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

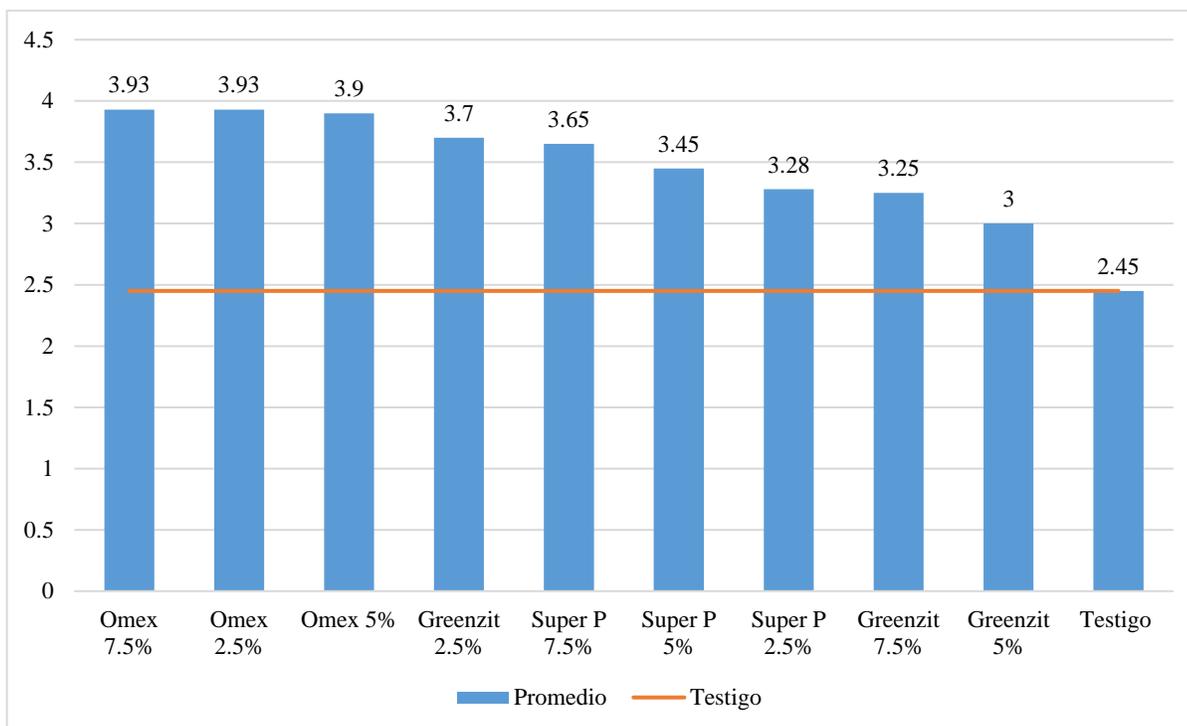


Figura 6.. Diámetro del tallo a los 120 días después de la cuarta aplicación

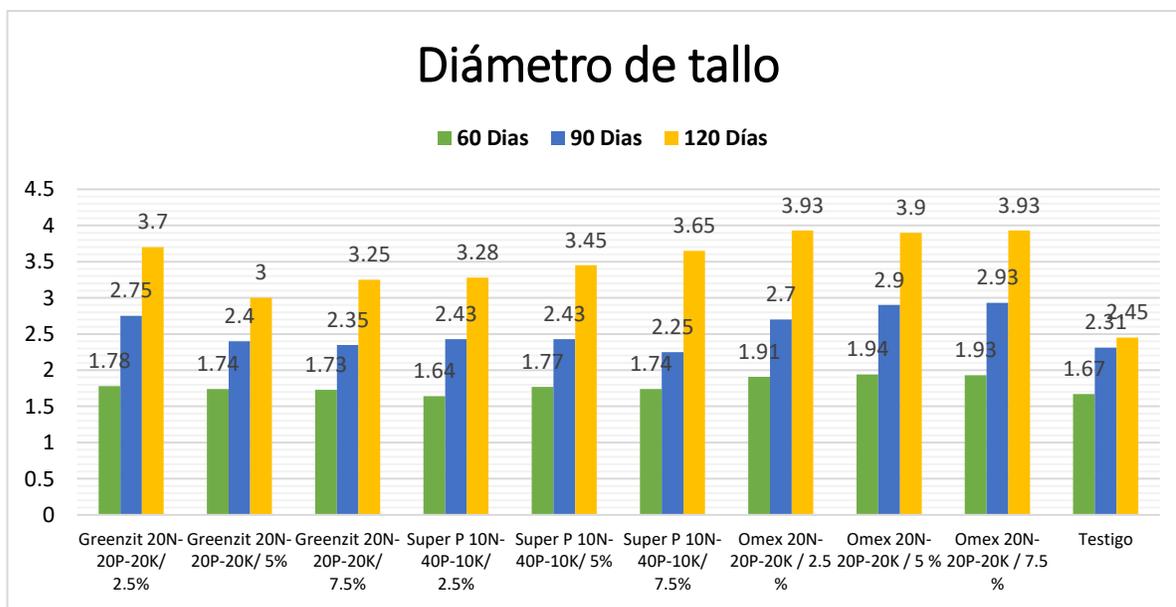


Figura 7.. Comparativo diámetro de tallo a los 60, 90 y 120 días.

4.4. Longitud de la raíz principal a los 120 días

El análisis de Duncan demostró que existen diferencias significativas entre los tratamientos encontrándose dos grupos A y B, demostrando que todos los tratamientos lograron una mayor longitud de la raíz principal en comparación con el grupo testigo que alcanzó 17.55cm. (Tabla 13 y Fig.8)

Tabla 13. Longitud de la raíz principal a los 120 días (Duncan $\alpha= 0.05$)

Tratamientos	Promedio (cm)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 5 %	20.65	A
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	20.6	A
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	20.38	A
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	20.03	A
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	20	A
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	20	A
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	19.98	A
Super P 10N-40P-10K/ 5%	19.95	A
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	19.93	A
Testigo*	17.55	B

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

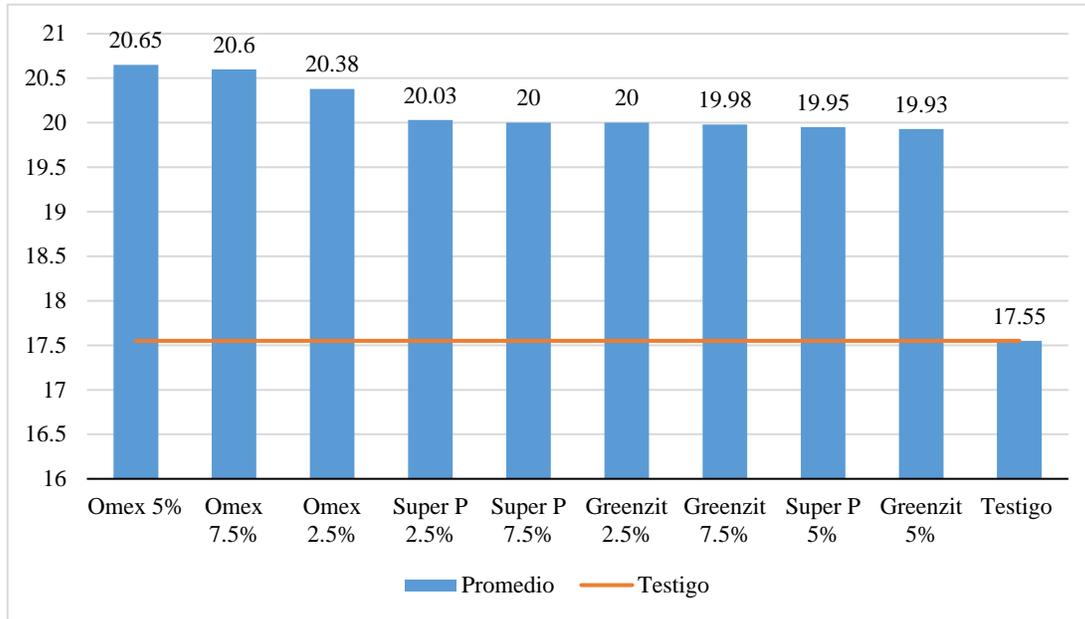


Figura 8. Longitud de raíz principal a los 120 días

4.5. Número de raíces secundarias a los 120 días

El análisis Duncan a los 120 días demostró la existencia de diferencias significativas entre la aplicación de los fertilizantes foliares sobre el número de raíces secundarias de los plantines de tara, resultando los mejores tratamientos (Omex 20N-20P-20K a dosis de 2.5%, 7.5% y 5%) y (Super P 10N-40P-10K a dosis de 7.5%), mientras que el menor valor registró el testigo sin aplicación. (Tabla 14 y figura 9).

Tabla 14. Número de raíces secundarias a los 120 días (Duncan $\alpha= 0.05$)

Tratamientos	Promedio (n° raíces)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 5 %	41.25	A
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	40.25	AB
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	39.75	AB
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	38.5	AB
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	38.25	ABC
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	37.75	ABC

Super P 10N-40P-10K/ 5%	37.5	ABC
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	37.25	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	37	BC
Testigo*	34.5	C

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

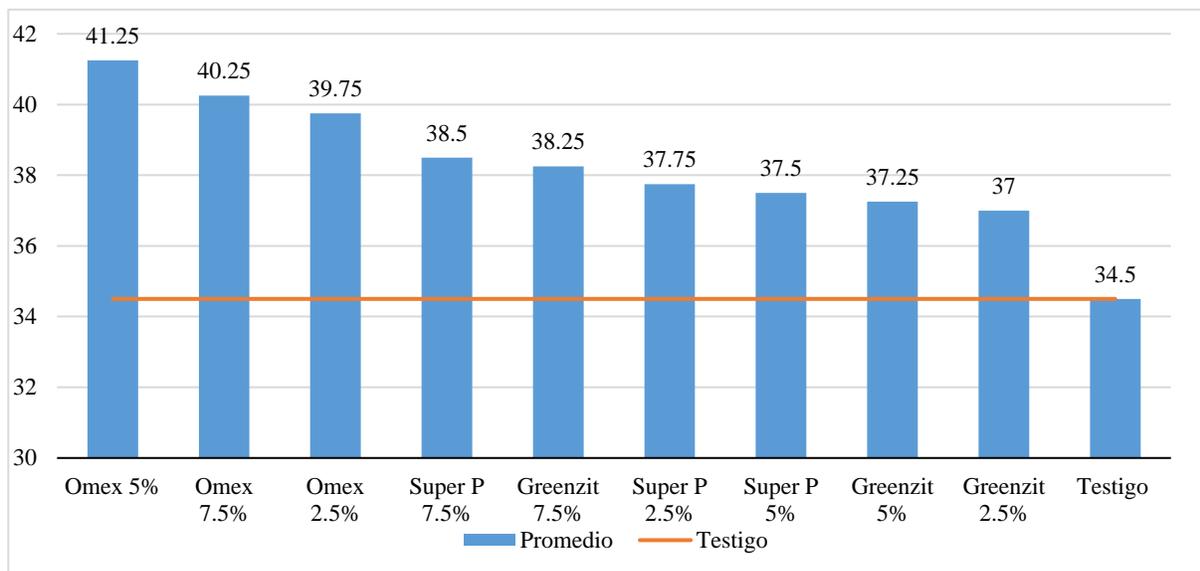


Figura 9. Número de raíces secundarias a los 120 días.

4.6. Peso de materia fresca de las hojas y raíces (g)

El análisis Duncan para el peso fresco de las hojas y raíces a los 120 días demostró la existencia de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos considerados en el estudio, resultando los mejores tratamientos (OMEX 20N-20P-20K a dosis de 5%, 7.5% y 2.5%), mientras que el menor valor registró el testigo sin aplicación (Tabla 15y figura 10).

Tabla 15. *Peso de materia fresca de las hojas y raíces a los 120 días (Duncan $\alpha= 0.05$)*

Tratamientos	Promedio (gr)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	9.08	A
Omex 20N-20P-20K / 5 %	8.93	A
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	8.85	A
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	8.15	AB
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	7.38	BC
Super P 10N-40P-10K/ 5%	7.33	BC
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	7.3	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	7.2	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	7.13	BC
Testigo*	6.15	C

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

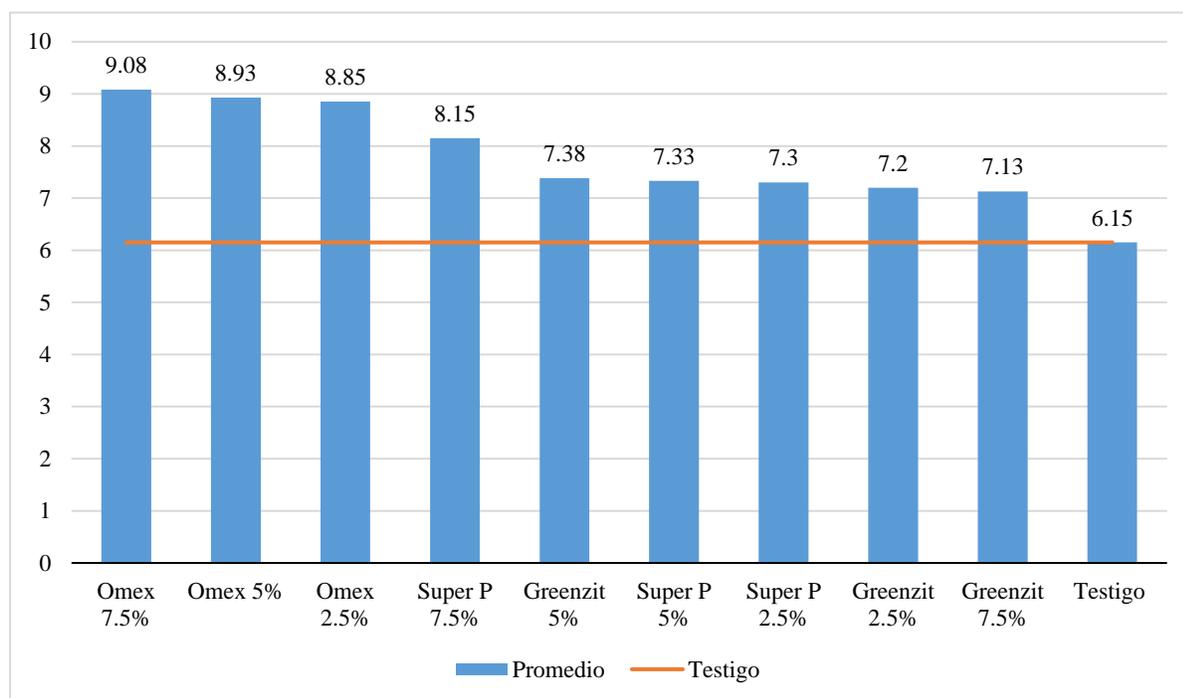


Figura 10.. *Peso de materia fresca de hojas y raíces a los 120 días*

4.7. Peso de materia seca (g)

El análisis Duncan para el peso seco de las hojas y raíces a los 120 días demostró la existencia de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos considerados en el estudio, resultando los mejores tratamientos (OMEX 20N-20P-20K a dosis de 5%, 7.5% y 2.5%), los cuales alcanzaron los mejores promedios en el peso de materia seca, mientras que el menor valor registró el tratamiento (GREENZIT 20N-20P-20K a dosis de 5%), alcanzando 1.65 gr de materia seca. (Tabla 16 y figura 11).

Tabla 16. *Peso de materia seca de las hojas y raíces a los 120 días (Duncan $\alpha= 0.05$)*

Tratamientos	Promedio (gr)	Grupo Duncan (sig.= 0.05)
Omex 20N-20P-20K / 7.5 %	2.55	A
Omex 20N-20P-20K / 2.5 %	2.53	AB
Omex 20N-20P-20K / 5 %	2.5	AB
Super P 10N-40P-10K/ 7.5%	2.13	ABC
Greenzit 20N-20P-20K/ 2.5%	1.9	ABC
Super P 10N-40P-10K/ 2.5%	1.875	ABC
Super P 10N-40P-10K/ 5%	1.85	ABC
Greenzit 20N-20P-20K/ 7.5%	1.825	BC
Greenzit 20N-20P-20K/ 5%	1.65	C
Testigo*	1.55	C

Nota. Las medias con diferentes letras presentan diferencias significativas.

*Tratamiento Testigo

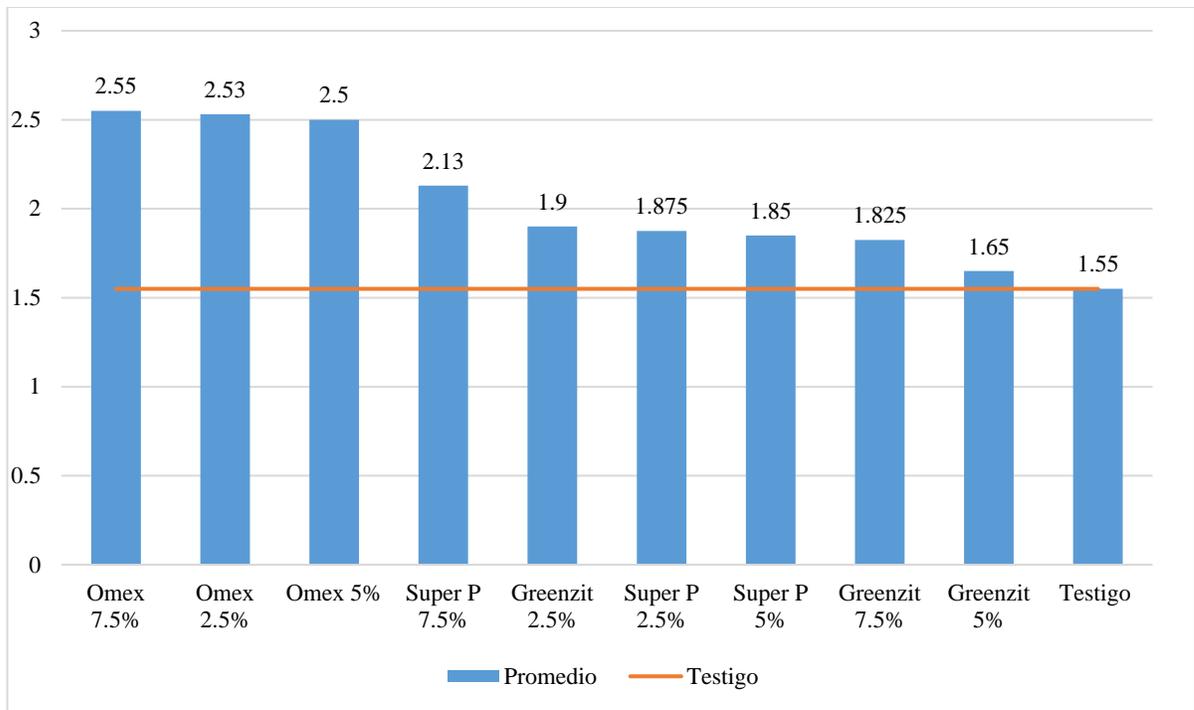


Figura 11. *Peso de materia seca de las hojas y raíces a los 120 días.*

V. DISCUSIONES

Para la altura de la tara se encontró que el fertilizante foliar OMEX con composición de 20% nitrógeno, 20% fósforo y 20% potasio y micronutrientes genera un mayor incremento en los 4 períodos (30, 60, 90 y 120 días), en todas las concentraciones (5%, 2.5% y 7.5%). Ello coincide con López et al. (2022) quienes aplicaran fertilizante foliar NPK + micronutrientes, obtuvieron un mayor crecimiento en la altura de la planta, siendo el caso de leguminosa habilla negra.

Para el parámetro de número de hojas bajo los tratamientos del fertilizante foliar Omex 20N-20P-20K, y micronutrientes a sus diferentes dosis muestran una diferencia significativa a los 90 y 120 días, siendo similar al estudio de Jordán (2018) quien determinó que el nitrógeno (N), fósforo (P) y el potasio (K) influye en el crecimiento de numero de hojas y por ende, contribuye al crecimiento de diámetro y altura de planta.

Tanto la raíz principal como el número de las raíces secundarias muestran una mayor longitud y numero de raíces bajo el tratamiento de OMEX 20N-20P-20K, ya que OMEX se caracteriza por contar con micronutrientes y KELPAK que logran un crecimiento acelerado de la raíz de la planta (Silvestre, 2021), ello debido a que hay una mayor presencia de auxinas y citoquinas, las cuales impulsan a que las plantas absorban los nutrientes y agua necesaria.

Se obtiene que, para la materia fresca y seca, la presencia de macronutrientes y micronutrientes mejoran el rendimiento, ya que bajo los tratamientos empleados de fertilizantes como OMEX, GREENZIT y SUPER P, se obtienen mejores parámetros que la muestra testigo; por lo tanto, se evidencia que una fertilización foliar en adecuada proporción mejorará la productividad de un cultivo.

VI. CONCLUSIONES

1. El fertilizante foliar más adecuado para el crecimiento y desarrollo de las plantas de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero, es el OMEX 20N-20P-20K, permitiendo que a los 120 días después de su aplicación, para los parámetros altura de planta, número de hojas, diámetro de tallo, longitud de raíz y número de raíces secundarias alcancen los mejores resultados.
2. La dosis de Omex 20N-20P-20K más adecuada para el crecimiento y desarrollo de las plantas de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero, es 5%, ya que los plantines lograr alcanzar una altura de hasta 20.8 cm; número de hojas hasta 7.5 por planta; diámetro del tallo hasta 3.90 mm, una longitud de la raíz de 20.65 cm y número de raíces secundarias hasta 41.25.
3. Este estudio ayuda a conocer sobre el uso de fertilizantes foliares en el cultivo de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol.). O. Kunts) lo cual va a permitir aportar conocimientos prácticos que beneficien a los agricultores y productores, y ayudará a mejorar la producción y por ende a incrementar sus ingresos, contribuyendo al desarrollo económico y social.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se aconseja a los agricultores y productores el uso constante del fertilizante foliar OMEX 20N-20P2O5-20K2O como medida para promover el desarrollo integral de las plantas de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) en entornos de vivero. Esta práctica contribuirá a garantizar un crecimiento saludable y vigoroso de los cultivos.
2. Se recomienda a los productores y/o agricultores, aplicar OMEX 20N-20P2O5-20K2O en una concentración del 5% para el cultivo de Tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero ya que es la dosis adecuada para su desarrollo según el estudio realizado.
3. Se sugiere planificar nuevos estudios de investigación en otros lugares con características ecológicas similares, buscando mejores resultados.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, M., & Muñoz, J. (2023). *Optimización del biorregulador 6-bencilaminopurina en la inducción a brotes de Caesalpinia spinosa a nivel in vitro [Tesis de licenciatura]*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24515/1/UPS-CT010393.pdf>
- Cano, D., Quispe, B., Macedo, S., Machaca, K., Loayza, W., & Padilla, T. (2023). Efecto in vitro de la infusión y aceite esencial de Caesalpinia Espinosa (Tara) sobre Streptococcus mutans. *Revista de Investigaciones*, 12(2), 81-92.
<https://doi.org/10.26788/ri.v12i2.3706>
- Centro de investigaciones de economía y negocios globales [CIEN]. (2023). *Goma de Tara: Evolución del Mercado Internacional y Nacional*.
<https://www.cien.adexperu.org.pe/?s=TARA>
- Condoy, V., Román, D., González, K., León, J., & Román, D. (2022). Coeficiente de cultivo de Caesalpinia spinosa (guarango) en etapa de vivero. *Polo del conocimiento*, 6(7), 340-352. doi:10.23857/pc.v7i7
- De la Cruz, P. (2004). Aprovechamiento integral y racional de la tara. *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG*, 7(14), 64-73.
- Dostert, N., Roque, J., Brokamp, G., Cano, A., La Torre, M., & Weigend, M. W. (2009). *Factsheet: Datos botánicos de Tara*. Berlín: MINCETUR.
http://www.botconsult.com/downloads/Tara_factsheet_final.pdf
- Florian, E. (2020). *Morfología y biometría de la vaina y semilla de la "Tara" (Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze) del Valle de Cajamarca [Tesis de licenciatura]*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3763/MORFOLOG%C3%8dA%20Y%20BIOMETR%C3%8dA%20DE%20LA%20VAINA%20Y%20SEMILLA%20DE%20LA%20e2%80%9cTARA%e2%80%9d%20%28Caesalpinia%20spinosa%20%28Molina%29%20Kuntze%29%20D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez, R., Diez, R., Vasquez, C., & Vargas, J. (2022). Rentabilidad del cultivo de Tara Caesalpinia spinosa (MOLINA) Kuntze en Apurímac, Perú. *Anales Científicos*, 83(2), 175-184
<https://doi.org/10.21704/ac.v83i2.1960>
- González, P. (2019). Fertilizantes foliares: Generalidades. *Asesoría Técnica Parlamentaria*, 1-3
https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27247/1/Fertilizantes_Foliares.pdf
- Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad [IEPNB]. (2023). *Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze*. IEPNB.

- Jordán, A. (2018). Evaluación del efecto de la aplicación del fertilizante foliar 25-16-12 en el crecimiento de plantas de *Caesalpinia spinosa* (Guarango), Parroquia La Península, Cantón Ambato, provincia de Tungurahua. [Tesis de Licenciatura]. Riobamba – Ecuador
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7666>
- Krolow, J., Pereir, E., & Hoehne, L. (2021). Analysis of Nutrients in Foliar Fertilizers. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 10(11), 167-173.
- Khoury, E. A. (2005). Dinámica del fósforo en suelos cálcicos de áreas mediterráneas trabajo experimental (Vol. 1). Universidad de Oviedo. 36 pp
- López, A., Oré, R., & Miranda, C. (2020). *Caesalpinia spinosa*: Efecto protectos frente a radiación UV en la liporoxidación hepática en ratas y detección de fitoconstituyentes. *Revista de Investigación Científica REBIOL*, 40(1), 13-20
<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/2990/3318>
- López, D., Lugo, W., Duarte, H., Morel, E., Fernández, A., Mongelós, C., Caballero, O. (2022). Producción de habilla negra sobre cobertura muerta de kumandayvyra`i con fertilización foliar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 4312
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1801
- Madruga, L., & Moreira, L. (2021). The importance of fertilizers for agriculture. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 58647–58658
<https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-319>
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI]. (2019). *Cultivo de Tara (Caesalpinia spinosa)*.
<https://www.agrorural.gob.pe/wpcontent/uploads/transparencia/dab/material/ficha%20tecnica%20tara.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI]. (2019). *Producción y Comercio de la Tara en el Perú*. MINAGRI.
<https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/handle/20.500.13036/113?locale=en>
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI]; Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA]. (2020). *Manejo Integrado de la chupadera fungosa*.
<https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1297/1/Manejo%20integrado%20de%20chupadera%20fungosa%20en%20el%20cultivo%20de%20arveja.p>
- Molina, E. 2002. Feertilización foliar de los cultivos frutícolas. In memoria de curso de fertilización foliar: principios y aplicaciones. Universidad de Costa Rica, Centro de investigaciones agronomicas, Asociacion Costarricense de la Ciencia del Suelo (ACCS),. Pp. 85-103
<http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39390677/librosagronomico>

s.blogspot.mx-Memoria_Curso_Fertilizacion_Foliar.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1478392677&Signature=jVuswSVa3%2Bq0HGst70qWUjDnTfs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMemoria_Curso_Fertilizacion_Foliar.pdf#page=85

- NEOAGRUM. (2023). *Ficha técnica Greenzit 20-20-20*. NEOAGRUM.
- Niu, J., Liu, C., Huang, M., Liu, K., & Yan, D. (2020). Effects of foliar fertilization: a review of current status and future perspectives. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 104-118.
- Orozco, M. (2010). Evaluación de cuatro dosis de Hidroretenedor Luquasorb y tres tipos de Sustratos en la plantación de guarango (*Caesalpinia espinosa* (Moll) O. Kuntz, en el cantón Guano. (Tesis de grado. Ingeniero Forestal).
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/720>
- Príncipe, G. (2019). Efecto de la aplicación de tres fertilizantes foliares en tres estados fenológicos en el rendimiento del frijol caupí (*Vigna unguiculata* L.Walp) en Cieneguillo Centro – Sullana- 2018. [Tesis de Licenciatura]
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/14202>
- Quintana, A., & Coronel, C. (2019). *Efecto de dosis creciente en la aplicación de humus en el rendimiento de Tara (caesalpinia spinosa) durante el segundo año de producción [Tesis para obtener el grado de Licenciatura, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]*.
- Quispe, C. (2010). *Efecto del abonamiento orgánico y mineral en la producción de Tara (Caesalpinia spinosa) en Ccaccañan a 2535 msnm. Tambillo - Ayacucho [Tesis de Licenciatura]*. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/3210/1/TESIS%20AG880_QUI.pdf
- Ramos, R. S. (2023). Efectos del extracto alcohólico foliar de la Moringa oleifera "MORINGA" Lam. 1873, sobre el crecimiento de *Caesalpinia spinosa* "TARA" Kuntze 1898, en vivero. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional de Piura.
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/4513/BIOL-RAM-SAN-2023.pdf?sequence=1>
- Seminario, J., & Valderrama, M. (2019). Variabilidad morfológica de la "tara" *Caesalpinia spinosa* (Molina.) Kuntze (Fabaceae), en poblaciones naturales de Cajamarca: descriptores de fruto y semilla. *Arnaldoa*, 26(2), 555-574.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n2/a03v26n2.pdf>
- SERFOR. (2022). *Avances en la investigación sobre la Tara Spinosa en el Perú*. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.
<https://repositorio.serfor.gob.pe/bitstream/SERFOR/933/1/SERFOR%202022%20Tara%20spinosa.pdf>

- Sernaque, A., Charcape, J., Mostacero, J., Barrionuevo, R., De la Cruz, A., & Correa, V. (2020). Porcentaje de prendimiento en *Caesalpinia spinosa* "taya" por injetos tipo "t" y "cuña" en Tambogrande, Piura, Perú. (17, Ed.) *Instituto de Biotecnología de las Plantas. UCLV. MES*, 17(1), 89-23
- Silvestre. (2021). *Ficha técnica: OMEX 20-20-20*. Lima: Silvestre.
- Vigo, E., & Quiroz, V. (2014). *Manual: El cultivo de Tara en Cajamarca*. La Libertad: Biblioteca Nacional del Perú.
- Villena, J., & Seminario, J. (2021). Origen y domesticación de Tara spinosa (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Fundación Miguel Lillo*, 58(2), 131-159. <https://doi.org/10.30550/j.lil/2021.58.2/2021.11.14>
- Villena, J., Seminario, J., & Valderrama, M. (2019). Variabilidad morfológica de la "tara" *Caesalpinia spinosa* (Molina.) Kuntze (Fabaceae), en poblaciones naturales de Cajamarca: descriptores de fruto y semilla. 26(2), 555-574. <https://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.262.26203>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de datos

Tabla 17. *Análisis de varianza para el factor altura de la tara a los 30 días después de la primera aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	0.5109	9	0.0568	11.7689	0.0000	2.2107
Error	0.1447	30	0.0048			
Total	0.6556	39				

C.V=2.71%

Tabla 18. *Análisis de varianza para el factor altura de la tara a los 60 días después de la segunda aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	0.6070	9	0.0674	4.5006	0.0008	2.2107
Error	0.4496	30	0.0150			
Total	1.0566	39				

C.V = 2.4%

Tabla 19. *Análisis de varianza para el factor altura de la planta a los 90 días después de la tercera aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	1.9460	9	0.2162	3.1720	0.0082	2.2107
Error	2.0450	30	0.0682			
Total	3.9910	39				

C.V = 4.27%

Tabla 20. *Análisis de varianza para la altura de la planta a los 120 días después de la cuarta aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	2.1813	9	0.2424	4.7451	0.0006	2.2107
Error	1.5323	30	0.0511			
Total	3.7136	39				

C.V=3.65%

Tabla 21. *Análisis de varianza para el factor número de hojas de la tara a los 30 días después de la primera aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	1	9	0.1111	0.5128	0.8535	2.2107
Error	6.5	30	0.2167			
Total	7.5	39				

C.V=19.49%. Media=2.25

Tabla 22. *Análisis de varianza para el factor número de hojas de la tara a los 60 días después de la segunda aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	2.6250	9	0.2917	1.2963	0.2797	2.2107
Error	6.7500	30	0.2250			
Total	9.3750	39				

C.V=13.53%. Media=3.63

Tabla 23. *Análisis de varianza para el factor número de hojas de la tara a los 90 días después de la tercera aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	7.2250	9	0.8028	2.4701	0.0305	2.2107
Error	9.7500	30	0.3250			
Total	16.9750	39				

C.V=12.63%

Tabla 24. *Análisis de varianza para el factor número de hojas de la tara a los 120 días después de la cuarta aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	6.2250	9	0.6917	3.0741	0.0099	2.2107
Error	6.7500	30	0.2250			
Total	12.9750	39				

C.V=0.82%

Tabla 25. *Análisis de varianza para el factor diámetro del tallo de la tara a los 30 días después de la primera aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	0.0102	9	0.0011	1.0366	0.4351	2.2107
Error	0.0328	30	0.0011			
Total	0.0430	39				

C.V=0.23%. Media=1.48

Tabla 26. *Análisis de varianza para el factor diámetro del tallo de la tara a los 60 días después de la segunda aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	0.3964	9	0.0440	6.7080	0.0000	2.2107
Error	0.1970	30	0.0066			
Total	0.5934	39				

C.V=0.69%

Tabla 27. *Análisis de varianza para el factor diámetro del tallo de la tara a los 90 días después de la tercera aplicación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	2.2875	9	0.2542	7.9434	0.0000	2.2107
Error	0.9599	30	0.0320			
Total	3.2474	39				

C.V=11.35%

Tabla 28. *Análisis de varianza para el factor diámetro del tallo de la tara a los 120 días después de la cuarta evaluación*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	8.1574	9	0.9064	28.2538	0.0000	2.2107
Error	0.9624	30	0.0321			
Total	9.1198	39				

C.V=14.01%

Tabla 29. *Análisis de varianza para el factor longitud de la raíz principal a los 120 días*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	27.38	9	3.0421	7.9915	0.00001	2.2107
Error	11.42	30	0.3807			
Total	38.80	39				

C.V = 5.01%

Tabla 30. *Análisis de varianza para el factor número de raíces secundarias a los 120 días*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	130.90	9	14.5444	2.7018	0.0197	2.2107
Error	161.50	30	5.3833			
Total	292.40	39				

C.V=7.17%

Tabla 31. *Análisis de varianza para el factor peso de materia fresca de las hojas y raíces a los 120 días*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	33.1323	9	3.6814	5.5870	0.0002	2.2107
Error	19.7675	30	0.6589			
Total	52.8998	39				

C.V=15.03%

Tabla 32. *Análisis de varianza para el factor peso de materia seca a los 120 días*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	P-valor	F tabulado
Tratamientos	4.94	9	0.5490	2.9569	0.0122	2.2107
Error	5.57	30	0.1857			
Total	10.51	39				

C.V=25.51%

Anexo 2. Panel fotográfico



Figura 12. *Preparación del sustrato*



Figura 13. *Llenado de bolsas*



Figura 14. *Semilla de tara*



Figura 15. *Siembra*



Figura 16. *Identificación de los tratamientos*



Figura 17. *Germinación de la semilla*



Figura 18. *Plantines en crecimiento*



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Reportes Peru
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: RP - 2024 - 1708 - 0010
Nombre del archivo: INFORME_FINAL_DE_TESIS_ALEXANDRA_POMACHARI.docx
Tamaño del archivo: 1.32M
Total páginas: 52
Total de palabras: 9,609
Total de caracteres: 50,434
Fecha de entrega: 18-ago.-2024 04:45a. m. (UTC+0900)
Identificador de la entrega... 2433443584

 UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO 
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

"EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR EN EL CRECIMIENTO Y
DESARROLLO DE PLANTAS DE TARA (*Cassipouia Spinosa Mol. O. Kuntz.*)
BAJO CONDICIONES DE VIVERO EN LA PARTE MEDIA DEL VALLE
CHANCAY - LAMBAYEQUE"

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AGRÓNOMA

Presentado por
Alexandra Pomachari Bonilla

Asesor
Dr. Wilfredo Nieto Deigado

Lambayeque-Perú
2023

W. Nieto Deigado
Dr. Wilfredo Nieto D.
16938208

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	16%	3%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	doczz.com.br Fuente de Internet	1%
6	revistas.unas.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas Trabajo del estudiante	<1%

*Dr. Wilfredo Noero D.
16438208*

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Wilfredo Nieto Delgado, asesor de Tesis del trabajo de investigación de la estudiante Alexandra Pomachari Bonilla,

Titulada,

“Efecto de la fertilización foliar en el crecimiento y desarrollo de plantas de tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero en la parte media del Valle Chancay – Lambayeque “; luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 17% verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 09 de Abril del 2024



Alexandra Pomachari Bonilla
Dni: 76186847
Autor



Wilfredo Nieto Delgado
Dni: 16438208
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 022-2023-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los quince días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés, siendo las diez de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: "EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE PLANTAS DE TARA (CAESALPINIA SPINOZA MOL. O KUNTZ) BAJO CONDICIONES DE VIVERO EN LA PARTE MEDIA DEL VALLE CHANCAY – LAMBAYEQUE", designados por Decreto N°013-2018-FAG, fecha 17 enero del 2018, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Ing. M. Sc. Jorge Alberto Llontop Llaque
Ing. Ysaac Ramírez Lucero
Ing. Rodil Leodan Córdova Núñez
Dr. Wilfredo Nieto Delgado

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

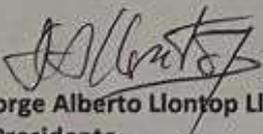
El acto de Sustentación fue autorizado por RESOLUCIÓN N° 226-2023-D-FAG, con fecha 05 de diciembre del 2023.

La tesis fue presentada y sustentada por la Bachiller **ALEXANDRA POMACHARI BONILLA**, tuvo una duración 90 de minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 16 en la escala vigesimal, con mención

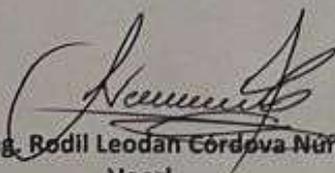
BUENO

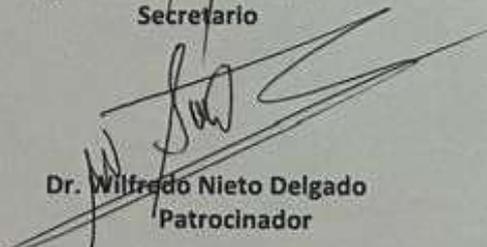
Por lo que queda **APTO** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 11:30, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Ing. M. Sc. Jorge Alberto Llontop Llaque
Presidente


Ing. Ysaac Ramírez Lucero
Secretario


Ing. Rodil Leodan Córdova Núñez
Vocal


Dr. Wilfredo Nieto Delgado
Patrocinador

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	16%	3%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	doczz.com.br Fuente de Internet	1%
6	revistas.unas.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas Trabajo del estudiante	<1%

*Dr. Wilfredo Noero D.
16438208*

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Wilfredo Nieto Delgado, asesor de Tesis del trabajo de investigación de la estudiante Alexandra Pomachari Bonilla,

Titulada,

“Efecto de la fertilización foliar en el crecimiento y desarrollo de plantas de tara (*Caesalpinia spinosa* Mol. O. Kuntz) bajo condiciones de vivero en la parte media del Valle Chancay – Lambayeque “, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 17% verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 06 de Octubre del 2024



Wilfredo Nieto Delgado
Dni: 16438208
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 022-2023-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los quince días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés, siendo las diez de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: "EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE PLANTAS DE TARA (CAESALPINIA SPINOZA MOL. O KUNTZ) BAJO CONDICIONES DE VIVERO EN LA PARTE MEDIA DEL VALLE CHANCAY – LAMBAYEQUE", designados por Decreto N°013-2018-FAG, fecha 17 enero del 2018, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Ing. M. Sc. Jorge Alberto Llontop Llaque
Ing. Ysaac Ramírez Lucero
Ing. Rodil Leodan Córdova Núñez
Dr. Wilfredo Nieto Delgado

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

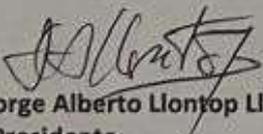
El acto de Sustentación fue autorizado por RESOLUCIÓN N° 226-2023-D-FAG, con fecha 05 de diciembre del 2023.

La tesis fue presentada y sustentada por la Bachiller **ALEXANDRA POMACHARI BONILLA**, tuvo una duración 90 de minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 16 en la escala vigesimal, con mención

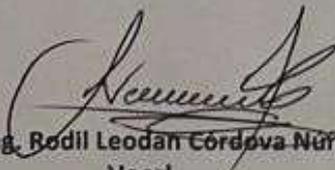
BUENO

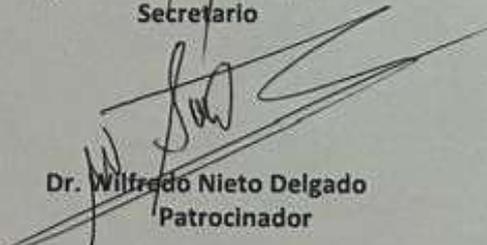
Por lo que queda **APTO** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 11:30, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Ing. M. Sc. Jorge Alberto Llontop Llaque
Presidente


Ing. Ysaac Ramírez Lucero
Secretario


Ing. Rodil Leodan Córdova Núñez
Vocal


Dr. Wilfredo Nieto Delgado
Patrocinador