



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“EFECTO DE LA PODA DE FORMACIÓN EN LA ARQUITECTURA  
DE PLANTA DEL “CAMU CAMU” *Myrciaria dubia* (Kunth), EN  
CONDICIONES DE VIVERO – IQUITOS – PERÚ”**

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

**PRESENTADO POR:  
LUZ MARIA ANTONIA REATEGUI DEL AGUILA**

**ASESOR:  
Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, Dr.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2020**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL  
DE AGRONOMIA



**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N°019-CGYT-FA-UNAP-2020**



En Iquitos, mediante la plataforma virtual de Google Meet, a los 14 días del mes de setiembre del 2020, a horas 08:00 p.m., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"EFECTO DE LA PODA DE FORMACIÓN EN LA ARQUITECTURA DE PLANTA DEL "CAMU CAMU" *Myrciaria dubia* (Kunth), EN CONDICIONES DE VIVERO – IQUITOS – PERÚ"**, aprobado con Resolución Directoral N°007-2017-DEFPA-FA-UNAP, presentado por la Egresada **LUZ MARIA ANTONIA REATEGUI DEL AGUILA**, para optar el Título Profesional **DE INGENIERO (A) AGRONOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **N° 033-CGYT-FA-UNAP-2020**, está integrado por:

**ING. JOSE FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, Dr.**  
**ING. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**  
**ING. OMAR CUBAS ENCINAS, Dr.**

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

**SATISFACTORIAMENTE.**

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación pública y la tesis han sido **APROBADO** con la calificación **BUENA**.

Estando la Egresada **APTA** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRONOMO**.

Siendo las **9:45 pm**, se dio por terminado el acto **ACADEMICO**.

**ING. JOSE FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, Dr.**  
Presidente (a)

**ING. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**  
Miembro

**ING. OMAR CUBAS ENCINAS, Dr.**  
Miembro

**ING. JUAN IMERIO URRELO CORREA, Dr.**  
Aseesor

**JURADO Y ASESOR**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública, mediante la plataforma virtual Google Meet, el 14 de setiembre del 2020, por el jurado ad hoc designado por el Comité de Grados y Títulos para optar el título profesional de:

**INGENIERA AGRÓNOMO**



---

**ING. JOSE FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, Dr.**  
**Presidente (a)**



---

**ING. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**  
**Miembro**



---

**ING. OMAR CUBAS ENCINAS, Dr.**  
**Miembro**



---

**ING. JUAN IMERIO URRELO CORREA, Dr.**  
**Asesor**



---

**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.**  
**Decano**



## DEDICATORIA

Con mucho amor, cariño y respeto a mi padre, **Sr. Pedro Reátegui Pinchi** y a mi madre, **Sra. Kelly del Águila Shanco**, porque son el pilar esencial de mi vida, con su amor, dedicación, esfuerzo y sacrificio hicieron posible la culminación de mis estudios superiores formando mi educación tanto académico como de vida.

A mi querido y único hermano **Pablo Junior Jesús Reátegui del Águila**, por el apoyo moral, motivacional, económico, por sus sabios consejos, orientación como hermano mayor y por brindarme ese amor desmedido, confianza absoluta y lealtad hacia mí.

A la memoria de mi abuelita **Ayde Shanco Campos**, por haber sido el pilar fundamental de la familia y a mi angelito que está en el cielo y que desde allí guía mis días, te amo y amare por siempre mi amor **Luted Reátegui**.

A mis demás familiares, amigos, compañeros y personas que me brindaron su apoyo y que de una u otra forma me dieron esa motivación necesaria para seguir adelante en la culminación de este trabajo de investigación.

## AGRADECIMIENTO

Al padre celestial, **Dios**, por estar conmigo en cada paso que doy, por haberme permitido conocer personas maravillosas, que han sido mi soporte y compañía en todo este tiempo de estudio y que lo seguiran siendo mientras lo permita; por darme fuerza y voluntad para no desvanecer y sobre todo fé.

A mis Padres, que depositaron su confianza en mí, por el regalo más valioso que un Padre puede brindar a sus hijos, el estudio, estaré infinitamente agradecida con ustedes y que ahora me toca surgir en esta vida y sacarlos adelante.

A la **EEA. San Roque-Loreto del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA**, por permitirme ejecutar la Tesis a través del Convenio N°318-INNOVATE PERU-PIAP 2015, quienes financiaron la investigación en el marco del Proyecto “Evaluación multilocal de genotipos superiores de *Myrciaria dubia* Mc. Vaugh camu camu en la Región Loreto”.

Al **Ing. Sergio Fernando Pinedo Freyre, M.Sc.** Coordinador General del Proyecto, por su su co-asesoramiento desde el inicio y culminación de la Tesis, por que estuvo siempre presente tanto en campo como gabinete, por sus valiosos consejos personal y profesionalmente.

Al **Ing. Juan Imerio Urrelo Correa, Dr.** Docente principal de la Facultad de Agronomía, por su asesoramiento en campo, dedicación, orientación y consejos fundamentales para la realización de la Tesis.

A mi amiga, compañera y futura colega **Cleydi Paredes Meneses**, porque me dio su apoyo incondicional en la ejecución de la Tesis, por sus valiosos consejos fortalecedores que me ayudaron a seguir adelante y alcanzar mi objetivo.

Al **Sr. Jose Pepe Mori**, por brindarme su amistad, sus conocimientos, su apoyo incondicional y desinteresadamente en la ejecución de la presente Tesis.

Al **Ing. Ángelo Samanamud Curto**; docente de la Facultad de Agronomía, por su orientación, consejos esenciales y realización de procesamiento e interpretación de los datos de Tesis.

A todas esas personas que no he nombrado pero que de una u otra manera contribuyeron en el desarrollo y culminación de esta investigación.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
PORTADA .....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Bases teóricas .....	6
1.2.1. Origen y generalidades.....	6
1.2.2. Clasificación taxonómica .....	6
1.2.3. Morfología general.....	6
1.2.4. Ecología .....	7
1.2.5. Clima .....	8
1.2.6. Suelo .....	9
1.2.7. Fenología .....	9
1.2.8. Composición del fruto.....	10
1.2.9. Calidad de planta.....	12
1.2.10. Características morfológicas.....	12
1.2.11. Productividad y rendimiento del cultivo .....	12
1.2.12. Plagas y enfermedades .....	13
1.3. Definición de términos básicos.....	14
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	16
2.1. Formulación de las hipótesis.....	16
2.1.1. Hipótesis general.....	16
2.1.2. Hipótesis específica.....	16
2.2. Variables y su operacionalización .....	16

2.2.1. Identificación de las variables .....	16
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	17
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	18
3.1. Tipo y diseño .....	18
3.1.1. Tipo de investigación.....	18
3.1.2. Diseño de la investigación .....	18
3.2. Diseño muestral.....	18
3.2.1. Factores de estudio .....	18
3.2.2. Modelo Aditivo Lineal (M.A.L.).....	19
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	19
3.3.1. Ubicación del área en estudio.....	19
3.3.2. Características del clima.....	19
3.3.3. Características de suelo .....	20
3.3.4. Materiales.....	20
3.3.5. Característica del campo experimental.....	21
3.3.6. Conducción del experimento .....	22
3.3.7. Evaluación y toma de datos.....	24
3.4. Procesamiento y análisis de los datos .....	26
3.5. Aspectos éticos.....	26
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	27
4.1. Número de ramas/plantón.....	27
4.2. Diámetro de tallo (cm).....	30
4.3. Longitud de ramas (cm) .....	32
4.4. Diámetro de ramas .....	34
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	36
5.1. Numero de ramas/plantón.....	36
5.2. Diámetro de tallo.....	36
5.3. Longitud de ramas .....	37
5.4. Diámetro de ramas .....	37
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	38
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	39
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	40
ANEXOS .....	44
Anexo 1. Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilks (modificado).....	45



Anexo 2. Prueba de Homogeneidad de Varianzas Levene. ....	45
Anexo 3. Croquis del campo experimental.....	46
Anexo 4. Datos meteorológicos del mes de mayo del 2018 a julio del 2019 .....	47
Anexo 5. Formato de evaluación de campo para las variables en estudio .....	55
Anexo 6. Promedios de datos originales de las variables en estudio. ....	60
Anexo 7. Galeria de fotos .....	62

## ÍNDICE DE CUADROS

### Página

Cuadro 1. Valor nutricional de 100 g de pulpa de camu camu .....	11
Cuadro 2. Contenido de ácido ascórbico, proteínas y carbohidratos (mg/100 g) en la pulpa de algunas frutas tropicales maduras .....	11
Cuadro 3. Principales plagas en el cultivo de camu camu.....	14
Cuadro 4. Operacionalización de las variables.....	17
Cuadro 5. Análisis de Varianza (ANVA) .....	18
Cuadro 6. Tratamientos en estudio .....	19
Cuadro 7. Prueba de Kruskal-Wallis para el número de ramas/plantón.....	27
Cuadro 8. Comparativo de Rangos de Kruskal-Wallis para el número de ramas/plantón.....	28
Cuadro 9. Medidas resumen .....	28
Cuadro 10. Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	30
Cuadro 11. Prueba de TUKEY para diámetro de tallo/plantón .....	30
Cuadro 12. Medidas resumen .....	31
Cuadro 13. Análisis de la Varianza (SC tipo III).....	32
Cuadro 14. Prueba de Tukey para la longitud de ramas/plantón .....	32
Cuadro 15. Medidas resumen .....	33
Cuadro 16. Análisis de la Varianza (SC tipo III) para la raiz_diámetro de ramas .....	34
Cuadro 17. Prueba de Tukey para el diámetro de ramas/plantón .....	34
Cuadro 18. Medidas resumen .....	35
Cuadro 19. Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilks (modificado).....	45
Cuadro 20. Prueba de Homogeneidad de Varianzas Levene.....	45
Cuadro 21. Numero de ramas laterales / plantón (unidad).....	60
Cuadro 22. Diámetro de tallo / plantón (cm) .....	60
Cuadro 23. Longitud de rama / plantón (cm).....	61
Cuadro 24. Diámetro de rama / plantón (cm) .....	61

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Página</b>
Gráfico 1. Número de ramas/ plantón .....	29
Gráfico 2. Diámetro de tallo (cm) .....	31
Gráfico 3. Longitud de ramas/plantón .....	33
Gráfico 4. Diámetro de ramas/plantón .....	35

## RESUMEN

La investigación se realizó con la finalidad de encontrar la mejor arquitectura de planta del camu camu en condiciones de vivero en la Estación Experimental Agraria San Roque. Se evaluaron 6 tratamientos; 5 tratamientos con podas, a partir de 20, 30, 40, 50 y 60cm respectivamente, hasta una altura de crecimiento de 70cm; y un tratamiento sin poda, los cuales fueron instalados en un diseño experimental completo al azar (DCA) con 5 repeticiones de 15 plántones por tratamiento equivalente a 450 plántones en total. Se emplearon semillas de la accesión MD-015, característica principal por tener mejor rendimiento superior a los 15 kg/planta con ácido ascórbico en contenido promedio mayor a 2000 mg/100 g de pulpa; la cual se sembraron directamente en bolsas de polietileno 16 x 32cm (6.4 x 12.8 pulgadas) previamente llenado con sustrato preparado de tierra negra agrícola 65%, materia orgánica (gallinaza) 25%, y mantillo vegetal 10%.

Las variables evaluadas fueron: número de ramas por plánton, diámetro del tallo, longitud de ramas, diámetro de ramas; Los resultados obtenidos nos muestra diferencias estadísticas significativas para número de ramas por plánton; no se encontró diferencias estadísticas significativas para diámetro de tallo, longitud de ramas, y diámetro de ramas.

**Palabras clave:** Arquitectura de planta, camu camu (*Myrciaria dubia*), frutales amazónicos, poda de formación, producción sostenible, vivero.

## ABSTRACT

The research was carried out with the purpose of finding the best camu camu plant architecture under nursery conditions at the San Roque Agricultural Experimental Station. 6 treatments were evaluated; 5 treatments with pruning, from 20, 30, 40, 50 and 60cm respectively, up to a growth height of 70cm; and a treatment without pruning, which were installed in a complete randomized experimental design (DCA) with 5 repetitions of 15 seedlings per treatment equivalent to 450 seedlings in total. Seeds of the MD-015 accession were used, main characteristic for having a better yield greater than 15 kg/plant with average ascorbic acid content greater than 2000 mg/100 g of pulp; which were planted directly in polyethylene bags 16 x 32cm (6.4 x 12.8 inches) previously filled with substrate prepared from agricultural black soil 65%, organic matter (chicken manure) 25%, and vegetable mulch 10%.

The variables evaluated were: number of branches per seedling, stem diameter, branch length, branch diameter; The results obtained show us significant statistical differences for the number of branches per seedling; no statistically significant differences were found for stem diameter, branch length, and branch diameter.

**Keywords:** Plant architecture, camu camu (*Myrciaria dubia*), Amazonian fruit trees, training pruning, sustainable production, nursery.

## INTRODUCCIÓN

En el Perú existe una diversidad biológica y muchos cultivos que contribuyen a la seguridad alimentaria, siendo el camu camu una de estas especies, existiendo mucha demanda en el mercado nacional e internacional, fruto que contiene alto ácido ascórbico, que la industria suele aprovecharla en la elaboración de productos alimenticios, de medicina y en los de belleza. **Imán & Melchor (1)**.

La Dirección de Investigación de Recursos Genéticos y Biotecnología del INIA cuenta con un banco de germoplasma de Camu camu, con la cual viene desarrollando investigaciones sobre manejo, producción, conservación. Habiéndose identificado materiales con alto potencial de rendimientos, buenas características, como tamaño y forma de fruto y contenido de ácido ascórbico. **Imán & Melchor (1)**.

En base a la indicada actividad se ha desarrollado el presente trabajo de investigación, el cual pretende contribuir a una mejorar la producción de camu camu, a través de promocionar plantones con una mejor y buena arquitectura producidos en vivero, mediante podas sucesivas para propiciar la mayor cantidad de ramas basales; lo que conllevara a elevar la productividad de esta planta, fomentar la agroindustria y elevar el nivel socioeconómico del productor.

### **Objetivo general de la investigación**

Determinar la mejor arquitectura de planta del camu camu (*Myrciaria dubia kunth*) en condiciones de vivero.

### **Objetivos específicos**

- Determinar la mejor poda de formación del camu camu en condiciones de vivero.
- Determinar el número de ramas por plantón.
- Determinar el diámetro de tallo por plantón.

- Determinar la longitud de ramas por plantón.
- Determinar el diámetro de rama por plantón.

### **Descripción del problema**

En la región Loreto, existen aproximadamente 7820 Has de camu camu, localizadas y sembradas en áreas inundables y tierra firme, manejadas en su gran mayoría, sin tener en cuenta, prácticas de manejo adecuadas, para lograr mejores rendimientos; como es el caso de obtener una arquitectura de planta ideal desde el vivero; es decir, obtener una planta tipo cónica, ramificada o plagiotrópica; tipo de planta deseada por presentar gran número de ramas que se constituyen en el sostén de los frutos; sin embargo, en campos experimentales y en algunas parcelas de agricultores, se vienen logrando este tipo de planta estimulando el brote basal con podas y aporques en plantaciones establecidas en campo definitivo, lo cual requiere, de gran número de mano de obra y recursos económicos adicionales, que se podría minimizar, con un manejo de podas desde el vivero, a fin de obtener un plantón bien ramificado y de buena calidad.

Por tal motivo, se ha formulado la siguiente interrogante: ¿Las podas de formación influyen en la mejor arquitectura de la planta del camu camu en condiciones de vivero?

### **Justificación**

Mediante la poda de formación en plántones de camu camu en vivero, se estimula la salida de brotes basales o ramificación aérea los cuales al ser trasplantado a terreno definitivo ya con buena arquitectura de planta tipo cónica o ramificada, a futuras serán ramas principales y el sostén de frutos durante la época de producción, práctica también que facilitara el posterior manejo de la plantación haciéndole más productivo.

## **Importancia**

Contribuir al mejoramiento de la producción y productividad del camu camu en la región Loreto, propagando plantones con la mejor arquitectura desde el vivero, que garantice una mayor producción, fomentar la agroindustria, hacer de su producción más sostenible y mejorar el nivel socioeconómico del productor, por la gran demanda de esta fruta, debido a su alto contenido de vitamina "C" (2800 a 3000 mg x 100 g de pulpa).



## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

#### **La poda**

La poda es una práctica inevitable para mejorar su productividad, la misma que debe ser realizada en su momento y con mucha cautela o moderación, usando la mejor metodología. La poda hace que en la planta broten nuevas ramas pero acorta la vida de la misma, sin embargo esta técnica hace que la planta genera mayor productividad o fructificación. **Pinedo et al (2)**.

#### **Poda de formación**

Esta técnica suele realizarse para darle consistencia a la estructura de la planta en este caso el tronco y sus ramas, la misma que se hace en los primeros años de su crecimiento, cuando alcance aproximadamente 70 cm de altura, debiendo hacerse el corte a 50 cm del suelo.

El resultado de esta poda puede apreciarse a los 45 días cuando al árbol le salen muchas ramas, haciéndose la segunda poda para cortar ramas las mal formadas y mal ubicadas. El corte debe hacerse a 30 cm del primer corte.

La tercera poda se lleva a cabo a los 40 días, cortándose las ramas secundarias y a 30 cm desde el segundo corte, lo que estimulará el brote de las ramas.

**Pinedo et al (2)**.

#### **Poda de mantenimiento**

Llamada también poda de limpieza, consiste en eliminar las ramas secas, entrecruzadas, es decir todos aquellos elementos no deseados del árbol que pueden albergar parásitos, insectos, etc. Esta es una acción que se realiza de forma anual y es recomendable después de haber terminado la cosecha. **Imán & Melchor (1)**.

### **Poda de producción**

Es una actividad que se realiza de forma anual, siendo recomendable hacerse después de la poda de mantenimiento. En este proceso se cortan las ramas terminales, estimulando a la planta para el brote de nuevas ramas que van a ser las gestoras de la producción para la siguiente campaña así mismo ayuda a controlar la altura de la planta. **Imán & Melchor (1)**.

**Pinedo et al (3)**, sostiene que esta actividad hace que la planta genere o broten ramas que favorecen una buena fructificación, constancia y calidad. Para hacer esta poda se debe conocer el desarrollo del arbusto y la distribución de sus ramas.

### **Poda de renovación**

**Pinedo et al (3)**, manifiesta que esta actividad suele hacerse para que la planta rejuvenezca, eliminándose las ramas envejecidas. Así mismo puede realizarse ante una eventual presencia de y que tengan un sombreado

Se practica para rejuvenecer la plantación, manejar el sombreado entre plantas o suprimir la persistencia de algún eventual problema de una enfermedad de la planta. Esta acción se hace en el tallo principal o ramas secundarias a una altura entre 50 a 150 cm del suelo.

### **Importancia agrícola de la poda**

El objetivo principal de una poda es que las plantas sean productivas en la cosecha, manteniendo una robustez de tronco y ramas. La técnica de la poda debe hacerse en los primeros años de su crecimiento lo que favorece su desarrollo óptimo sin perjudicar su producción. **Rigau (4) citado por Ríos, 2001**.

## 1.2. Bases teóricas

### 1.2.1. Origen y generalidades

**Imán, C. (5)** en su publicación menciona que la planta del camu camu está distribuida y es originaria de la región amazónica, encontrándose en estado silvestre en las zonas amazónicas de Perú, Colombia, Brasil, Venezuela y Ecuador.

En el Perú, las mayores poblaciones de rodales naturales (1,300 ha) y plantaciones establecidas (5000 ha) están ubicadas en la región Loreto. Tienen aptitud para desarrollar plantaciones en las regiones de Ucayali, San Martín y Madre de Dios.

### 1.2.2. Clasificación taxonómica

La especie *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, es originaria de la Amazonia. Con abundante diversidad en Loreto, Perú. **Pinedo (6)**, esta especie es clasificada de la siguiente manera:

Reino: Vegetal, División: Fanerógama, Sub división: Angiosperma, Clase: Dicotiledónea, Sub clase: Eleuteropetalas, Sección: Calcifora, Orden: Myrtifloreacea, Familia: Myrtaceae, Género: *Myrciaria*, Especie: *dubia* Kunt Mc Vaugh. **Fuente: *Myrciaria* HBK (Mc Vaugh) 1963**

### 1.2.3. Morfología general

**Imán, C. (7)**, indica que hay tres tipos de planta de camu camu: Columnar, intermedio y copa. La **columnar** se caracteriza por no tener mucha ramificación. **La intermedio**, es una planta cuyas ramas brotan desde los 50 a 70 cm del suelo. La **copa**, que es la que tiene las mejores características porque sus ramas brotan desde el nivel del suelo con mucha ramificación y tiene muy buena producción fructífera.

La característica de la planta del camu camu es que la forma que presenta su raíz principal es de forma cónica y las raíces secundarias son de forma horizontal, siendo el tallo y sus ramas muy flexibles que facilitan el desprendimiento de su corteza. Sus hojas tienen la forma lanceolada, base redondeada, con bordes ondulados, con un peciolo que va de 3 a 8 mm de longitud. En la edad adulta suelen alcanzar de 3 a 6 cm de largo y entre 1.5 a 2.5 cm de ancho. Sus frutos tienen la forma de bayas que van desde el color rosado hasta el granate oscuro. Tienen cuatro estadios en el proceso de maduración: verde, verde pintón, pintón (que tiene un 75% de color granate), siendo cuando esta en este proceso de coloración cuando es recomendable cosecharlo y finalmente cuando esta en estado maduro tiene más del 75% de coloración granate. Su peso del fruto oscila entre 2 a 20 gr.

#### **1.2.4. Ecología**

La planta del camu camu tiende a desarrollarse en un medio ambiente tropical, con una temperatura que oscila de 25 a 35° con precipitaciones pluviales que oscilan entre 2500 a 3000 mm al año, y con una humedad mayor a 85%. Fuente: [www.peruecologico.com](http://www.peruecologico.com).

En los rodales de la región amazónica de Loreto, en el Perú, se desarrollan en la época de creciente de los ríos sobre en condiciones sumergidas. Se ha adaptado a condiciones de suelos de restinga (inundables en tiempos de creciente) habiéndose encontrado plantaciones en terrenos de altura que no son inundables. La planta de camu camu es heliofita por lo que necesita de abundante luz para desarrollar la fotosíntesis, cuando no tiene la luz suficiente no suele

desarrollarse su metabolismo favorablemente, no alcanzan un buen desarrollo. **Imán & Melchor (1)**.

**Villachica (10)**, tiene la misma opinión con relación a las condiciones en que se desarrolla la planta del camu camu, manifestando que crece en un zonas de bosque aluvial inundable, con precipitaciones de lluvia que oscilan entre 1700 a 4000 mm al año, y temperatura promedio que van de 25°C a más.

#### **1.2.5. Clima**

La planta de camu camu necesita de mucha agua para lograr su mejor desarrollo por lo esta es típica del bosque húmedo tropical, donde la temperatura oscila entre 22°C a 32°C y una media de 26°C y precipitaciones de lluvia que van de 2500 a 4000 mm al año. En la región la mejor altitud deseable para su desarrollo es de 100 msnm, pudiendo llegar hasta los 300 msnm. No hay referencias de haberse encontrado plantaciones en altitudes mayores. **Pinedo et al (2)**.

**Riva (11)**, indica, para que la planta de camu camu determine su mejor desarrollo de forma natural las condiciones de temperatura media deben ser de 25° C y una precipitación pluvial que va desde 2500 a 3000 mm / año, aunado a esto las condiciones de humedad del suelo y la radiación solar. Cuando hay abundante sombreamiento la planta no logra desarrollarse óptimamente por lo que no son aptas para una buena producción frutífera. **Riva (11)**.

### **1.2.6. Suelo**

El hábitat natural del camu camu son los terrenos inundables, formados por sedimentaciones aluviales; según el sistema (Soil taxonomy) estos suelos se clasifican como entisols, y se encuentra en las riveras de los ríos amazónicos, conocidos generalmente como "restingas" o varzeas; el camu camu arbustivo es tolerante a las inundaciones prolongadas que se presentan todos los años originadas por las fuertes precipitaciones y creciente de los ríos que inundan su hábitat. Las plantas que crecen en terrenos de altura tienen producciones limitadas por las condiciones del suelo por su acidez, saturación de aluminio y muy baja fertilidad. **Riva et al (12).**

**Flores (13)**, manifiesta que el camu-camu prospera en terrenos inundables con suelos aluviales fértiles. La planta puede adaptarse a terreno en zonas inundables que tengan mediana fertilidad con un pH de 4-4.5 en Oxisols y Ultisols. La planta del camu camu puede soportar hasta 4 a 5 meses de inundaciones que pueden cubrir hasta las dos terceras partes de su tallo, así mismo soportan hasta 2 meses de sequía.

**Villachica (14)**, indica que el camu camu es una planta originaria de zonas inundables y se adapta a suelos que se inundan por temporadas. Así mismo se desarrolla en suelos de que tienen mal drenaje como también a suelos buen drenaje.

### **1.2.7. Fenología**

**Imán & Melchor (1)**, indica que la planta de camu camu presenta dos fases en su ciclo biológico: fase vegetativa y fase reproductiva.

La **fase vegetativa** comienza con el brote de la semilla que es un proceso que dura entre 10 a 12 días, luego viene el brote de ramas vigorosas o basales así mismo el brote de las ramas a lo largo del tallo, continuando con el desarrollo y la robustez del tallo y las ramas. Este periodo dura aproximadamente 3 años. Aquí en este periodo donde se hace el manejo de la poda de formación y aporque.

**La fase reproductiva.** – Este proceso se inicia a los 3 años de edad de la planta, con la etapa de la defoliación, en donde caen las hojas que puede ser de manera natural o por factores externos como la creciente de los ríos que inundan las plantaciones. Luego viene la etapa de foliación, después de los 25 días de haber ocurrido la defoliación, donde salen los botones florales es aproximadamente a los 105 días, continua con la floración que dura 120 días; la fructificación de inicio de la cosecha de los frutos que es a los 210 días, la cosecha termina a los 240 días. La planta del camu camu desarrollo todo su ciclo productivo en 8 meses. Luego viene el ciclo de reposo de 4 meses, sin embargo la defoliación inmediata después del proceso de producción, evita que se de la fase de reposo de manera que la planta esta en un proceso de producción continua.

#### **1.2.8. Composición del fruto**

Según **Roca (1965)** citado por **Villachica (15)**, la composición química nutricional de 100 g de pulpa de camu camu se presenta en el Cuadro 4, donde se observa que el ácido ascórbico, es su mayor composición con 2.994 mg por 100 g de pulpa (2 780 mg como ácido ascórbico reducido).

**Cuadro 1. Valor nutricional de 100 g de pulpa de camu camu**

Componente	Unidad	Valor
Agua	G	94.4
Valor energético	Cal	17.0
Proteínas	G	0.5
Carbohidratos	G	4.7
Fibra	G	0.6
Ceniza	G	0.2
Calcio	Mg	27.0
Fosforo	Mg	17.0
Hierro	Mg	0.5
Tiamina	Mg	0.01
Rivoflabina	Mg	0.04
Niacina	Mg	0.062
Ácido Ascórbico Reducido	Mg	2780.0
Ácido Ascórbico Total	Mg	2994.0

Fuente: Villachica (1996).

Según **Villachica (15)**, el contenido de ácido ascórbico, proteínas y carbohidratos del camu camu en comparación a otros frutales tropicales se presenta en el Cuadro 5. En este cuadro puede apreciarse la diferencia que existe con otras frutas con relación al contenido de ácido ascórbico.

**Cuadro 2. Contenido de ácido ascórbico, proteínas y carbohidratos (mg/100 g) en la pulpa de algunas frutas tropicales maduras.**

Fruta	Ácido ascórbico	Proteína	Carbohidratos
Piña	20	0,4	9,8
Maracuyá (jugo)	22	0,9	15,9
Fresa	42	0,7	8,9
Limón (jugo)	44	0,5	9,7
Guayaba	60	0,5	14,9
Naranja ácida	92	0,6	10,1
Marañón	108	0,8	10,5
Acerola (total)	1300	0,7	6,9
Camu camu	2780	0,5	5,9

Fuente: Villachica (1996).



### **1.2.9. Calidad de planta**

**Pardos y Montero (19)**, indica que las plantas de buena calidad se escogen sanos, frondosos y bien formados, de tamaño apropiado en altura y grosor de tallo, con una proporción balanceada entre la parte aérea y la raíz, cualidades que le permiten su establecimiento y crecimiento vigoroso en el sitio de plantación, asegurando la mayor supervivencia.

### **1.2.10. Características morfológicas**

Los parámetros morfológicos de una planta pueden ser determinados de manera visual, para evaluar los atributos morfológicos, que generalmente se evalúan: Altura y vigor de plantas, diámetro de tallos y ramas, forma y color de las hojas, arquitectura de planta. Con relación a la arquitectura de la planta puede ser de arquitectura columnar y arquitectura coposa. **Pinedo et al (6)**.

Además, se consideran otras características como son la precocidad, Alternancia del nivel de cosecha, patrones de floración y fructificación, productividad, número de frutos por planta. **Pinedo et al (6)**.

### **1.2.11. Productividad y rendimiento del cultivo**

**Imán & Melchor (1)**, indica que la planta de camu camu tiene una producción que va en ascenso que generalmente está en función de la edad de la planta. A los 3 años tiene un producción que oscila de 100 a 300 kg de fruta por hectárea. En plantaciones con semilla mejorada según

el mismo autor se ha llegado a obtener una producción de hasta 5000 kg de fruto/ha a los seis años de edad de la planta.

**Riva y Gonzáles (12)** indica que se ha logrado obtener una buena producción de frutos en plantaciones de camu-camu que tienen un diámetro de 12 cm de tallo con una edad de planta de 3 años, con una producción de 3.693 frutos por planta.

En terrenos de zonas inundables y en plantas con una edad de 10 años se ha obtenido rendimientos de 15 kg de fruto fresco por planta (15 Tmlha.). En terrenos no inundables disminuye el rendimiento en aproximadamente el 50%. **Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (28).**

#### **1.2.12. Plagas y enfermedades**

##### **a. Plagas**

**Delgado y Couturier citados por Imán & Melchor (1)**, mencionan que hay 10 plagas que suelen afectar las plantaciones del camu camu generalmente insectos fitófagos, los mismos que afectan la productividad de la planta con una baja producción, fruto de baja calidad.

Así mismo **Delgado y Couturier citados por Imán & Melchor (1)** mencionan que para controlar las plagas se debe trabajar con métodos que no sean nocivos buscando proteger ciertos insectos que suelen ser muy útiles para combatir la oruga como el *Bacillus thuringiensis*.

**Cuadro 3. Principales plagas en el cultivo de camu camu.**

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE ATACADA
1	"piojo saltador"	Tuthillia cognata	Homoptera	Hojas
2	"picudo del camu camu"	Conotrachelus dubiae	Coleoptera	Frutos
3	"barrenador de tallo y ramas"	Cossula maruga	Lepidoptera	Ramas
4	"chinche del camu camu"	Edessa sp.	Hemiptera	Frutos
5	"barrenador de ramitas"	Xilosandrus compactus	Coleoptera	Ramas
6	"serruchador"	Ecthoea quadricornis	Coleoptera	Ramas
7	"quereza de la piña"	Dismicoccus brevipes	Homoptera	Raíces
8	"curhuinse"	Atta cephalotes	Hymenoptera	Hojas
9	"pulgón de la melaza"	Aphis gosypii	Homoptera	Hojas
10	"polilla"	Nystalea nyseus	Lepidoptera	Hojas

Fuente: Imán & Melchor 2007 (1)

## **b. Enfermedades**

**Couturier et al (29)** indica que en las plantaciones naturales de camu camu no se ha encontrado enfermedades y en algunos casos no generalizados se ha encontrado pero no han sido investigados desconociéndose la identificación del mal.

Se ha observado en algunas plantas una "muerte regresiva", no identificándose la causa, no habiéndose encontrado insectos en el área, presumiéndose que se haya originado a un problema de tipo patológico.

### **1.3. Definición de términos básicos**

- **Abono:** Es una sustancia que puede ser de naturaleza orgánica como también de naturaleza mineral que en su composición tienen nutrientes que al mezclarse con el sustrato estimula el desarrollo de las plantas mejorando su productividad. <https://es.wikipedia.org/wiki/Fertilizante>.
- **Almacigo:** Es un lugar adecuado preparado con ciertas características en donde se dan condiciones óptimas a las semillas para que puedan brotar y las

plantas alcancen un desarrollo mejorado para luego ser trasplantados..

**Babilonia, A.; Reategui (31).**

- **Análisis de variancia:** Es un procedimiento realizado mediante cálculos estadísticos que nos va permitir obtener resultados para evaluar si hay o no diferencia significativa en los tratamientos estudiados. **(Vanderlei (32).**
- **Desarrollo:** Es el proceso de desarrollo que la planta realiza de manera óptima u ordenada con ciertas características de diferenciación celular, regulado por algunos compuestos como ácidos nucleicos, lípidos y hormonas. Ambas actividades tanto desarrollo como diferenciación celular se alternan en la etapa de vida de la planta. Tomado de:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_vegetal](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_vegetal)
- **Germinación:** Fisiológicamente, la germinación comienza con las etapas iniciales de reactivación bioquímica y termina con la emergencia de la radícula (Ruano, 2003).
- **Vivero:** La producción de material vegetativo en estos lugares, constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre (Daga, W. 2007).

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de las hipótesis**

#### **2.1.1. Hipótesis general**

Las podas de formación del camu camu en vivero, influyen en la mejor arquitectura de la planta.

#### **2.1.2. Hipótesis específica**

Por lo menos una poda de formación del camu camu en vivero, influye en la formación de mayor número de ramas por plantón.

### **2.2. Variables y su operacionalización**

#### **2.2.1. Identificación de las variables**

- **Variable independiente (X)**

X1= Podas de formación en vivero.

- **Variables dependientes (Y)**

Y1 = Número de ramas por plantón.

Y2 = Diámetro de tallo.

Y3 = longitud de rama.

Y4 = Diámetro de rama.

## 2.2.2. Operacionalización de las variables

**Cuadro 4. Operacionalización de las variables**

Tipo de Variable	Indicadores	Índices
<p><b>Independiente:</b></p> <p>X1= poda de formación en vivero</p>	<p>X1.- Sin poda            X2.- Poda a 20, 30, 40, 50, 60            X3.- Poda a 30, 40, 50, 60            X4.- Poda a 40, 50, 60            X5.- Poda 50, 60            X6.- Poda a 60</p>	<p>Cm            Cm            Cm            Cm            Cm            Cm</p>
<p><b>Dependientes:</b></p> <p>Y1= Número de ramas por plantón            Y2= Diámetro de tallo            Y3= Longitud de ramas            Y4= Diámetro de rama</p>	<p>Cantidad            Grosor            Largo            Grosor</p>	<p>Unidades            Cm            Cm            Cm</p>

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño

#### 3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es del tipo experimental deductivo, las variables fueron evaluadas en su diferente proceder: alturas de podas en vivero se consiguió plantones con diferentes números de ramas que contribuyen a una mejor arquitectura de planta.

#### 3.1.2. Diseño de la investigación

Se ha trabajado con un Diseño Completamente al Azar (DCA), construido de 6 tratamientos y 5 repeticiones, constituida por una unidad experimental de 15 plantones y una unidad de submuestreo de 3.

Se hizo la prueba de comparación de media fue Tukey al 0.05% en los diferentes tratamientos en estudio.

### 3.2. Diseño muestral

#### 3.2.1. Factores de estudio

Los factores en estudio los constituyeron seis tratamientos: cinco modalidades de podas de formación de Camú camu en vivero y un testigo sin podar.

**Cuadro 5. Análisis de Varianza (ANVA)**

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	$t - 1$ $(6 - 1 = 5)$
Error	$t(r - 1)$ $6 (4) = 24$
Total	$r t - 1$ $(30 - 1=29)$

### 3.2.2. Modelo Aditivo Lineal (M.A.L.)

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3... t$   
 $j = 1, 2, 3... n$

**Dónde:**

$Y_{ij}$  = Respuesta  
 $\mu$  = Media general  
 $T_i$  = Efecto de tratamiento  
 $\epsilon_{ij}$  = Error experimental

**Cuadro 6. Tratamientos en estudio**

Clave	Tratamientos	N° Plantones/ Parcela	N° de Plantones evaluadas/ parcela
T1	Sin poda	15	3
T2	Poda . <del>2</del> 0cm, 30cm, 40cm, 50cm, 60cm	15	3
T3	Poda . <del>3</del> 0cm, 40cm, 50cm 60cm	15	3
T4	Poda . <del>4</del> 0cm, 50cm, 60cm	15	3
T5	Poda . <del>5</del> 0cm, 60cm	15	3
T6	Poda . <del>6</del> 0cm	15	3

### 3.3. Procedimientos de recolección de datos

#### 3.3.1. Ubicación del área en estudio

El área de investigación se localizó en terrenos de la Estación Experimental "San Roque" del Instituto Nacional de Investigación Agraria; ubicado en Av. San Roque/ km 1, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

#### 3.3.2. Características del clima

El clima promedio de la zona es de 26°C, y con una humedad relativa de 84% y precipitaciones promedio que están entre los 2000 a 3000 mm al año. **Mendoza y Pinedo (1992).**



Los datos meteorológicos de los meses que duro el experimento fueron proporcionados por el servicio nacional de meteorología e hidrología SENAMHI\_ Iquitos. (**Véase anexo**).

### **3.3.3. Características de suelo**

El suelo tiene la característica de ser ácido y por ser de baja fertilización. Son terrenos de altura no inundables. FAO (2006),

### **3.3.4. Materiales**

#### **Materiales de campo:**

- Machete
- Malla Raschel 50%
- Botas
- Guantes
- Wincha (metro)
- Mascarilla
- Bomba de mochila
- Alcohol 96°
- Tijera podadora
- Vernier digital
- Regadera
- Probeta
- Libreta de campo
- Semillas de camu camu (MD-015)
- Varas de medida para corte
- Rafia de colores
- Cámara digital
- Tamiz

- Gallinaza
- Pala
- Cartillas de evaluación
- Placas enumeradas
- Mantillo
- Bolsas de polietileno
- Rastrillo
- Tierra negra

**Materiales de gabinete:**

- Laptop
- Libreta de apuntes
- USB
- Calculadora
- Útiles de oficina
- Programa estadístico InfoStat/P versión 2016

**Insumos químicos:**

- Fertilizante foliar Bayfolán 11-8-6 N-P-K
- Insecticida Rotebiol
- Adherente pegasol
- Insecticida Tifón 2.5 PS

**3.3.5. Característica del campo experimental**

**De las parcelas:**

Largo	= 1.5 m
Ancho	= 0.90 m
Separación entre parcelas	= 0.30 m
Área total	= 1.35 m <sup>2</sup>
Número de filas por parcelas	= 3

Número de plantas por fila	= 5
Número de plantas por parcelas	= 15
Número de plantas evaluadas por parcelas	= 3

**Del campo experimental:**

Largo	= 17.70 m
Ancho	= 4.50 m
Área total	= 79.65 m <sup>2</sup>
Número de planta totales	= 450

Se seleccionaron en total 90 plantas experimentales de 450 plantas.

**3.3.6. Conducción del experimento**

**a. Preparación del sustrato**

El sustrato fue a base de 65% de tierra negra agrícola, 25% de materia orgánica (gallinaza) y 10% de mantillo vegetal, la cual se usó 15 sacos de tierra negra, 10 sacos de gallinaza y 7 sacos de mantillo vegetal, sacos de 50kg aproximadamente, mezclándose entre sí para formar una clase de textura franca, ya que este tipo de sustrato permite un adecuado desarrollo de raíces para los plantones.

**b. Llenado de bolsas**

Con el sustrato ya preparado se llenaron 450 bolsas de polietileno de 16 x 32 cm (6.4 x 12.8 pulgadas), realizándose esta labor manualmente y tratando en lo posible de no dejar espacios vacíos, golpeando la bolsa contra el suelo levemente para el llenado perfecto.

**c. Construcción del tinglado**

El tinglado se ubicó en un suelo nivelado en un área de 79.65 m<sup>2</sup>; para lo cual se usó malla tipo Raschell al 50% a una altura de 2.00 m. por 20.00 m. de largo y 6.00 m. de ancho.

#### **d. Acondicionamiento de bolsas**

Las bolsas se distribuyeron en forma ordenada por cada tratamiento manteniendo el distanciamiento entre ellos y por cada repetición.

#### **e. Obtención y selección de semillas**

Los frutos maduros (100% de coloración rojiza en la cascara) se seleccionaron de plantas productoras con buenas características agronómicas, provenientes de plantas de la accesión MD-015, una vez realizada esta actividad se procedió a separar las semillas de los frutos en forma manual, tomando las semillas más grandes, sanas y enteras descartando las pequeñas y mal formadas.

#### **f. Siembra**

Esta labor se realizó el día 20 de mayo del 2018; colocando una semilla por bolsa en el sustrato, con ayuda de una estaca con punta a una profundidad de 1 cm debajo de la superficie del sustrato húmedo, para garantizar la germinación.

#### **g. Emergencia**

El inicio de la emergencia de plántulas se observó a los a los 45 días, hasta los 60 días después de la siembra.

#### **h. Control de maleza**

En el tiempo que duro el experimento se realizaron deshierbos manuales en forma oportuna tanto en las bolsas de almácigo como en el campo experimental, a fin de mantener libre de malezas.

#### **i. Control fitosanitario**

Después de la siembra se espolvoreo con el insecticida Tifón 2.5 PS junto a la semilla para prevenir el ataque de gusanos.

En plántones de hasta 5 meses se aplicó el insecticida Rotebiol al 1‰ y en plántones de más de 5 meses se aplicó el mismo producto a razón de 2‰ cada 15 días para combatir a las plagas de *Tuthillia Cognata* “piojo saltador” y *Xylosandrus compactus* “barrenador del tallo” simultáneamente también se usó el insecticida Tifón, para controlar a los insectos *Atta cephalotes* conocido como Curuinsi u hormigas cortadoras.

También se realizaron controles manuales para *Tuthillia cognata*.

#### **j. Evaluación biométrica**

Actividad realizada con cintra métrica para la respectiva toma de datos a los plántones y a su vez constatar que este adecuada para las podas.

#### **k. Aplicación de fertilizante foliar.**

Se aplicó el fertilizante foliar Bayfolán 11-8-6 N-P-K sobre el follaje de cada plánton de camu camu en dosis de 1‰ junto con el insecticida Rotebiol en plántones de 1 a 4 meses de edad; y Bayfolán al 3‰ junto con el insecticida Rotebiol en plántones de más 4 meses de edad, con intervalos de cada 15 días, para ambas aplicaciones.

### **3.3.7. Evaluación y toma de datos**

#### **❖ Podas de formación en vivero**

Se realizó 5 modalidades de podas de formación en plántones de camu camu en vivero, para determinar su arquitectura de planta, más un testigo sin podar; las cuales fueron las siguientes:

- **Sin poda (T1):** evaluado al finalizar la última poda.
- **Modalidad 1, (T2):** se realizó 5 podas en el mismo plánton, a 20cm, 30 cm, 40cm, 50cm y 60cm, empezando el mismo a los 3 meses de siembra, o cuando el plánton tuvo 20cm de altura.

- **Modalidad 2, (T3):** se realizó 4 podas en el mismo plantón a 30cm, 40cm, 50cm y 60cm, empezando el mismo a los 4 meses de siembra, o cuando el plantón tuvo 30cm de altura.
- **Modalidad 3, (T4):** se realizó 3 podas en el mismo plantón a 40cm, 50cm y 60cm, empezando el mismo a los 5 meses de siembra, o cuando el plantón tuvo 40cm de altura.
- **Modalidad 4, (T5):** se realizó 2 podas en el mismo plantón a 50cm y 60cm, empezando el mismo a los 6 meses de siembra, o cuando el plantón tuvo 50cm de altura.
- **Modalidad 5, (T6):** se realizó una poda en el plantón a 60cm, a los 7 meses o cuando el plantón tuvo 60cm de altura.

**a. Número de ramas laterales**

Este resultado se obtuvo del promedio de 3 plantones por parcela, en base al número de ramas laterales o plagiotrópicas resultantes, en cada plantón, en todos los tratamientos estudiados.

**b. Diámetro del tallo**

Este dato se obtuvo del promedio de 3 plantones por parcela; se registró en cm midiendo con vernier en la parte basal del tallo central.

**c. Longitud de rama**

Este dato se obtuvo del promedio de 3 plantones por parcela; midiendo con regla desde la inserción del tallo hasta el ápice de cada rama.

**d. Diámetro de rama**

Este dato se obtuvo del promedio de 3 plantones por parcela, se registró en cm midiendo con vernier en la parte basal de cada rama plagiotrópica.

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Se procesó la información en una base de datos usando el programa estadístico InfoStat/P versión 2016, así mismo se usó la hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Se realizó la prueba **Tukey** al 0.05%, del mismo modo la **Prueba de normalidad** y la **Prueba de homocedasticidad**.

### **3.5. Aspectos éticos**

Se dio cumplimiento a las normas éticas del buen investigador, el uso correcto de los instrumentos de medición para obtener datos exactos y confiables.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Con respecto a todas las variables en estudio, diámetro de tallo, longitud de ramas, diámetro de ramas, excepto número de ramas/plantón, cumplen con los requisitos de la Prueba de Normalidad y Homogeneidad de varianzas por lo que se hace el análisis de varianza de Fisher y la prueba de comparación de Tukey.

En el caso de la variable número de ramas/plantón, se procedió a efectuar diferentes transformaciones: Potencia 2, Raíz cuadrada, Logaritmo natural y la Fracción 1/N para cumplir con lo que exige la Prueba de Normalidad y Homogeneidad de varianzas, pero estas no se cumplieron, por lo tanto, se procedió a analizar y comparar los datos con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Los datos obtenidos de las variables se procesaron en el Programa estadístico **InfoStat/P versión 2016**, cuyos resultados se presentan a continuación.

### 4.1. Número de ramas/plantón

Según el cuadro 7, el resultado del análisis de varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis se aprecia diferencias estadísticas muy significativas para el número de ramas/plantón entre los tratamientos en estudio, obteniéndose un P-valor a 0.0002.

**Cuadro 7. Prueba de Kruskal-Wallis para el número de ramas/plantón.**

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Nº Ramas	T1	4	1.00	0.00	1.00	23.92	0.0002
Nº Ramas	T2	5	8.87	2.49	7.33		
Nº Ramas	T3	5	7.27	1.86	7.33		
Nº Ramas	T4	5	5.27	1.12	5.33		
Nº Ramas	T5	5	2.87	0.90	2.33		
Nº Ramas	T6	4	1.88	0.85	1.75		

Así mismo en la prueba de rangos del cuadro 8, puede apreciarse el tratamiento T1 es significativamente diferente a los tratamientos T4, T3 y T2. Los



tratamientos T6 y T5 son significativamente diferentes a los tratamientos T3 y T2. El tratamiento T4 es significativamente diferente a los tratamientos T3 y T2. En cuanto a grupos homogéneos, podemos distinguir 3 grupos: T1, T6 y T5 grupo A, T6, T5 y T4 grupo B y T4, T3 y T2 grupo C.

**Cuadro 8. Comparativo de Rangos de Kruskal-Wallis para el número de ramas/plantón.**

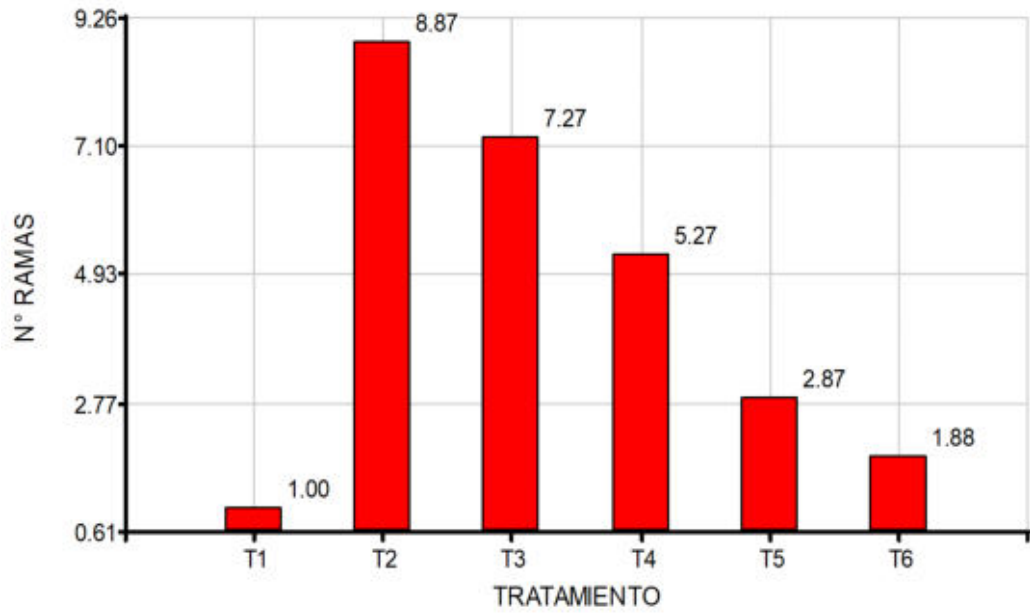
Tratamiento	Ranks			
T1	3.00	A		
T6	6.88	A	B	
T5	10.40	A	B	
T4	16.80		B	C
T3	21.80			C
T2	24.30			C

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

**Cuadro 9. Medidas resumen**

Tratamiento	Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx
T1	N° Ramas	4	1	0	1	1
T2	N° Ramas	5	8.87	2.49	6.67	12.33
T3	N° Ramas	5	7.27	1.86	4.67	9.33
T4	N° Ramas	5	5.27	1.12	4	6.67
T5	N° Ramas	5	2.87	0.9	2	4
T6	N° Ramas	4	1.88	0.85	1	3

**Gráfico 1. Número de ramas/ plantón**



Como se puede observar en el grafico 1, el T2 alcanzó el mayor promedio de número de ramas/plantón con 8.87, siendo seguida por el T3 con 7.27, y el de menor promedio es el T1 con 1 rama/plantón. Cabe señalar que los datos expresados en este grafico corresponden a datos obtenidos de las medidas de resumen.

#### 4.2. Diámetro de tallo (cm).

En el cuadro 10, se muestra el análisis de varianza puede observarse que no hay diferencias estadísticas significativas para el diámetro de tallo entre los tratamientos en estudio. Vale mencionar que el coeficiente de variabilidad del análisis fue de 9.86% lo que nos indica que existe confianza experimental, en el sentido que el diseño experimental empleado en relación a esta característica ha controlado adecuadamente la variabilidad inherente al material experimental.

**Cuadro 10. Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.02	5	4.1E-03	1.62	0.1919
Tratamiento	0.02	5	4.1E-03	1.62	0.1919
Error	0.06	24	2.5E-03		
Total	0.08	29			

CV: 9.86%

Así mismo en la prueba de Tukey que se muestra en el cuadro 11, se observa que el tratamiento T2 tiene el mayor diámetro de tallo obteniendo un promedio de 0.54cm, pero que estadísticamente forma un solo grupo homogéneo con todos los tratamientos. Los tratamientos con el promedio más bajo son el T6 y T1 con 0.48cm.

**Cuadro 11. Prueba de TUKEY para diámetro de tallo/plantón**

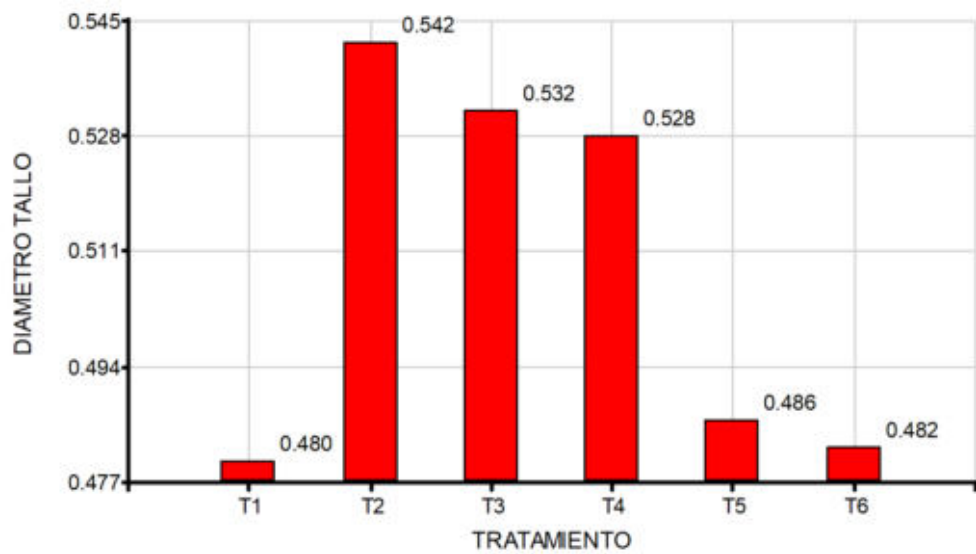
Tratamiento	Medias	N	E.E.	
T2	0.54	5	0.02	A
T3	0.53	5	0.02	A
T4	0.53	5	0.02	A
T5	0.49	5	0.02	A
T6	0.48	5	0.02	A
T1	0.48	5	0.02	A

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

**Cuadro 12. Medidas resumen**

Tratamiento	Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx
T1	Diámetro Tallo	5	0.48	0.04	0.44	0.53
T2	Diámetro Tallo	5	0.54	0.06	0.49	0.62
T3	Diámetro Tallo	5	0.53	0.08	0.46	0.66
T4	Diámetro Tallo	5	0.53	0.04	0.47	0.57
T5	Diámetro Tallo	5	0.49	0.02	0.47	0.51
T6	Diámetro Tallo	5	0.48	0.05	0.43	0.56

**Gráfico 2. Diámetro de tallo (cm)**



Como se puede observar en el gráfico 2, el T2 alcanzó el mayor promedio de diámetro de tallo con 0.54cm, siendo seguida por el T3 con 0.53cm, y el de menor promedio es el T1 con 0.48cm.

### 4.3. Longitud de ramas (cm)

En el cuadro 13, se observa que no existen diferencias estadísticas significativas para la longitud de ramas entre los tratamientos en estudio. Vale mencionar que el coeficiente de variabilidad del análisis fue de 33.27 % indicándonos que el diseño experimental empleado en relación a esta característica ha controlado la variabilidad inherente al material experimental.

**Cuadro 13. Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25.51	5	5.10	0.67	0.6499
Tratamiento	25.51	5	5.10	0.67	0.6499
Error	167.37	22	7.61		
Total	192.87	27			

CV: 33.27%

Así mismo en la prueba de Tukey que se muestra en el cuadro 14, se observa que el tratamiento T4 tiene la mayor longitud de ramas obteniendo un promedio de 9.65cm, pero que estadísticamente forma un solo grupo homogéneo con todos los tratamientos. el tratamiento con el promedio más bajo es el T6 con 6.34cm.

**Cuadro 14. Prueba de Tukey para la longitud de ramas/plantón**

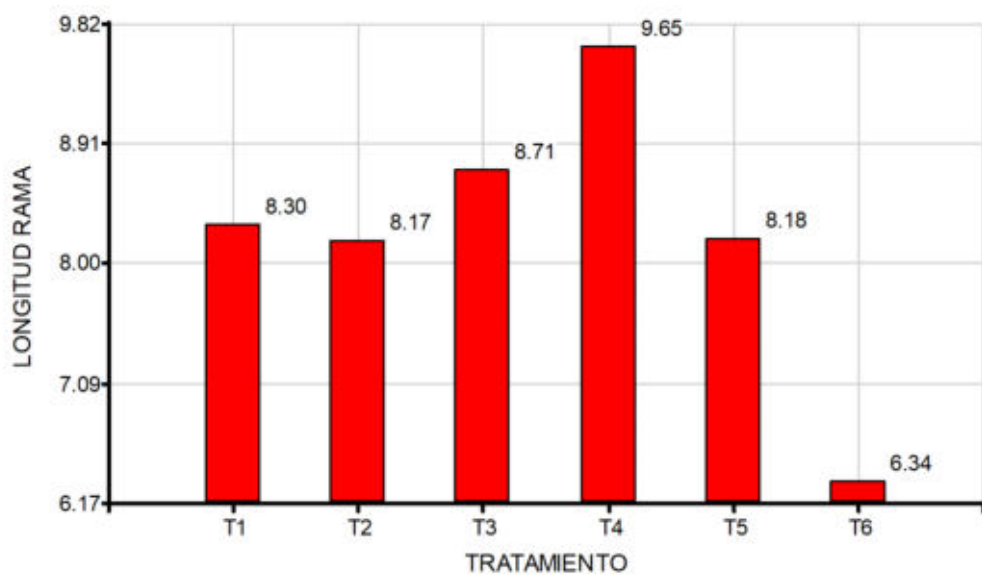
Tratamiento	Medias	N	E.E.	
T4	9.65	5	1.23	A
T3	8.71	5	1.23	A
T1	8.30	4	1.23	A
T5	8.18	5	1.23	A
T2	8.17	5	1.23	A
T6	6.34	4	1.23	A

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

**Cuadro 15. Medidas resumen**

Tratamiento	Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx
T1	Longitud rama	4	8.3	2.28	5.7	10.5
T2	Longitud rama	5	8.17	1.56	5.8	9.73
T3	Longitud rama	5	8.71	1.92	6.46	11.53
T4	Longitud rama	5	9.65	1.78	7.49	11.66
T5	Longitud rama	5	8.18	2.58	5.88	12.44
T6	Longitud rama	4	6.34	5.42	2.62	14.24

**Gráfico 3. Longitud de ramas/plantón**



Como se puede observar en el gráfico N° 03, el T4 alcanzó el mayor promedio de longitud de ramas con 9.65cm, siendo seguida por el T3 con 8.71cm, y el de menor promedio es el T6 con 6.34cm.

#### 4.4. Diámetro de ramas

En el cuadro 16, se observa que no existen diferencias estadísticas significativas para el diámetro de ramas entre los tratamientos en estudio. Vale mencionar que el coeficiente de variabilidad del análisis fue de 28.21 % indicándonos que el diseño experimental empleado en relación a esta característica ha controlado la variabilidad inherente al material experimental.

**Cuadro 16. Análisis de la Varianza (SC tipo III) para la raíz diámetro de ramas**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.03	5	0.01	2.46	0.0629
Tratamiento	0.03	5	0.01	2.46	0.0629
Error	0.06	23	2.6E-03		
Total	0.09	28			

CV: 28.21%

Así mismo en la prueba de Tukey que se muestra en el cuadro 17, se observa que el tratamiento T2 tiene el mayor diámetro de ramas obteniendo un promedio de 0.22cm, pero que estadísticamente forma un solo grupo homogéneo con todos los tratamientos. El tratamiento con el promedio más bajo es el T6 con 0.12cm.

**Cuadro 17. Prueba de Tukey para el diámetro de ramas/plantón**

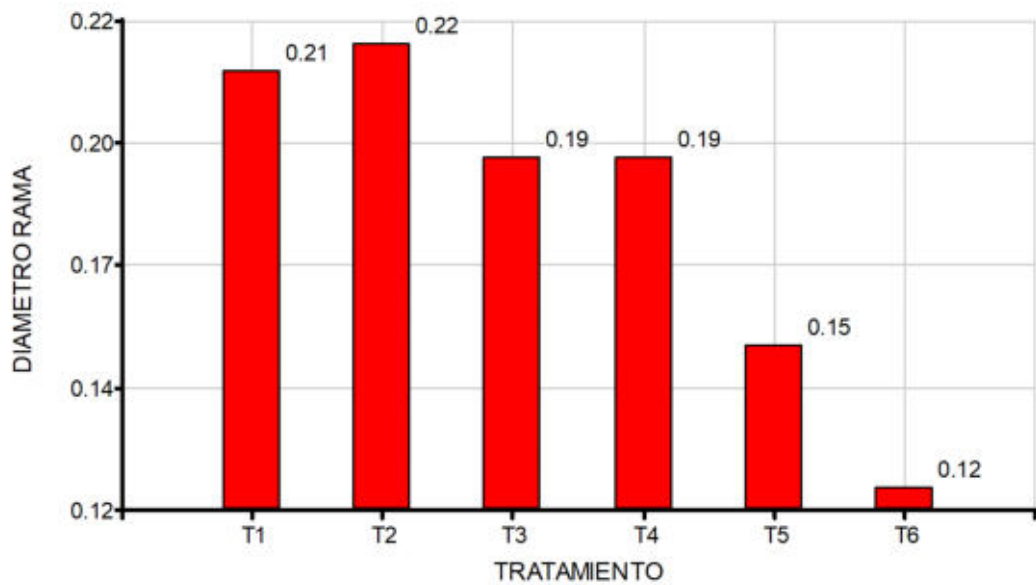
Tratamiento	Medias	N	E.E.	
T2	0.22	5	0.02	A
T1	0.21	4	0.02	A
T4	0.19	5	0.02	A
T3	0.19	5	0.02	A
T5	0.15	5	0.02	A
T6	0.12	4	0.02	A

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

**Cuadro 18. Medidas resumen**

Tratamiento	Variable	N	Media	D.E.	Mín	Máx
T1	Diámetro rama	4	0.21	0.04	0.16	0.25
T2	Diámetro rama	5	0.22	0.06	0.15	0.28
T3	Diámetro rama	5	0.19	0.02	0.16	0.22
T4	Diámetro rama	5	0.19	0.04	0.16	0.24
T5	Diámetro rama	5	0.15	0.02	0.12	0.17
T6	Diámetro rama	4	0.12	0.09	0	0.25

**Gráfico 4. Diámetro de ramas/plantón**



Como se puede observar en el gráfico 4 el T2 alcanzó el mayor promedio de diámetro de ramas con 0.22cm, siendo seguida por el T1 con 0.21cm, y el de menor promedio es el T6 con 0.12cm.



## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El resultado de la investigación nos muestra que se encontró diferencias significativas sobre el carácter número de ramas por plantón, mientras que, para diámetro de tallo, longitud de ramas y diámetro de ramas no se encontró efectos significativos.

### 5.1. Numero de ramas/plantón

En el carácter número de ramas por plantón se observaron que aquellos plantones que tuvieron libre crecimiento (sin podar), y los plantones que fueron podados a la altura de 50 y 60cm tuvieron menos cantidad de ramas versus los plantones que fueron podados a partir de 20, 30 y 40cm sucesivamente tuvieron mayor cantidad de ramas ocupando el primer lugar el plantón que fue podado a partir de 20cm hasta 60cm; lo cual nos indica que el efecto de poda de formación tuvo un efecto significativo en la aparición de ramas cuanto más podas se realice en el plantón, esto quiere decir que cuando se realice la podas, se elimina la dominancia apical y se propicia mayor cantidad de ramas plagiotrópicas.

### 5.2. Diámetro de tallo

Para el parámetro diámetro de tallo, el efecto de crecimiento libre y con poda no ha tenido efecto significativo, sin embargo se observa que los plantones que tienen mayor cantidad de podas tienen mayor diámetro de tallo que los plantones que tienen menos podas y plantones de crecimiento libre, en este parámetro podemos deducir que el tratamiento T2 0.54cm con podas sucesivas a los 20, 30, 40, 50 y 60cm tiene mayor diámetro de tallo versus el tratamiento T6 0.48cm y T1 0.48cm con una sola poda a los 60cm y crecimiento libre respectivamente; lo que indica que para una calidad de plantón el T2 reúne los mejores atributos por el mayor número de ramas laterales y mejor supervivencia de la planta en el campo. Este dato es expresado por **Mexal y Landis (25)** que indica que una

supervivencia alta (mayor del 80%) se logra cuando las plantas tienen de 5 a 6mm de diámetro.

### **5.3. Longitud de ramas**

Para el parámetro longitud de ramas, en el cuadro 12, se muestra la longitud de ramas en todos los tratamientos estudiados en donde se observa, que no existe diferencia significativa entre todos los tratamientos, tanto en los tratamientos con podas sucesivas y en el tratamiento de crecimiento libre, atribuyendo la similitud en las longitudes a los cortes sucesivos realizados en las podas y al carácter intrínseco de la planta.

### **5.4. Diámetro de ramas**

Para el parámetro diámetro de rama, el efecto de crecimiento libre y con poda no ha tenido efecto significativo, sin embargo, se observa que los plantones que tienen mayor cantidad de podas, tienen mayor diámetro de ramas que los plantones que tienen menos podas. El valor obtenido en el crecimiento libre y con solo poda a los 60cm T1 y T6, son valores obtenidos solamente en 4 repeticiones, ya que 1 de ellos no se registró en diámetro de rama por la no existencia de la misma. Estos resultados nos indican que, para efecto de diámetro de rama, la supresión de la dominancia apical por efecto de poda influye en este parámetro.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- Los tratamientos con mayor número de podas responden positivamente a las podas de formación en vivero que aquellos tratamientos con menor número de podas y plantas de crecimiento libre en cuanto a los tratamientos con mayor número de podas, como en el caso de número de ramas (T2=5 podas, T3=4 podas y T4=3 podas) que no presentaron diferencias estadísticas entre sí, siendo el T2 el que tuvo el mayor promedio con 8.8 ramas. No obstante, los tratamientos T2 y T3 presentaron diferencias significativas con respecto a los tratamientos T1, T5 y T6.
- Las podas sucesivas (T2=5 podas, T3=4 podas y T4=3 podas), no tuvieron un efecto significativamente diferente con respecto de los tratamientos T1, T5 y T6 sobre el diámetro de tallo, pero que al ser superiores a 0.50 cm garantizan una mejor supervivencia en campo definitivo y por ende mejor atributo del plantón.
- Las podas sucesivas y planta de crecimiento libre (T1, T6=1 poda), no tuvieron efecto significativo sobre la longitud y diámetro de ramas encontrándose valores similares entre ellos.

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

Luego de indicar las conclusiones, se sugiere las siguientes recomendaciones:

- Realizar estudios de podas de formación con mayor intervalo de tiempo, con podas sucesivas hasta un año y medio de edad en vivero.
- Plantear nuevos estudios de investigación con énfasis a mejorar las evaluaciones agronómicas post podas de formación de camu camu en campo definitivo y determinar su rendimiento de frutos por planta, así como la respuesta técnica y económica del manejo de podas.
- Realizar trabajos similares al presente con la aplicación de abonos foliares orgánicos y químicos.
- Utilizar sustratos con mejores características físicas y químicas, con el propósito de mejorar el buen desarrollo de plantón; con mayores tamaños de bolsas adecuadas para el mejor desarrollo radicular.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **IMAN, C. S. y MELCHOR, A. M.** Tecnología para reproducción del camu camu *Myrciaria dubia* (H. B. K.) Mc vaugh en la región Loreto. Serie Manual N° 1- 07. Lima- Perú. 2007. 51 p.
2. **PINEDO, M.; RITA, R.; RENGIFO, E.; DELGADO, C.; VILLACREZ, J.; GONZALES, A.; INGA, E. et al, LINAREZ, C.** Sistema de Producción de camu-camu en Restinga. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú. 2001. 141 p.
3. **PINEDO, P. M.; LINARES, C.; MENDOZA, H.; ANGUIZ, R.** Plan de Mejoramiento Genético de Camu-camu. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. (IIAP). Primera edición. Iquitos, Perú. 2004. 52 p.
4. **RIGAU, A.** El cultivo de los frutales, la poda. Edit. Síntesis S.A. Barcelona España. 1976. p79, 93.
5. **IMAN, C. S.** Capítulo 3. Camu camu (*Myrciaria dubia*). In: Velarde F. D. Acciones Promisorias – Banco de Germoplasma de la SUDIRGEB –INIA, volumen 1. Lima. 2009. 98 pp.
6. **PINEDO, M.** Camu camu una nueva línea de producción orgánica de vitamina “C” en adopción por el poblador amazónico. LEISA Revista de Agroecología. 2004. Vol. 20, Núm. 1.
7. **IMÁN, C. S.** Cultivo de Camu-camu *Myrciaria dubia* H.B.K en la Región Loreto. Lima-Perú. 2001. 31 p.
8. **PETERS, C. y VASQUEZ, A.** Estudios ecológicos de camu camu (*Myrciaria dubia*) Producción de frutos en poblaciones naturales. 1986. p. 87-102.
9. **FERREYRA, R.** El camu camu nueva fuente natural de vitamina C. Informe Mensual. Estación Experimental Agrícola La Molina. 1959. Año 33. No 385. p. 14.
10. **VILLACHICA, H.** El cultivo del camu camu (*Myrciaria dubia* HBK MC Vaugh) en la Amazonia peruana. Lima, Perú. 1996.

11. **RIVA, R.** Tecnología de la Producción Agronómica del Camu camu. Edit. INIA EE- Pucallpa. 1994. P.11. 18.
12. **RIVA, R. y GONZÁLEZ, I.** Tecnología del cultivo de camu camu en la Amazonía Peruana. INIA - EE – Pucallpa - Perú. 1997.
13. **FLORES, P. S.** Cultivo de Frutales Nativos Amazonios. Manual para Extensionistas. TCA.1997. Lima-Perú. 307 p.
14. **VILLACHICA, H.** Camu camu: Un Nuevo Cultivo para la Amazonia Peruana. Fundeagro. 1993. Revista del Agro. Año 2 (25): 7-9. Lima. Perú.
15. **VILLACHICA, H.** Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonia. Tratado de Cooperación Amazónica. 1996. Lima - Perú. 367 pp.
16. **PRIETO, R.J.A., VERA C.G., MERLÍN B.E.** Factores que influyen en la calidad de brinzales y criterios para su evaluación en vivero. Folleto Técnico Núm. 12. Primera reimpresión. Campo Experimental Valle del Guadiana- INIFAPSAGARPA. Durango, Dgo. México. 2003. 24 p.
17. RAMIREZ, C. A. y RODRIGUEZ T. D. A. Efecto de la calidad de planta, exposición y micrositio en una plantación de *Quercus rugosa*. Revista Chipango, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. Universidad Autónoma Chipango. Chipango, México. 2004 In:  
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/629/62910101.pdf>.  
(Consultada: 18 de septiembre de 2008).
18. **MAS, P. J.** Guía práctica para la producción de planta en un vivero. Boletín Técnico Número 5, Volumen 1. Comisión Forestal del Estado. Morelia, Michoacán, México. 2003. 37 p.
19. **PARDOS, M., MONTERO G.** Ensayo de diferentes técnicas de cultivo de plantas de Alcornoque en vivero y su seguimiento en campo. S.E.C.F. N° 4. Madrid. España. 1997. p. 93-101.
20. **RODRÍGUEZ, T. D. A.** Indicadores de calidad de planta forestal. Universidad Autónoma Chapingo. Mundi Prensa México. 2008. 156 p.

21. **LEYVA, R. F., ROSELL P. R., RAMÍREZ R. A., ROMERO R. I.** Manejo de endurecimiento por riego para elevar la calidad de las plantas de *Eucalyptus* sp. cultivadas en vivero de la Unidad Silvícola Campechuela. Universidad de Granma. Central del Batey. Campechuela. Granma. Cuba. 2008. 14 p.
22. **PRIETO, R. J. A., GARCÍA R. J. L., MEJÍA B. J. M., HUCHÍN A. S., AGUILAR V. J. L.** Producción de planta del género *Pinus* en vivero en clima templado frío. Publicación Especial Núm. 28. Campo Experimental Valle del Guadiana INIFAP-SAGARPA. Durango, Dgo. México. 2009. 48 p.
23. **BIRCHLER, T., ROSE R. W., ROYO A., PARDOS M.** La planta ideal: revisión del concepto, parámetros definitorios e implementación práctica. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales, Oregon State University, Oregon. EE. UU y Universidad Politécnica de Madrid, España. 1998. 7:109-121.
24. **GOMES, J. M.; COUTO L.; LEITE H. G.; XAVIER A. Y GARCIA S. L. R.** Parámetros morfológicos na avaliação da qualidade de Mudanças de *Eucalyptus grandis*. Rev. Árvore 26 (6): 655-664. 2002.
25. **MEXAL. J. G. ANO LANDIS T. D.** Target seedling concepts: height and diameter. 1990. In: Target seedlings symposium. Gen. Tech. Rep, USDA Forests 13:105-119.
26. **COBAS, L. M., CASTILLO M. I., GONZÁLEZ I. E.** Comportamiento de diferentes parámetros morfológicos en la calidad de la planta de *Hibiscus elatus* Sw. cultivada en viveros sobre tubetes en la provincia de Pinar del Río. Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Vol. 3. Universidad de Pinar del Río, Pinar del Río 20 100, Cuba. 2001. 4 p
27. **CORTINA, J.; VALDECANTOS A.; SEVA J. P.; VILAGROSA A.; BELLOT J.; VALLEJO V. R.** Relación tamaño-supervivencia en plantones de especies arbustivas y arbóreas mediterráneas producidos en vivero. *m*: Actas II Congreso Forestal Español. 1997. pp: 159-164.

28. **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA.**  
Estrategias y Tecnologías para la producción sostenible de camu camu. Curso para Extensionistas. Programa Ecosistemas Terrestres. Iquitos, Perú. 2001.
29. **COUTURIER, G., E. TANCHIVA., R. CARDENAS.** Los insectos plagas del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K.) y del arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh). Identificación y control. Informe Técnico N° 26. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA. Lima. 1994. 28 p.
30. **CALZADA, J.** 143 frutales nativos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 1980. 320 p.
31. **BABILONIA, A.; REÁTEGUI, J.** El cultivo de las hortalizas en la selva baja del Perú. Manual teórico-práctico. Primera Edición. Editorial CETA. Iquitos-Peru. 1994. 186 Pág.
32. **VANDERLEI, P.** Estadística Experimental Aplicada a Agronomía. Maceió: EDUFAL. Brasil. 1991. 440 P.
33. **Lexus - Diccionario Enciclopédico a color.** Grupo LEXUS, 2002. España.
34. **Océano Uno.** Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Grupo Océano. Colombia. 2000.
35. **BLAIR R. CLIFFORD & TAYLOR RICHARD A.** Bioestadística. Pearson Educación, Madrid, 2008
36. **MAHIBBUR, R. M. & Z. GOVINDARAJULU.** A modification of the test of Shapiro and Wilks for normality. J. Appl. Stat. 1997. 24: 219-235.
37. **DELGADO, C y COUTURIER, G.** 2004. Manejo de insectos plagas en la Amazonía: Su aplicación en camu camu. IIAP. Iquitos. 2004. 147 p.
38. **RIVA R, R.** El cultivo del camu amu en Pucallpa. Revista Agronomía 43. 1996.



# **ANEXOS**

## Anexo 1. Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilks (modificado)

**Cuadro 19. Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilks (modificado)**

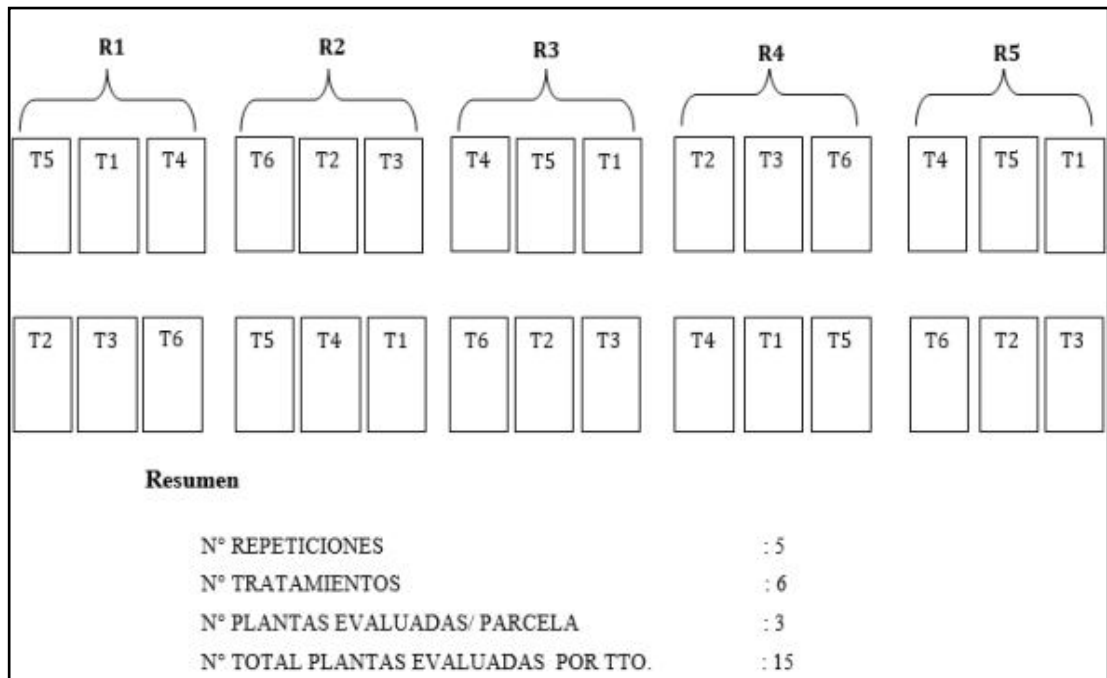
Variable	N	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO N° RAMAS	28	0.00	1.35	0.98	0.9111
RDUO DIAMETRO TALLO	30	0.00	0.05	0.95	0.3857
RDUO LONGITUD RAMA	28	0.00	2.49	0.93	0.2058
RDUO DIAMETRO RAMA	29	0.00	0.05	0.99	0.9853
RDUO POT N° RAMAS	28	0.00	21.42	0.91	0.0809
RDUO RAIZ_N° RAMAS	28	0.00	0.27	0.95	0.5340
RDUO LN N° RAMAS	28	0.00	0.26	0.97	0.8772
RDUO 1/N°RAMAS	28	0.00	0.11	0.88	0.0113

## Anexo 2. Prueba de Homogeneidad de Varianzas Levene.

**Cuadro 20. Prueba de Homogeneidad de Varianzas Levene.**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
RABS N° RAMAS	11.86	5	2.37	6.17	0.0010
RABS DIAMETRO TALLO	4.9E-03	5	9.8E-04	1.20	0.3391
RABS LONGITUD RAMA	22.05	5	4.41	2.05	0.1113
RABS DIAMETRO RAMA	0.01	5	1.6E-03	2.14	0.0961
RABS POT_N° RAMAS	5315.53	5	1063.11	12.04	<0.0001
RABS RAIZ_N° RAMAS	0.29	5	0.06	3.62	0.0154
RABS LN_N° RAMAS	0.27	5	0.05	3.48	0.0182
RABS 1/N°RAMAS	0.12	5	0.02	6.74	0.0006

### Anexo 3. Croquis del campo experimental



## Anexo 4. Datos meteorológicos del mes de mayo del 2018 a julio del 2019



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL 6

### ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"

Latitud : 03° 47' 11.62" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 17' 35.70" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 130 m.s.n.m.              Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)							
	2018							
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	30.8	30.8	33.0	28.4	35.0	30.0	27.0	31.8
2	30.0	32.4	32.2	32.0	33.2	34.0	32.8	34.6
3	33.0	26.6	33.6	32.8	27.6	31.6	35.4	35.0
4	32.8	25.6	33.4	32.4	29.4	33.4	35.2	34.4
5	26.4	25.4	32.2	33.0	31.6	30.0	32.6	35.0
6	30.8	28.2	32.0	31.2	33.4	32.2	31.0	30.4
7	27.6	30.8	33.6	27.4	34.4	32.0	32.0	31.6
8	29.4	30.4	31.0	31.2	34.2	33.6	32.0	28.0
9	31.2	30.6	31.0	31.0	33.4	34.4	30.6	30.0
10	32.0	28.2	25.2	30.0	32.6	32.8	33.6	32.6
11	33.8	29.4	28.6	31.2	32.4	31.8	34.0	31.6
12	30.4	31.2	30.2	32.0	34.4	27.4	33.0	31.0
13	31.0	33.0	30.0	34.0	35.4	32.0	34.0	26.6
14	33.0	31.6	32.6	33.8	33.4	28.2	32.0	30.4
15	33.4	29.0	32.8	30.6	30.8	34.2	35.0	32.2
16	32.4	25.0	32.0	29.8	32.8	33.2	33.6	31.6
17	30.0	25.8	30.0	32.0	35.2	35.6	32.0	30.2
18	31.4	27.6	31.2	32.6	33.0	35.0	31.6	27.2
19	32.2	30.2	33.0	33.4	35.8	36.4	32.0	29.8
20	30.0	30.8	31.4	28.4	35.0	35.6	31.4	30.2
21	26.4	31.2	29.2	28.8	33.4	31.0	32.0	29.6
22	30.4	30.8	26.2	29.6	32.0	32.2	33.8	29.0
23	29.0	30.8	31.4	32.6	33.4	33.2	36.0	31.4
24	28.0	32.0	33.4	34.6	34.4	33.6	30.4	30.0
25	29.6	31.2	30.4	29.8	34.6	34.0	33.0	29.8
26	30.6	30.6	32.2	31.8	33.6	28.2	27.6	31.4
27	31.2	31.2	32.0	27.0	35.0	32.0	33.8	31.2
28	31.0	29.0	31.8	31.6	34.0	34.8	33.2	29.2
29	31.0	31.2	30.8	33.0	33.8	36.4	34.0	28.0
30	30.8	31.4	32.0	31.0	34.4	33.8	33.8	32.4
31	32.4		31.8	34.2		33.2		34.8

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.  
 Referencia: OFICIO Nro. 836-D-FA-UNAP-2019  
 /FDVR.

Iquitos, 17 de diciembre del 2019.



Firmado digitalmente por  
 VILLAGORITA ROCHA Francis  
 Dato: FAU 2013396028 soft  
 No: 10.0.0.0  
 Fecha: 17.12.2019 14:14:45 -05:00



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI  
 Av. Condejo Portugal N°1842 - Iquitos  
 Fijo: 065-264804 - RPM 945070620 - RPC 945456645  
 www.senamhi.gob.pe





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL 8

### ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"

Latitud : 03° 47' 11.62" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 17' 35.70" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 130 m.s.n.m.      Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)						
	2019						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1	35.0	31.0	31.4	33.6	29.2	34.6	32.4
2	31.8	32.0	32.4	33.2	32.2	32.4	32.2
3	27.8	31.8	32.6	32.4	31.2	29.6	31.4
4	30.4	29.8	34.8	34.2	29.4	27.6	32.6
5	30.2	32.4	35.4	36.2	31.2	29.2	32.2
6	33.8	31.6	34.6	36.2	32.8	30.8	25.2
7	35.2	31.2	32.8	25.8	33.4	31.0	19.8
8	26.2	32.4	34.2	28.4	30.0	30.0	25.2
9	31.2	33.2	34.0	32.4	34.2	30.2	28.8
10	33.8	32.0	31.4	34.4	33.8	31.6	31.4
11	33.0	31.6	32.2	32.6	34.6	30.8	31.8
12	30.0	30.8	33.0	31.4	34.0	32.0	30.4
13	29.4	31.0	33.0	31.6	28.6	31.4	30.2
14	32.0	35.0	33.2	32.2	30.8	32.0	31.0
15	29.4	32.8	30.6	34.6	29.0	31.4	31.4
16	30.4	31.4	31.2	30.8	29.8	30.0	31.6
17	31.4	33.6	33.0	31.0	31.4	31.6	31.8
18	30.8	34.6	31.6	33.0	32.2	31.0	30.6
19	31.2	29.4	32.4	32.2	32.0	33.2	31.4
20	33.0	31.4	29.4	32.8	28.6	31.6	32.2
21	28.8	32.0	33.4	34.2	31.4	30.8	32.6
22	31.4	28.2	32.2	34.6	32.8	31.2	33.2
23	28.0	30.6	31.6	33.4	33.8	32.2	33.0
24	30.8	31.8	29.0	31.2	34.8	31.0	30.6
25	31.4	34.2	33.8	29.0	31.4	32.4	32.4
26	35.0	34.0	35.6	33.6	30.4	31.6	32.0
27	35.4	33.6	32.0	34.4	32.0	30.6	29.6
28	30.0	31.2	27.6	32.2	32.8	31.6	30.2
29	32.8		32.2	33.0	32.2	30.4	31.4
30	31.4		30.0	34.4	32.8	31.2	33.4
31	26.2		32.0		33.0		34.0

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.  
 Referencia: OFICIO Nro. 836-D-FA-UNAP-2019 /FDVR.

Iquitos, 17 de diciembre del 2019.



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI  
 Av. Cornejo Portugal N°1842 - Iquitos  
 Fijo: 065-364804 - RPM 945070620 - RPC 965656645  
 www.senamhi.gob.pe





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL 8

### ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"

Latitud : 03° 47' 11.62" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 17' 35.70" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 130 m.s.n.m.      Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)							
	2018							
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	22.6	22.8	23.2	21.4	23.2	22.8	22.2	22.6
2	23.0	22.6	23.0	22.6	23.0	23.0	22.8	23.2
3	22.8	22.4	23.0	22.8	22.2	22.8	23.6	23.6
4	23.2	21.2	22.8	22.8	22.8	22.6	23.2	23.0
5	22.0	20.0	22.6	23.0	22.6	22.6	24.0	23.2
6	22.4	21.0	23.0	23.2	22.8	23.0	22.8	22.8
7	22.6	21.4	22.8	22.0	22.8	22.8	23.0	22.8
8	22.8	22.8	23.0	22.2	23.2	23.0	22.8	21.6
9	22.8	22.6	22.8	22.8	23.0	23.0	22.6	22.4
10	23.0	22.6	22.0	21.2	23.0	22.8	23.0	23.2
11	23.2	22.8	20.0	22.4	22.0	22.6	23.4	22.6
12	22.8	22.4	20.2	22.6	23.0	22.4	24.0	22.8
13	22.6	22.8	22.6	23.0	23.2	22.8	23.0	22.0
14	22.8	22.8	22.8	23.2	23.0	22.6	22.6	22.6
15	23.0	22.4	23.0	22.0	21.0	22.8	24.0	22.6
16	22.8	20.4	22.6	21.8	22.8	23.4	23.2	22.4
17	22.6	20.0	22.8	22.6	23.2	23.2	22.6	22.2
18	23.0	20.2	21.4	23.2	23.6	24.0	23.0	22.4
19	22.8	21.0	22.6	23.0	23.4	23.4	22.8	22.6
20	22.4	22.8	22.4	21.0	23.6	24.0	22.8	22.2
21	21.0	22.8	22.6	21.2	23.0	22.8	23.0	22.6
22	21.4	22.6	21.2	21.8	22.8	22.8	22.8	22.0
23	23.0	22.8	22.2	21.6	23.2	23.2	23.8	22.6
24	22.0	23.0	22.6	23.0	23.2	23.0	22.6	22.4
25	22.8	22.8	22.8	23.0	23.0	23.2	22.8	22.6
26	22.8	22.6	23.0	22.8	23.0	22.6	22.8	22.8
27	22.6	23.0	22.8	20.4	23.4	22.8	22.6	22.6
28	22.8	22.6	22.8	20.6	23.6	23.2	23.2	22.8
29	22.4	22.2	22.8	22.6	23.0	23.6	23.4	22.8
30	23.0	23.0	22.6	22.0	23.4	22.6	22.8	23.0
31	23.0		22.4	22.6		22.8		23.0

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.  
 Referencia: OFICIO Nro. 836-D-FA-UNAP-2019 /FDVR.

Iquitos, 17 de diciembre del 2019.



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI  
 Av. Compañía Portugal N°1842 - Iquitos  
 Fijo 965-264804 - RPM 945070620 - RPC 965656645  
 www.senamhi.gob.pe





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL 8

### ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"

Latitud : 03° 47' 11.62" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 17' 35.70" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 130 m.s.n.m.      Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)						
	2019						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1	23.4	22.6	22.6	23.0	22.4	23.4	22.6
2	23.0	23.0	22.2	23.0	23.0	22.8	22.4
3	22.8	22.6	23.0	22.2	22.6	22.6	22.2
4	22.6	22.8	22.8	22.8	22.4	22.4	22.8
5	22.8	22.8	23.4	23.2	22.8	22.6	23.0
6	23.2	23.0	23.0	23.6	22.8	22.6	22.4
7	23.4	22.6	22.4	22.0	23.2	22.8	17.2
8	22.6	22.4	23.0	21.8	22.8	22.6	20.0
9	22.8	22.8	22.8	22.6	23.0	22.8	20.2
10	22.6	23.0	22.0	22.8	22.8	23.0	22.6
11	23.2	22.4	22.6	23.0	23.4	22.4	23.0
12	22.2	22.8	22.8	23.0	23.0	22.8	22.4
13	22.6	22.6	22.6	22.6	22.8	22.6	22.6
14	22.6	22.8	23.0	23.0	22.4	22.8	22.8
15	23.0	22.8	22.0	22.8	22.0	23.0	22.8
16	22.6	22.2	22.8	22.8	21.8	22.6	22.6
17	22.4	23.0	23.0	23.0	22.6	22.8	23.0
18	23.0	23.4	23.0	22.8	33.0	22.6	22.4
19	22.2	22.4	22.8	23.2	22.6	22.4	22.6
20	23.0	22.6	22.6	23.0	22.8	22.6	22.8
21	22.8	22.8	23.0	23.4	22.8	22.8	23.0
22	22.6	22.6	22.8	23.0	23.0	22.8	22.8
23	22.6	23.2	22.6	22.8	22.8	23.2	22.4
24	23.2	22.6	22.8	22.4	23.2	23.0	22.6
25	22.6	22.8	23.0	22.6	23.0	22.2	22.8
26	23.2	22.6	23.0	23.0	22.8	22.8	22.6
27	23.6	23.0	23.2	23.4	23.0	22.4	22.0
28	22.8	22.8	22.4	22.6	22.8	22.6	21.2
29	22.6		22.2	22.8	22.6	23.0	21.6
30	22.6		22.6	23.0	22.2	22.8	22.2
31	22.8		23.2		22.6		22.6

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.  
 Referencia: OFICIO Nro. 836-D-FA-UNAP-2019  
 /FDVR.

Iquitos, 17 de diciembre del 2019.



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI  
 Cornejo Portugal N°1842 - Iquitos  
 Fijo 065 264804 - RPM 945070620 - RPC 965656645  
 www.senamhi.gob.pe





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL II

**ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"**

Latitud : 03° 47' 11.62" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 17' 35.70" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 130 m.s.n.m.      Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	HUMEDAD RELATIVA %							
	2018							
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	89	90	86	93	86	89	94	91
2	91	91	88	90	85	84	88	82
3	92	96	88	89	96	88	82	85
4	91	96	89	89	93	88	83	83
5	97	94	91	85	90	90	88	85
6	92	96	90	90	88	90	92	90
7	90	94	87	94	81	88	85	92
8	94	92	95	92	83	87	89	96
9	91	94	91	93	85	85	90	91
10	93	95	97	95	88	86	85	89
11	88	94	94	90	89	91	86	92
12	93	93	92	93	83	93	85	91
13	94	87	90	87	82	88	84	95
14	90	95	88	88	87	92	88	93
15	90	95	88	94	89	84	84	88
16	92	95	91	94	87	84	86	92
17	96	93	94	90	83	81	89	93
18	94	94	91	88	85	83	88	96
19	92	91	90	84	78	80	89	92
20	93	92	94	95	85	80	91	93
21	95	93	93	96	88	88	88	93
22	93	93	96	94	87	88	86	94
23	93	92	92	88	85	88	81	91
24	96	89	86	83	83	85	94	91
25	93	93	92	93	81	85	90	90
26	94	92	88	92	86	91	95	92
27	94	93	90	93	82	87	89	97
28	92	94	92	90	87	85	86	93
29	96	92	94	85	84	82	85	95
30	91	90	91	91	87	87	87	86
31	89		91	86		89		83

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.  
 Referencia: OFICIO Nro. 836-D-FA-UNAP-2019  
 /FDVR.

Iquitos, 17 de diciembre del 2019.



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI  
 Av. Condejo Portugal N°1842 - Iquitos  
 Fijos 065-264604 - RPM 945070620 - RPC 965656645  
 www.senamhi.gob.pe







PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL B

### ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"

Latitud : 03° 47' 11.62" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 17' 35.70" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 130 m.s.n.m.      Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	HUMEDAD RELATIVA %						
	2019						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1	87	89	91	87	93	83	87
2	86	85	89	85	82	87	87
3	90	90	87	89	90	92	90
4	91	90	83	83	91	91	86
5	88	89	79	79	87	92	87
6	83	89	83	80	87	90	93
7	81	89	93	95	83	90	94
8	96	87	82	93	91	91	87
9	89	84	84	87	81	92	88
10	84	88	88	85	83	89	87
11	85	91	86	86	81	91	87
12	90	92	85	88	84	85	89
13	93	93	85	87	90	90	91
14	88	83	85	86	91	85	89
15	93	87	91	84	90	86	89
16	91	89	89	90	90	90	91
17	89	82	85	89	90	89	89
18	93	81	87	86	85	90	90
19	89	90	87	88	88	86	91
20	86	87	91	84	90	89	85
21	93	88	84	85	89	90	87
22	89	93	87	85	85	87	88
23	94	85	89	86	84	87	87
24	89	85	92	91	83	87	90
25	87	84	84	93	88	87	89
26	81	82	79	70	103	91	85
27	82	83	87	83	86	90	89
28	90	88	92	90	86	89	89
29	87		87	87	85	88	88
30	90		93	81	86	89	85
31	95		86		86		83

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.  
 Referencia: OFICIO Nro. 836-D-FA-UNAP-2019  
 /FDVR.

Iquitos, 17 de diciembre del 2019.



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI  
 Av. Cornejo Portugal N°1842 - Iquitos  
 Fijo: 065-264804 - RPM 945070620 - RPC 965656645  
 www.senamhi.gob.pe





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL 9

**ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"**

Latitud : 03° 47' 11.62" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 17' 35.70" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 130 m.s.n.m.      Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	PRECIPITACIÓN EN mm							
	2018							
	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	1.0	0.1	0.0	0.3	44.8	0.0	1.1	2.0
2	12.9	3.1	0.0	0.0	18.2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	12.5	0.0	0.4	29.2	9.8	0.0	6.9
4	23.0	0.2	0.4	0.0	0.0	10.2	0.0	0.0
5	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	2.8	0.0
6	10.8	0.0	0.0	1.8	0.0	65.6	0.1	17.9
7	9.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.8	0.0	64.9
8	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	1.9	2.0	38.6
9	1.2	0.3	16.3	5.7	0.0	6.1	2.0	0.6
10	0.8	4.8	2.1	11.0	0.9	0.0	1.2	34.0
11	9.8	7.0	0.0	0.0	0.0	7.8	0.0	13.4
12	31.8	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	26.3
13	5.7	0.0	0.0	1.7	0.0	5.8	8.4	1.7
14	0.0	23.6	0.0	0.9	1.7	0.0	2.7	24.5
15	2.6	4.4	0.0	2.9	0.0	0.0	4.5	8.4
16	8.4	0.0	3.7	17.4	2.4	0.0	0.3	5.1
17	9.4	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	55.0
18	8.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.0	5.2	9.9
19	42.9	0.0	9.6	10.4	0.0	0.0	1.0	12.5
20	116.2	0.0	6.6	37.0	23.3	2.6	0.0	13.0
21	1.0	7.2	40.8	0.2	30.9	1.4	1.1	5.7
22	0.2	1.6	2.4	0.0	0.0	0.8	0.0	5.6
23	17.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.5	8.1	3.0
24	10.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.9
25	2.9	0.0	0.0	20.8	0.0	5.6	6.5	0.0
26	19.3	0.0	0.0	2.2	4.7	2.0	0.8	11.1
27	1.2	0.7	0.0	0.0	1.3	0.0	11.7	8.3
28	4.3	1.8	0.0	0.0	5.2	0.5	0.8	5.3
29	2.5	0.9	27.8	0.0	0.0	17.5	0.9	8.6
30	0.0	0.0	0.7	0.0	14.6	8.8	4.6	0.6
31	0.0		65.4	0.0		45.3		0.0

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.  
 Referencia: OFICIO Nro. 836-D-FA-UNAP-2019  
 /FDVR.

Iquitos, 17 de diciembre del 2019.



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI  
 Av. Cornejo Portugal N°1842 - Iquitos  
 Fijos: 065-264804 - RPM 945070620 - RPC 965656645  
 www.senamhi.gob.pe





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteServicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL 8

**ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"**

Latitud : 03° 47' 11.62" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 17' 35.70" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 130 m.s.n.m.      Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	PRECIPITACIÓN EN mm						
	2019						
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
1	32.1	0.0	35.0	0.2	3.7	2.4	0.3
2	10.3	1.4	0.6	16.2	3.9	105.7	22.6
3	15.9	1.5	0.0	4.6	0.0	14.7	0.0
4	2.2	16.6	0.0	0.0	12.4	13.7	13.6
5	0.0	1.1	0.0	0.0	0.6	0.0	73.3
6	0.0	21.1	31.0	33.0	0.0	11.8	35.7
7	9.9	0.0	0.4	36.1	0.2	2.4	2.1
8	27.2	2.5	0.1	0.0	2.5	0.8	0.0
9	0.0	16.5	73.3	0.0	0.0	5.7	0.0
10	0.0	35.3	5.2	1.4	0.0	12.9	0.0
11	23.7	5.4	0.0	0.0	0.0	3.3	14.4
12	2.6	23.8	0.0	1.8	7.8	3.5	0.4
13	0.0	18.4	14.2	0.0	6.5	5.1	16.4
14	0.0	9.0	26.6	0.5	2.5	0.0	1.3
15	17.2	7.6	2.9	9.9	0.0	0.1	2.6
16	14.7	2.1	0.0	0.3	0.0	0.0	3.8
17	0.0	0.0	0.0	15.1	1.2	1.1	0.6
18	3.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.5	6.5
19	0.0	8.1	21.7	0.4	0.2	4.3	2.3
20	0.2	1.8	0.4	0.0	0.0	1.5	6.6
21	9.7	74.3	1.4	0.3	0.0	7.3	0.0
22	3.2	0.0	54.6	1.1	0.0	0.5	5.1
23	0.2	5.2	1.0	6.6	0.5	1.7	4.5
24	54.6	0.4	0.0	25.2	2.6	8.6	1.1
25	0.3	0.0	0.0	0.2	62.2	10.8	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	36.9	5.8	3.8
27	2.1	0.1	22.5	2.8	0.0	28.8	0.0
28	1.6	0.0	0.6	3.3	38.7	1.3	0.0
29	8.4		0.0	0.0	3.5	18.9	0.0
30	0.0		8.2	17.9	0.0	0.7	0.0
31	25.7		1.6		0.2		0.0

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.  
 Referencia: OFICIO Nro. 836-D-FA-UNAP-2019  
 /FDVR.



  
 SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI  
 Av. Cornejo Portugal N°1842 - Iquitos  
 Fijo: 065-74804 - RPM 945070620 - RPC 965656645  
 www.senamhi.gob.pe

Iquitos, 17 de diciembre del 2019.



**Anexo 5. Formato de evaluación de campo para las variables en estudio**

**1. Número de ramas laterales (unidades)**

REPETICION	TRATAMIENTO	N° DE PLANTA			TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3		
I	T1					
II						
III						
IV						
V						
I	T2					
II						
III						
IV						
V						
I	T3					
II						
III						
IV						
V						
I	T4					
II						
III						
IV						
V						
I	T5					
II						
III						
IV						
V						
I	T6					
II						
III						
IV						
V						

2. Diámetro de Tallo (cm).

REPETICION	TRATAMIENTO	N° DE PLANTA			TOTAL	$\bar{X}$
		1	2	3		
I	T1					
II						
III						
IV						
V						
I	T2					
II						
III						
IV						
V						
I	T3					
II						
III						
IV						
V						
I	T4					
II						
III						
IV						
V						
I	T5					
II						
III						
IV						
V						
I	T6					
II						
III						
IV						
V						

3. Longitud de Ramas (cm).

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	T1					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	2					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	3					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	4					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	T5					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	T6					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

#### 4. Diámetro de Ramas (cm)

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	T1					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	2					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	3					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	4					
2						
3						
TOTAL						
X̄						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	T5					
2						
3						
TOTAL						
X						

N° DE PLANTA	TRATAMIENTO	REPETICION				
		I	II	III	IV	V
1	T6					
2						
3						
TOTAL						
X						



**Anexo 6. Promedios de datos originales de las variables en estudio.**

**1. Número de ramas laterales (unidades).**

**Cuadro 21. Numero de ramas laterales / plantón (unidad)**

REPETICION	TRATAMIENTO						TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
I	1.00	7.33	6.33	6.67	2.33	3.00	<b>26.66</b>
II	1.00	10.67	7.33	5.33	3.67	1.50	<b>29.50</b>
III	1.00	12.33	4.67	4.33	4.00	0.00	<b>26.33</b>
IV	0.00	7.33	8.67	4.00	2.00	2.00	<b>24.00</b>
V	1.00	6.67	9.33	6.00	2.33	1.00	<b>26.34</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4.00</b>	<b>44.33</b>	<b>36.33</b>	<b>26.33</b>	<b>14.33</b>	<b>7.50</b>	<b>132.83</b>
<b>X̄</b>	<b>1.00</b>	<b>8.87</b>	<b>7.27</b>	<b>5.27</b>	<b>2.87</b>	<b>1.88</b>	<b>27.16</b>

**2. Diámetro de Tallo (cm).**

**Cuadro 22. Diámetro de tallo / plantón (cm)**

REPETICION	TRATAMIENTO						TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
I	0.44	0.49	0.53	0.57	0.51	0.47	<b>3.01</b>
II	0.53	0.62	0.53	0.52	0.49	0.56	<b>3.24</b>
III	0.48	0.52	0.48	0.47	0.47	0.45	<b>2.87</b>
IV	0.44	0.50	0.46	0.54	0.47	0.50	<b>2.91</b>
V	0.51	0.58	0.66	0.54	0.49	0.43	<b>3.21</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.40</b>	<b>2.70</b>	<b>2.66</b>	<b>2.63</b>	<b>2.44</b>	<b>2.41</b>	<b>15.23</b>
<b>X̄</b>	<b>0.48</b>	<b>0.54</b>	<b>0.53</b>	<b>0.53</b>	<b>0.49</b>	<b>0.48</b>	<b>3.05</b>

### 3. Longitud de Ramas (cm).

Cuadro 23. Longitud de rama / plantón (cm)

REPETICION	TRATAMIENTO						TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
I	10.50	7.73	9.48	8.39	6.52	2.62	<b>45.24</b>
II	9.90	9.73	7.73	9.54	8.45	14.24	<b>59.59</b>
III	7.10	5.80	8.33	7.49	5.88	0.00	<b>34.61</b>
IV	0.00	8.23	6.46	11.19	7.62	5.50	<b>39.00</b>
V	5.70	9.37	11.53	11.66	12.44	3.00	<b>53.70</b>
<b>TOTAL</b>	<b>33.20</b>	<b>40.86</b>	<b>43.52</b>	<b>48.27</b>	<b>40.91</b>	<b>25.36</b>	<b>232.12</b>
<b>X̄</b>	<b>8.30</b>	<b>8.17</b>	<b>8.70</b>	<b>9.65</b>	<b>8.18</b>	<b>6.34</b>	<b>49.34</b>

### 4. Diámetro de Rama (cm).

Cuadro 24. Diámetro de rama / plantón (cm)

REPETICION	TRATAMIENTO						TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
I	0.20	0.21	0.19	0.22	0.17	0.10	<b>1.09</b>
II	0.16	0.27	0.19	0.16	0.17	0.12	<b>1.20</b>
III	0.25	0.15	0.21	0.16	0.12	0.00	<b>0.89</b>
IV	0.00	0.18	0.16	0.24	0.14	0.16	<b>0.88</b>
V	0.24	0.28	0.22	0.19	0.17	0.11	<b>1.22</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.85</b>	<b>1.08</b>	<b>0.97</b>	<b>0.98</b>	<b>0.77</b>	<b>0.49</b>	<b>5.14</b>
<b>X̄</b>	<b>0.21</b>	<b>0.22</b>	<b>0.19</b>	<b>0.20</b>	<b>0.15</b>	<b>0.12</b>	<b>1.09</b>

## Anexo 7. Galería de fotos



**Foto 1:** Acopio de sustratos: tierra agrícola, gallinaza y mantillo vegetal.



**Foto 2:** Mezcla de sustratos en proporción: 2:1:1 (tierra agrícola, gallinaza y mantillo vegetal).



**Foto 3:** Llenado de 450 bolsas con sustrato para instalación de tesis de podas de formación.



**Foto 4:** Selección de semillas de camu camu, accesión MD-015.



**Foto 5:** Palo redondo (tacapo) para la siembra a una profundidad de 1cm.



**Foto 6:** Siembra de semilla, posición horizontal en el hoyo y cubierta con sustrato.



**Foto 7:** Riego constantes en plántulas dentro del vivero



**Foto 8:** Aplicaciones cada 15 o 20 días de Nutriente foliar líquido Bayfolan 11-8-6 (N-P-K) al 2‰ y del insecticida agrícola Rotebiol al 1‰



**Foto 9:** Control cultural de maleza



**Foto 10:** Aplicación de Tifón 2.5 PS

## PODAS



**Foto 11:** Primera poda



**Foto 12:** Quinta poda.

## TOMA DE DATOS



**Foto 13:** Foto de Toma de datos.



**Foto 14:** Toma de datos de número de ramas laterales.



**Foto 15:** Toma de datos de diámetro de tallo.



**Foto 16:** Toma de datos de longitud de ramas.