UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA
U. N. U.
15195
24-09-01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Respuesta del Camu camu (Myrciaria dubia H B K) a la poda de formación en vivero

TESIS

Para optar el Título Profesional de :

Ingeniero Agrónomo

REMBERTO RIOS SAAVEDRA

Región Ucayali

PUCALLPA – PERU

2001

A mis hijos:

GABRIELA, ASHLEY y REMBERTO

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo, que estuvo integrado por los siguientes profesionales:

Ing° Alfonso Ramos Macedo

.....
Presidente

Ing° Andrés Isla Maldonado

.....
Secretario

Ing° Rita Riva Ruiz

.....
Miembro

Ing° Mack Pinchi Ramírez

.....
Asesor

Bach. Remberto Rios Saavedra

.....
Tesista

AGRADECIMIENTO

- A la Empresa Agrícola San Juan S.A., por haberme dado la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación en sus campos experimentales.

- Al Ing. Mack Pinchi Ramírez, asesor de esta tesis.

- Al Ing. Antonio Polo Odar, por la orientación y el apoyo incondicional brindado para el desarrollo de la tesis.

- A la Estación Experimental Pucallpa, del Instituto Nacional de Investigación Agraria, por las facilidades brindadas en la información bibliográfica y colaboración de los especialistas en el cultivo del camu camu.

- A los Ings. Víctor Hugo Rivadeneyra Dubois y Francis Young Ríos, asesor y jefe, respectivamente de la Empresa Agrícola San Juan.

- Al Sr. Petit Torres Rengifo, asistente técnico y a todo el personal de campo de Agrícola San Juan S.A.

- Al Ing. Isaias González Ramírez, por sus sugerencias en la formulación del presente trabajo.

Al Ing. Jorge W. Vela Alvarado, por su apoyo incondicional en el análisis estadístico.

A todas aquellas personas que, de una u otra manera contribuyeron en la ejecución y culminación del presente trabajo.

INDICE

Pág.

LISTA DE CUADROS vii

LISTA DE FIGURAS x

I. INTRODUCCION 1

II. REVISION BIBLIOGRAFICA 3

2.1. Origen y distribución geográfica del camu camu 3

2.2. Ecología de la especie Myrciaria dubia 3

2.3. Clasificación botánica y morfológica del camu camu 4

2.4. Fenología y rendimiento del cultivo 6

2.5. Métodos de propagación del camu camu 7

2.5.1. Propagación sexual 7

2.5.2. Propagación asexual 7

2.6. Sistemas de poda 9

2.6.1. Poda de formación 9

2.6.2. Poda de producción 10

2.7. Importancia agrícola de la poda 11

III. MATERIALES Y METODOS 13

3.1. Campo experimental 13

3.1.1. Ubicación y duración del experimento 13

3.1.2. Condiciones climáticas y edáficas 13

3.2. Material experimental 15

3.3. Variables a medir 15

3.4. Tratamientos en estudio 16

3.5. Diseño experimental 16

3.6. Características de las observaciones registradas 17
3.7. Determinación de las variables 17
3.7.1.Número de brotes por planta 18
3.7.2.Longitud de brotes 18
3.7.3.Número de nudos 18
3.7.4.Diámetro de brotes 18
3.7.5.Diámetro de copa 18
3.7.6.Altura de planta 18
3.8. Materiales e insumos utilizados 19
3.9. Metodología de ejecución 19
3.9.1. Demarcación de las parcelas 19
3.9.2. Espaciamiento de las parcelas 19
3.9.3. De la incorporación de materia orgánica. 20
3.9.4. Poda de plantas francas 20
3.9.5. Poda de plantas injertas 20

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES 21
4.1. Número de brotes 21
4.2. Longitud de brotes 23
4.3. Diámetro de brotes 26
4.4. Número de nudos 28
4.5. Diámetro de copa 30
4.6. Altura de planta 32

V. CONCLUSIONES 34
VI. RECOMENDACIONES 35
VII. RESUMEN 36
VIII. BIBLIOGRAFIA 38
IX. ANEXO 40

LISTA DE CUADROS

EN EL TEXTO Pág.

Cuadro 1. Resultado del análisis físico-químico del suelo Experimental, a 3 profundidades. Pucallpa, Perú. 1 997. 15

Cuadro 2. Distribución y características de los tratamientos en Estudio. Pucallpa, Perú. 1 997. 16

Cuadro 3. Resultado del Análisis físico-químico del compost Incorporado al suelo experimental. Pucallpa, Perú. 1 997. ... 20

Cuadro 4. Número de brotes/planta de camu camu, según origen y Edad de planta, obtenidas en dos podas de formación En vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 22

Cuadro 5. Longitud de brote (cm) en plantas de camu camu, en dos Podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 25

Cuadro 6. Diámetro de brote (mm) en plantas de camu camu en dos Podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 27

Cuadro 7. Promedio del número de nudos/brote en plantas de camu Camu, francas e injertas, en dos podas de formación en Vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 29

Cuadro 8. Promedio del diámetro de copa/planta de camu camu, franca E injerta, luego de dos podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 31

Cuadro 9. Altura de planta de camu camu, franca e injerta, luego de dos Podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 33

EN EL ANEXO

Cuadro 1A. Características climáticas registradas durante la ejecución del trabajo de investigación. Pucallpa, Perú. 1 997. 41

Cuadro 2A. Edades (años) de las plantas durante la primera y segunda Poda de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 41

Cuadro 3A. Análisis de varianza de la primera poda, para la variable Número de brotes. Pucallpa, Perú. 1 997. 42
Cuadro 4A. Análisis de varianza de la segunda poda, para la variable Número de brotes. Pucallpa, Perú. 1 997. 42
Cuadro 5A. Prueba de comparación utilizando contrastes ortogonales Para la variable número de brotes en plantas de camu camu De dos podas de formación. Pucallpa, Perú. 1 997. 42
Cuadro 6A. Análisis de varianza de la primera poda, para la variable Longitud de brote. Pucallpa, Perú. 1 997. 43
Cuadro 7A. Análisis de varianza de la segunda poda, para la variable Longitud de brote. Pucallpa, Perú. 1 997..... 43
Cuadro 8A. Prueba de contrastes ortogonales de dos podas de Formación de camu camu, para la variable longitud de Brote. Pucallpa, Perú. 1 997. 43
Cuadro 9A. Análisis de varianza de la primera poda, para la variable Diámetro de brote. Pucallpa, Perú. 1 997. 44
Cuadro 10A. Análisis de varianza de la segunda poda, para la variable Diámetro de brote. Pucallpa, Perú. 1 997..... 44
Cuadro 11A. Prueba de contrastes ortogonales de dos podas de formación de camu camu, para la variable diámetro de brotes en plantas de camu camu. Pucallpa, Perú. 1 997. 44
Cuadro 12A. Análisis de varianza de la primera poda, para la variable Número de nudos. Pucallpa, Perú. 1 997. 45
Cuadro 13A. Análisis de varianza de la segunda poda, para la variable Número de nudos. Pucallpa, Perú. 1 997..... 45
Cuadro 14A. Prueba de contrastes ortogonales de dos podas de formación de camu camu, para la variable número de nudos en plantas de camu camu. Pucallpa, Perú. 1 997. 45

Cuadro 15A. Análisis de varianza, para la variable Diámetro de copa. Pucallpa, Perú. 1 997..... 46
Cuadro 16A. Prueba de contrastes ortogonales para la variable Diámetro de copa en plantas de camu camu, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 46
Cuadro 17A. Análisis de varianza, para la variable altura de planta. Pucallpa, Perú. 1 997..... 47
Cuadro 18A. Prueba de contrastes ortogonales para la variable Altura de planta en camu camu, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 47

LISTA DE FIGURAS

EN EL TEXTO Pág.

Figura 1. Características climáticas del lugar donde se desarrolló El trabajo experimental. Pucallpa, Perú. 1 997. 14

Figura 2. Comparativo del número de brotes por planta de camu Camu, en 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 22

Figura 3. Comparativo de la longitud de brote por planta de camu Camu, en 2 podas de formación en vivero. Pucallpa. Perú. 1 997. 25

Figura 4. Comparativo del diámetro de brote por planta de camu Camu, en 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 27

Figura 5. Comparativo del número de nudos/brote por planta de Camu camu, en 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 29

Figura 6. Comparativo del diámetro de copa por planta de camu Camu, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 31

Figura 7. Comparativo de la altura de planta de camu camu, luego De 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997. 33

En el Anexo:

Figura 1A. Ubicación del Experimento 48

I. INTRODUCCION

Actualmente, el camu camu, es uno de los frutales nativos de mayor contenido de ácido ascórbico (2,700 mg/100 g de pulpa), de importancia agroindustrial y de agro exportación, considerado como una alternativa viable para contribuir al crecimiento económico del sector agrario en la amazonía peruana. Este frutal tiene mercado potencial, tanto nacional como internacional, debido a que existe una tendencia creciente en el consumo de productos naturales u orgánicos. Además, en los países de climas templados, la tendencia del consumo de vitamina C es mayor. Sin embargo, el problema a diferencia de otros cultivos alternativos es la insuficiente oferta.

En 1997 el Ministerio de Agricultura diseñó un programa de siembras de este frutal en las regiones de Loreto y Ucayali, a través del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), con el objetivo de promover la agro exportación de camu camu, teniendo como meta sembrar 10,000 has en 5 años generando de esta manera 7 326 nuevos puestos de trabajo con una inversión mayor a los 5 millones de dólares en el quinquenio. De las 5 000 has que le corresponde a la región Ucayali, existían sembradas 812 has en suelos de restingas, actualmente quedan 403 has.

Las instituciones de investigación tales como el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), el Instituto de Investigaciones para la Amazonía Peruana (IIAP), Universidad Nacional de Ucayali (UNU) y algunas empresas privadas como Agrícola San Juan S. A. y Desarrollo de Cultivos Amazónicos (DECA), vienen promoviendo la siembra de este frutal aplicando diversas técnicas, sin embargo los resultados obtenidos hasta ahora no son muy halagadores.

En años anteriores, los trabajos de investigación en camu camu estuvieron dirigidos principalmente a la: a) Selección de material con altos rendimientos de fruta, b) Propagación por semilla botánica, injerto o estaca, y c) Validación de los sistemas de producción que minimicen el costo de establecimiento del frutal. Sin embargo, las plantaciones en campo definitivo presentan alta variabilidad en su conformación principalmente en el número de ramas, sobre todo en aquellas provenientes de plantas francas cuyo rendimiento de fruto es menor comparado a las injertas y las propagadas por estacas. Las ventajas de la propagación por semilla botánica es la obtención de una mayor población de plantas a un menor costo. Las plantas de camu camu obtenidas por semilla presentan diferente arquitectura de planta, como: plantas columnares y plantas de copa abierta, a esta arquitectura se suma plantas que ramifican desde la parte basal y otras en la parte terminal presentando un penacho, lo cual trae como consecuencia un bajo rendimiento de fruta, conociéndose que la mayor producción de fruta se da en las ramas del año, es indispensable realizar labores de poda. Frente a este problema, se planteó el presente trabajo que tuvo por objetivo lo siguiente:

Determinar la edad adecuada para realizar la poda de formación en plantas de camu camu en vivero, tendientes a mejorar la arquitectura natural de la planta y ramas fructíferas.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL CAMU CAMU

El camu camu es un frutal nativo de la amazonía peruana, su hábitat natural son las zonas inundables en los nacientes del río Amazonas y los estuarios de las vertientes y riberas del río Ucayali.

La mayor concentración de las poblaciones naturales de la especie arbustiva (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh), están ubicadas en la confluencia de los ríos Marañón y Ucayali, origen del Amazonas, en un tramo comprendido entre las localidades de Requena y Pebas, así como las quebradas y cochas adyacentes a esta zona. Bajando por el río Amazonas, hacia Brasil las poblaciones naturales disminuyen y en territorio brasileño ya no se encuentra ninguna especie.

Las poblaciones de camu camu arbóreo (*Myrciaria sp*), están distribuidas en las márgenes del río Ucayali y sus afluentes como Callería, Nuevo Betania, Utuquinía, Manantay, Parahuashá y Amaquiría (Riva y González, 1997).

2.2. ECOLOGÍA DE LA ESPECIE *Myrciaria dubia*

El hábitat natural del camu camu son los terrenos inundables, formados por la sedimentación aluvial; fisiográficamente estos suelos están clasificados como entisoles, se encuentran en las riberas de los ríos amazónicos, son conocidos generalmente como restingas o varseas, las cuales reciben limo

anualmente. El camu camu es tolerante a las inundaciones prolongadas que se presentan todos los años, originadas por las fuertes precipitaciones y crecientes de los ríos que inundan su hábitat (Riva y González, 1997).

El hábitat natural del camu camu es el bosque aluvial inundable, en estas zonas la precipitación pluvial está entre 1 700 a 4 000 mm/año, la temperatura promedio en 25 °C o más, con temperaturas mínimas medias anuales superiores a 20 °C (Villachica, 1996).

2.3. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA Y MORFOLOGÍA DEL CAMU CAMU.

De acuerdo a la publicación de RIVA Y GONZALEZ (1996), el cultivo de camu camu se clasifica de la manera siguiente:

Reino	Vegetal
División	Fanerógama
Sub división	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Myrtales
Familia	Myrtaceae
Género	Myrciaria
Especie	Dubia HBK

El camu camu presenta un sistema radicular de tipo cónico, formado por la raíz principal que alcanza los 0,50 m de longitud, las raíces secundarias tienden a la horizontalidad, se distribuye en un radio proporcional al diámetro

de sombra de la copa. Además, de su función en la toma de nutrientes, la raíz de esta planta está adaptada para soportar una excesiva humedad y fijarla con eficiencia al suelo para evitar el acame por efecto del caudal de las aguas en época de crecientes o vaciantes y cuando se encuentra en producción.

El tallo y las ramas principales son glabros, la especie arbustiva puede alcanzar alturas de 4 a 6 m entre los 8 y 20 años después del establecimiento Algunos ecotipos presentan ramificaciones desde la base, formando tallos secundarios, otros tienen un solo tallo.

En las plantas que se encuentran en suelos inundables, después del estiaje del río, el tallo sufre el 100 por ciento de desprendimiento de la corteza y el 30 por ciento en plantas establecidas en suelos no inundables.

La consistencia de la madera es dura y flexible, pero cuando las ramas se cargan de frutos ,es necesario colocar tutores para evitar la ruptura por el excesivo peso.

Las hojas son simples y opuestas, de forma aovada, elíptica o lanceoladas, en plantas de 2,5 años de edad, las hojas miden entre 3 a 6 cm de largo por 1,5 a 2,5 cm de ancho. El ápice es acuminado, con base redondeada, bordes enteros, ligeramente ondulados, el nervio central es aplanado en el haz poco prominente en el envés. El pecíolo mide de 3 a 8 mm de longitud y de 1 a 2 mm de diámetro. El número de hojas se incrementa rápidamente en los dos primeros años, una planta de 3 a 7 ramas cuenta entre 80 a 250 hojas.

La inflorescencia del camu camu es axilar, presenta flores hermafroditas con pétalos blancos de 3 a 4 mm de largo. Los botones florales

se ubican en mayor porcentaje en las ramas del año, encontrándose de 4 a 12 botones por nudo, los cuales no son uniformes, unos desarrollan más rápido que otros, dándose casos que, en una rama y en el mismo nudo, existen botones florales, flores y frutos en formación (Riva y González,1997).

2.4. FENOLOGÍA Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO

En condiciones de cultivo, el camu camu inicia su floración esporádica al año y medio después del transplante, cuando la propagación es por semilla y fructifica dos veces al año, con un rango de duración de 6 a 7 meses. La mayor floración es desde los meses de diciembre a febrero, por lo que la mayor producción de fruto está entre marzo y mayo. El fruto se desarrolla entre los 50 a 60 días después de la fertilización de la flor (Riva, 1994).

La floración se manifiesta desde la parte terminal de la rama hacia la parte basal de ésta, también se presenta formación de flores en el tallo principal y ramas antiguas, en un 5 por ciento. A los 15 días de emisión, los botones florales se abren formando la flor de color blanco, que al ser polinizada adquiere un color marrón claro, luego del desprendimiento de la corola, aparece un pequeño botón que dará origen al fruto. De 5 a 7 días de la polinización, el fruto alcanza el tamaño de la cabeza de un alfiler, si las condiciones de humedad y fertilización del suelo son favorables, el fruto formado alcanza su madurez óptima entre los 60 a 70 días, con un peso que oscila de 7 a 22 gramos, y una coloración que varía del verde claro al granate intenso. El fruto contiene de 1 a 4 semillas reniformes, de 8 a 15 mm de largo por 6 a 11 mm de ancho, son aplanadas y están cubiertas por una lámina con fibrillas blancas (Riva y Gonzáalez, 1997).

El rendimiento de fruto del camu camu, en suelos entisoles con plantas establecidas a pie franco oscila entre 2 a 25 k/planta, pero con un manejo adecuado y oportuno, el rendimiento tiene un incremento considerable a partir del séptimo año del transplante a campo definitivo, obteniéndose rendimientos hasta de 35 k/planta de fruta fresca por año. En suelos ultisoles de terrazas altas, la producción de las plantas establecidas a pie franco se inicia a partir del sexto año, con rendimientos que oscilan entre 3 a 9 k/planta. En plantas injertadas el ciclo productivo se inicia a partir de los 2 años después de realizado el transplante a campo definitivo (Riva, 1994).

2.5. MÉTODOS DE PROPAGACIÓN DEL CAMU CAMU.

2.5.1 Propagación sexual

Este método de propagación se realiza utilizando como principio la semilla botánica, para lo cual es necesario implementar previamente un vivero de camas con substrato apropiado para realizar la germinación y el repique, a fin de acondicionar las plántulas para su traslado a los campos de establecimiento definitivo. Para este caso, es necesario obtener semilla provenientes de plantas calificadas, con alto potencial de rendimiento, buena arquitectura y resistencia a enfermedades radicales y del sistema aéreo (Riva 1994).

2.5.2 Propagación asexual

El camu camu es un frutal que se puede propagar asexualmente. La Estación Experimental Pucallpa-INIA está trabajando con el método de propagación por injerto, obteniendo buenos resultados.

Por injerto.- El injerto tipo astilla viene dando los mejores resultados en la propagación asexual del camu camu. Este método consiste en realizar un corte en el tallo patrón, entre 20 a 30 cm del nivel del suelo, debiendo coincidir con la yema que se extrae de la rama yemera.

El injerto consiste en atar la yema al tallo patrón con cinta plástica, al realizar el amarre es necesario presionar lo suficiente para evitar que la yema se suelte. Posteriormente, a los 30 días se saca la cinta plástica del injerto y se amarra nuevamente, dejando libre la yema (botón meristemático) para facilitar su emisión. Luego se corta el tallo patrón a 10 cm sobre el injerto, con la finalidad de que ésta sección del tallo sirva de tutor inicial al brote del injerto. A los 30 días de realizado el corte del patrón, el brote del injerto presenta hojas de coloración marrón claro y con tallo frágil, muy susceptible a quebrarse si no se maneja con cuidado. Cuando el brote del injerto presenta hojas de color verde claro, se sujeta suavemente con hilos de rafia, hacia la sección del tallo patrón, con la finalidad de orientar la formación de la futura planta y evitar la ruptura del brote (Riva y González 1997).

Por estacas.- Otra forma de propagación asexual en camu camu se realiza mediante estacas, que se plantan en las camas a desnivel de las injerteras, para aprovechar las ramas de la poda, el sustrato y las condiciones de humedad. Las estacas deben medir 20 cm de longitud y de 6 a 8 mm de diámetro; se plantan en el sustrato, introduciéndolas unos 5 cm de profundidad. El riego debe ser diario, manteniendo el suelo en su capacidad de campo. Bajo estas condiciones, la estaca inicia la emisión de nuevos brotes a partir de 10 días (Riva y González 1997).

2.6. SISTEMAS DE PODA.

En el manejo de las plantas existen varios sistemas de poda, pero en los frutales los más utilizados son la poda de formación y la poda de producción:

2.6.1 Poda de formación

La poda de formación tiene por objeto dar al árbol la forma más conveniente a las necesidades del cultivo, sin apartarse demasiado de las naturales características de la variedad o especie. Por medio de la poda de formación se estructura el primitivo esqueleto, que actuará de soporte para mantener el equilibrio copal corrigiendo a la vez las posibles desviaciones del ramaje, que de dejarlas a su libre albedrío podrían alterar el equilibrio de conjunto. En las formas libres y según variedad o especie, la poda de formación puede durar de dos a cuatro años máximo, ya que al cabo de este tiempo un árbol bien conducido desde su inicio podrá considerarse totalmente formado. La poda de formación es necesaria en todas las especies frutales pero la de producción no, a pesar de que la poda de producción es necesaria en la mayoría de las especies cultivadas en formas libres, por sus diferentes inclinaciones y sistemas de fructificar, la poda debe ser distinta en todas ellas. (Juscafresa 1974)

Es aquella que se inicia con el transplante de la plantita a su sitio definitivo, en el campo, aunque también puede haberse iniciado en el vivero, durante la permanencia de la planta en la injertera. Este último ocurre especialmente en el caso de viveros que entregan plantas injertadas de dos años en las que ya se ha formado la copa de ramas primarias y el inicio del desarrollo de las ramas secundarias (Enciso y Villachica 1993).

Poda en viveros

Una vez criado el injerto se le poda a unos 60 a 70 cm del suelo, después de 15 días ya habrán brotado ramitas laterales de modo que se eligen tres o cuatro de ellos, bien distribuidas en la copa de la planta, cuidando que no queden bifurcaciones en forma de horqueta. Todos los brotes que quedan más abajo se eliminan (INIA 1999).

Una vez desarrolladas tres o cuatro ramas laterales primarias se eligen, en cada uno de ellos dos brotes fuertes y se eliminan los restantes de manera que la copa ofrezca un equilibrio en la distribución de las ramas (Ravell 1978).

Poda con tres ramas

Efectuar la primera poda a los cuatro o cinco meses después del transplante y elegir tres ramas del tronco principal, situadas de tal forma que, al desarrollarse, estén equidistantes formando entre sí ángulos de 120°, luego cortar el tronco principal por encima de la inserción de la rama más alta y desmochar dos de ellas, de modo que las tres tengan la misma altura. Suprimir las demás ramas y brotes, así quedará formando un arbolito de 45 a 65 cm y el injerto situado de 15 a 20 cm del suelo (Rigau 1976).

2.6.2 Poda de Producción

La poda de producción es una actividad de manejo en plantas frutales; esta actividad se practica con el objeto de inducir a la planta a su pronta entrada a la producción del árbol y lograr notable producción por varios años, con la cantidad de ramas fructíferas suficientes pero no en exceso, que hacen del cultivo rentable. (Juscafresa, 1 974).

2.7. IMPORTANCIA AGRÍCOLA DE LA PODA.

La poda es una operación esencial en fruticultura, que tiene por objeto mantener los árboles bien fecundos y productivos durante el mayor tiempo posible, al mismo tiempo permite a los árboles tener una forma adecuada en cada caso. La poda requiere exactitud y moderación para que los frutos salgan grandes y sabrosos y para que disminuyan al máximo las causas que puedan perjudicar una buena producción. La poda se emplea en los primeros años de existencia del árbol, para regularizar el crecimiento de éste, y en cualquier época de su vegetación para favorecer el desarrollo, suprimir ramas demasiado próximas, para prescindir de otras excesivamente bajas, desprender ramas enfermas, muertas o de chupones que aparecen en el tronco o en las raíces así como suprimir yemas en exceso, etc., y se basa en los siguientes fundamentos:

a) El vigor y la duración de un árbol dependen en gran parte del equilibrio entre las ramas y raíces.
b) La vitalidad y rendimiento de un frutal depende en gran parte de la equilibrada distribución de la savia por todas las ramas.
c) La savia hace brotar yemas mucho más vigorosas en una rama cortada corta que en una rama cortada larga.
d) La savia tiende a subir siempre verticalmente, en detrimento de las ramas horizontales o inclinadas.
e) Si se suprime una rama, la savia aprovecha a la rama vecina.
f) La tendencia de la savia es siempre a afluir de la base a los extremos de las ramas, desarrolla las yemas terminales con mayor vigor que las del centro y de la base.
g) Cuanto mayores son los obstáculos que se oponen a la libre circulación de la savia, tanto mayor es la producción de los frutos de aquella rama o de aquel árbol.

h) En las ramas en las cuales afluye la mayor cantidad de savia se tiene la mayor producción leñosa, en las que, en cambio, aquélla no afluye en abundancia se tienen muchos frutos y poco leño.

i) Todas las ramas que nacen fuera de tiempo, son, por lo general, estériles o incapaces, por tanto, de producir leño o fruto.

j) Las ramas o árboles, en torno de los cuales no puede circular libremente el aire, la luz y el calor, se vuelven estériles se alargan y no producen fruto ni leño.

k) Las hojas sirven para la respiración y la nutrición de los árboles, y por esto quitando demasiadas hojas se pone en peligro la salud y hasta la vida de las plantas (Rigau 1976).

La poda es la base fundamental para mantener el equilibrio entre la vegetación y la producción; más que una necesidad, es el factor básico para conseguir una producción regular, constante y abundante. Por medio de la poda se trata de equilibrar el desarrollo del árbol con la producción para mantenerlo en forma y evitar el exceso de producción. Una y otra poda, ya sea de formación y de producción, deben estar fundamentadas en la fisiología y morfología de la especie o variedad y sometidas a ciertas normas establecidas (Juscafresa, 1 974).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. CAMPO EXPERIMENTAL

3.1.1. Ubicación y duración del experimento

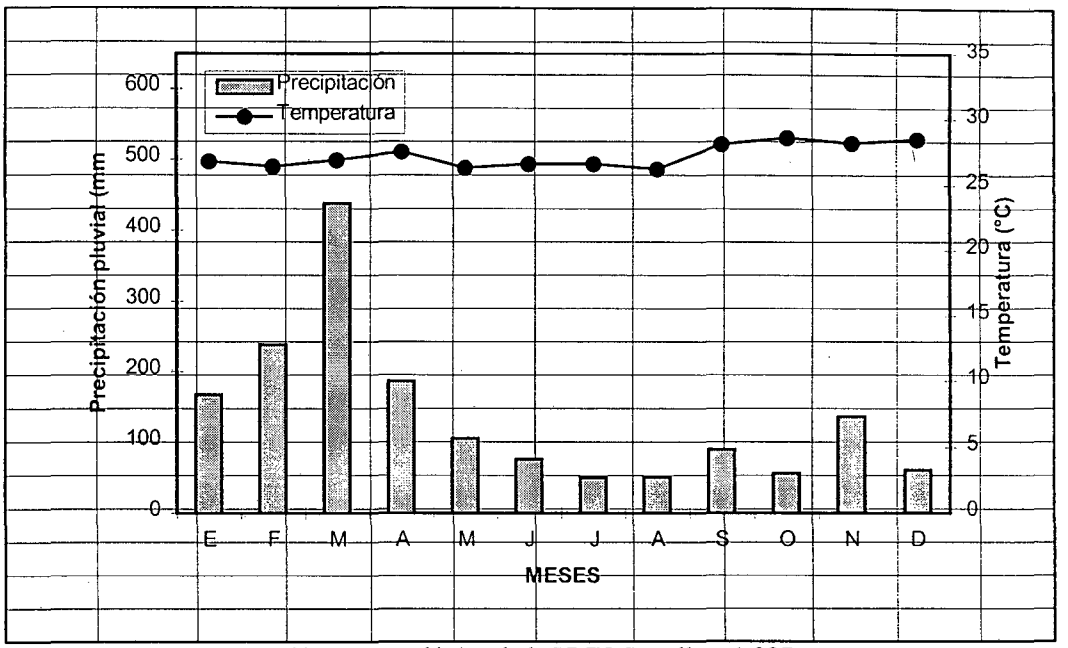
El presente experimento se realizó en los viveros de la Empresa Agrícola San Juan S. A, ubicada en la carretera Federico Basadre km. 13, distrito de Yarina Cocha, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali. Geográficamente se encuentra ubicado a 8°34' de latitud sur y 74°34' de longitud oeste, a una altitud de 170 m.s.n.m. Tuvo una duración de 7 meses, se inició en el mes de mayo de 1997 y culminó en noviembre del mismo año.

3.1.2. Condiciones climáticas y edáficas.

Clima

Las condiciones climáticas del lugar, que corresponde al clima de Pucallpa, se caracteriza por ser cálido y húmedo, de ligeras variaciones de las temperaturas máximas y mínimas durante el año (Cochrane y Sánchez, 1 982). Los datos meteorológicos promedio de 13 años (1 988 a 1 997), muestran que la temperatura media anual es de 25,1°C, la humedad relativa es de 81% y un régimen de precipitación de 1 560 mm/año, distribuido irregularmente en 1 período ecológicamente seco y 1 período lluvioso (Valera, 1 997). En la figura 1, se indica las características climatológicas del tiempo durante el cual se desarrolló el experimento, observándose que desde mayo a noviembre el comportamiento térmico se mantuvo elevado superior al promedio (>25,1°C) y una generalizada escasez de lluvias inferior a los 100 mm/mes, principalmente, en los meses de junio, julio, agosto y octubre.

Figura 1: Características climáticas del lugar, donde se desarrolló el trabajo experimental. Pucallpa, Perú. 1 997.



Fuente: Estación Meteorológica de la UNU. Pucallpa, 1 997.

Suelo

Las condiciones edáficas donde se desarrolló el experimento, corresponde a un suelo de altura denominado Ultisol; suelo de coloración rojo-amarillenta, baja fertilidad natural, de pH ácido (<4,5) debido a la saturación de aluminio intercambiable, bajo contenido de materia orgánica y de cationes cambiables (Sánchez, 1 982). En el cuadro 1, se muestra el análisis físico-químico del suelo de las camas que albergaban las plantas en estudio.

Cuadro 1: Resultado del análisis físico - químico del suelo experimental, a 2 profundidades diferentes. Pucallpa, Perú. 1 997.

Profun	Arena	Arcilla	Textura	PH	MO	P	Meq/100 g de suelo			Nitrog
(cm)	(%)	(%)			(%)	(ppm)	Ca	Mg	k	(%)
0 - 10	55.5	15.9	Fran.Aren	4.1	2.25	10.0	0.44	0.10	0.18	0.10
10 - 20	53.5	19.9	Fran.Arc.Are	4.1	1.70	8.0	0.18	0.05	0.15	0.07

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelo y Tejidos Vegetales del INIA-EE. Pucallpa. 1 997.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

El material experimental estuvo conformado por 80 plantas francas y 60 plantas injertas de camu camu (*Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh*), de la especie arbustiva, provenientes de patrones seleccionados y que cumplen características agronómicas, distribuidas en camas de crecimiento por edad y procedencia de la planta.

3.3. VARIABLES A MEDIR

Las variables agronómicas a medir fueron:

- Número de brotes por planta.
- Longitud de brote (cm).
- Número de nudos por brote.
- Diámetro de brote (mm).
- Diámetro de copa (cm).
- Altura de planta (cm).

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Los tratamientos fueron siete; cada tratamiento estaba constituido por 20 plantas organizadas como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Distribución y características de los tratamientos en estudio al inicio del experimento. Pucallpa, Perú. 1 997.

Tratamiento	Procedencia	Edad de Planta (meses)	Altura de Planta (cm)	Diámetro de Tallo (cm)
1	Franca	30	180,8	1,04
2	Franca	18	161,2	0,96
3	Franca	15	122,4	0,99
4	Franca	14	119,0	0,94
5	Injerta	18	20,6	2,66
6	Injerta	24	30,8	3,02
7	Injerta	29	32,3	3,18

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el análisis estadístico se utilizó el Diseño Completo al Azar (DCA), con 7 tratamientos y 5 repeticiones cuyo Modelo Aditivo Lineal utilizado es el siguiente:

$$Yij = u + Ti + ej$$

Donde:

Y = Cualquier observación en estudio

u = Media general

T = Efecto del i-ésimo tratamiento en estudio

e = Error residual (N.I.D)

Para la comparación de medias de tratamientos se uso la prueba de promedios de duncan, y para la comparación entre tipos de plantas se utilizó la prueba de contrastes ortogonales.

3.6. CARACTERISTICAS DE LAS OBSERVACIONES REGISTRADAS

Fecha de la primera poda	05 de junio de 1997.
Evaluaciones dentro de la primera poda	05 de julio de 1997.
	12 de julio de 1997.
	19 de julio de 1997.
	26 de julio de 1997.
	02 de agosto de 1997.
Fecha de la segunda poda	08 de agosto de 1997.
Evaluaciones dentro de la segunda poda	06 de setiembre de 1997.
	13 de setiembre de 1997.
	20 de setiembre de 1997.
	27 de setiembre de 1997.
	04 de octubre de 1997.

3.7. DETERMINACION DE LAS VARIABLES

Para la determinación de las variables respuesta se realizaron las siguientes actividades:

3.7.1 Número de brotes por planta

Para determinar el número de brotes por planta, se hizo un conteo directo de los brotes emitidos en el tallo de las plantas elegidas al azar.

3.7.2 Longitud de brote (cm)

Los brotes seleccionados de las plantas elegidas fueron medidos con una regla, considerándose la medida desde el punto de crecimiento hasta la yema terminal.

3.7.3 Número de nudos

El número de nudos (segmentos que presentan las ramas) por brote fueron determinados por conteo directo, en las cinco plantas elegidas al azar.

3.7.4 Diámetro de brote (mm)

La medición del diámetro de brote se realizó con un calibrador Vernier y se practicó en el primer entrenudo de cada brote.

3.7.5 Diámetro de copa (cm.

La determinación del diámetro de copa por planta de camu camu se realizó con una regla; se practicó dos (02) mediciones en cruz, con las cuales se calculó el promedio.

3.7.6 Altura de planta (cm)

De igual manera la medición de la altura de planta se realizó con una regla y se consideró desde el cuello de la planta hasta el punto de crecimiento de la yema terminal.

3.8. MATERIALES E INSUMOS UTILIZADOS

a) **Plantas**:

- Francas e injertas en condiciones de vivero.

b) **Insumos**:

- Fungicidas " Benlate", benopoint y kocide 101
- Fertilizantes: Nitrofosa, Bayfolan, Nitrofollaje y Urea disuelta.
- Herbicidas: Round-up, gramoxone super, glifoklin y H1 super.

c) **Materiales de escritorio**:

Papel bond, libreta de campo, lapiceros, lápices, disquetes, rollo de película, etc.

d) **Otros**: Pintura blanca y negra, estacas de madera, clavos, triplay, calamina plana, cordel, etc.

3.9. METODOLOGIA DE EJECUCION

3.9.1 De la demarcación de parcelas.

La demarcación de las parcelas experimentales en los viveros se hizo de acuerdo a la procedencia y edades de las plantas, cubriendo un área de 3.6 m² que comprende 1.20 m de ancho por 2.0 m de largo con una población de 30 plantas aproximadamente.

3.9.2 Del espaciamiento de las parcelas.

Debido a la alta densidad de plantas por parcela, fue necesario modificar el espacio entre ellas, a un distanciamiento de 20 cm entre

hileras y 15 cm entre plantas, dejando 20 plantas por tratamiento, con el propósito de facilitar su manejo.

3.9.3. De la incorporación de Materia Orgánica

En los 20 cm de desnivel de las camas, donde se encontraban las plantas en estudio, se incorporó 10 cm de compost con la finalidad de mejorar las condiciones del suelo cuyo resultado del análisis de la muestra, es el siguiente:

Cuadro 3. Resultado del Análisis físico-químico del compost incorporado al suelo experimental. Pucallpa, Perú. 1 997.

Prof.	pH	M.O.	P	Meq/100 g de suelo			N
(cm)		(%)	(ppm)	Ca	Mg	K	(%)
10 – 0	5.3	5.77	54.0	3.95	0.47	0.25	0.23

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelo y Tejidos Vegetales del INIA-EE - Pucallpa. 1997.

3.9.4 De la poda de plantas francas

La poda se realizó en 80 plantas francas con una tijera de podar. Esta, consistió en efectuar un corte del tallo principal a 20 cm del suelo, en forma de bisel sin dejar residuos de leño o corteza (escabrosidad), desinfectando el corte con solución cúprica. La segunda poda se realizó a los dos meses de la primera, utilizándose los mismo procedimientos.

3.9.5 De la poda de plantas injertas

Esta se realizó en 60 plantas injertas con las mismas herramientas que en las plantas francas, pero a tres nudos de la base del injerto.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de la investigación se presentan a continuación en cuadros, cuyas discusiones se realizan simultáneamente según variable en estudio.

1. NUMERO DE BROTES

En el cuadro 3, se observa que el número de brotes seleccionados por planta de camu camu, tanto en la primera poda como en la segunda, es mayor en francas que en injertas; es así que, en la primera poda, se seleccionaron un promedio de 3 brotes/planta en las plantas francas y un promedio de 1,8 a 2,6 brotes/planta en las plantas injertas; en la segunda poda, se seleccionaron un promedio de 6,2 a 6,8 brotes/planta en las plantas francas y un promedio de 4 a 6,2 brotes/planta en las plantas injertas. Debe entenderse que los resultados del estudio, se refieren específicamente a brotes seleccionados, más no al total de brotes por planta.

Si tenemos en cuenta la edad de la planta, en plantas francas el T4 de 14 meses de edad fue superior a los demás tratamientos, en la primera poda igualó en resultados con 3 brotes/planta, mientras que en la segunda poda alcanzó el mayor resultado de 6,8 brotes/planta; en plantas injertas, el T6 de 24 meses de edad sobresalió en los demás tratamientos, tanto en la primera poda como en la segunda poda logró el mayor promedio de 2,2 y 6,2 brotes/planta, respectivamente.

Cuadro 4: Número de brotes/planta de camu camu, según origen y edad de planta, obtenidas en dos podas de formación en vivero. Pucallpa, Mayo - Noviembre-97.

Tratamiento	Origen Planta	Edad Planta (meses)	Número de brotes/planta	
			Primera Poda	Segunda Poda
T4	Franca	14	3,0 a	6,8 a
T1	Franca	30	3,0 a	6,6 a b
T2	Franca	18	3,0 a	6,2 a b
T3	Franca	15	3,0 a	6,2 a b
T6	Injerta	24	2,2 b c	6,2 a b
T7	Injerta	29	2,6 a b	5,0 b c
T5	Injerta	18	1,8 c	4,0 c

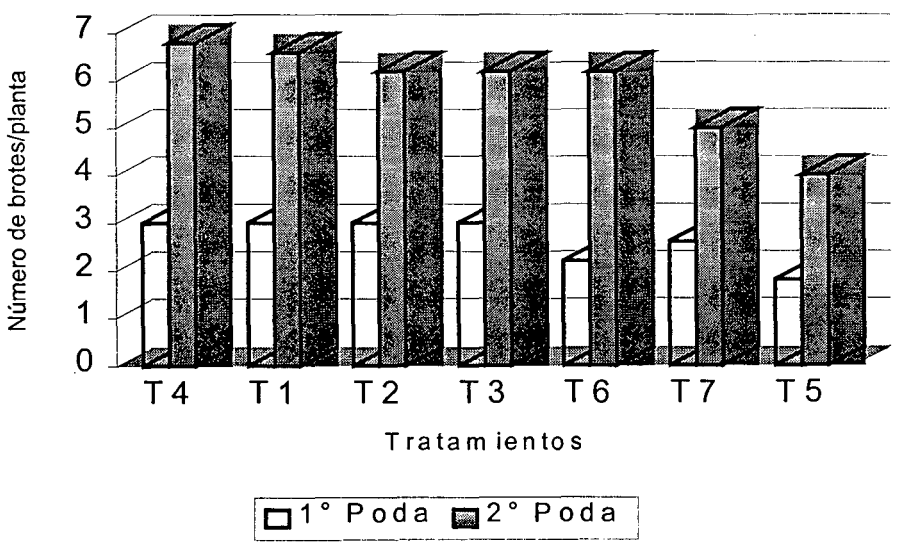


Figura 2. *Comparativo de número de brotes por planta de camu camu, en 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.*

Estos resultados guardan relación con las publicaciones del INIA (1996) quien afirma que en las plantas francas hay mayor concentración de reservas para la emisión de brotes que para el crecimiento, mientras que en las plantas injertas ocurre lo contrario. ENCISO Y VILLACHICA (1993) indican que después del corte, algunos frutales emiten varias ramas laterales al mismo tiempo, siendo conveniente elegir de 3 a 5 de preferencia aquellas orientadas hacia los puntos cardinales de manera que forme una copa balanceada y distribuida en forma homogénea.

El análisis estadístico, según Duncan al 0,05 muestra que en plantas francas, tanto en la primera poda como en la segunda poda, no existen diferencias significativas entre tratamientos; mientras que en plantas injertas, en la primera poda, entre el T6 y T7 no existen diferencias significativas pero entre el T7 y T5 si existen diferencias significativas y, en la segunda poda, entre el T6 y T7 no existen diferencias significativas, pero entre el T6 y T5 si existen diferencias significativas.

Así mismo, realizado las pruebas de contrastes ortogonales (cuadro 4A), muestran que entre las dos prácticas de poda el número de brotes por planta de camu camu en plantas francas es mayor que en plantas injertas.

2. LONGITUD DE BROTE

En el cuadro 4, se observa que la longitud de brote en plantas de camu camu, tanto en plantas francas como en plantas injertas, es mayor en la primera poda que en la segunda poda; en las plantas francas, en la primera poda, se obtuvo un promedio de 13,52 a 25,51 cm de longitud de brote, mientras que en la segunda poda, se obtuvo un promedio de 8,53 a 14,3 cm de longitud por brote; en las plantas injertas en la primera poda, se obtuvo un

promedio de 12,73 a 28,3 cm de longitud por brote, mientras que en la segunda poda, se obtuvo un promedio de 7,75 a 8,76 cm de longitud por brote.

Si tenemos en cuenta la edad de la planta, observamos que en plantas francas en la primera poda el mayor resultado se obtuvieron en los tratamientos T4 de 14 meses de edad y T2 de 18 meses de edad, con promedios de 25,51 y 21,62 cm de longitud por brote respectivamente, de igual manera en la segunda poda, los mismos tratamientos obtuvieron los mayores resultados pero de manera inversa el T2 superó al T4 logrando promedios de 14,3 y 11,66 de longitud de brote respectivamente; en plantas injertas, tanto en la primera como en la segunda poda, el T6 de 24 meses de edad, sobresalió en los demás tratamientos con 28,3 y 8,76 cm de longitud de brote/planta, respectivamente.

El análisis de varianza, en la primera poda (cuadro 6A) muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T6, T4 y T2 ni entre los tratamientos T1, T3, T5 y T7, pero los tratamientos T6 y T4 presentan diferencias significativas frente a los tratamientos T1, T3, T5 y T7, respectivamente; en la segunda poda (cuadro 7A) muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T2, T4, T1 y T3, pero entre el T2 y los tratamientos T6, T5 y T7 si existen diferencias estadísticas.

Cuadro 5: Longitud de brotes (cm) en plantas de camu camu, en dos podas de formación en vivero. Pucallpa, mayo - noviembre 1997.

Tratamiento	Origen Planta	Edad Planta (meses)	Longitud de brote/planta (cm) Primera Poda	Segunda poda
T4	Franca	14	25,51 a	11,66 a b
T2	Franca	18	21,62 a b	14,30 a
T1	Franca	30	14,78 b c	9,73 a b
T3	Franca	15	13,52 b c	8,53 a b
T6	Injerta	24	28,30 a	8,76 b
T5	Injerta	18	13,51 b c	7,75 b
T7	Injerta	29	12,73 c	7,79 b

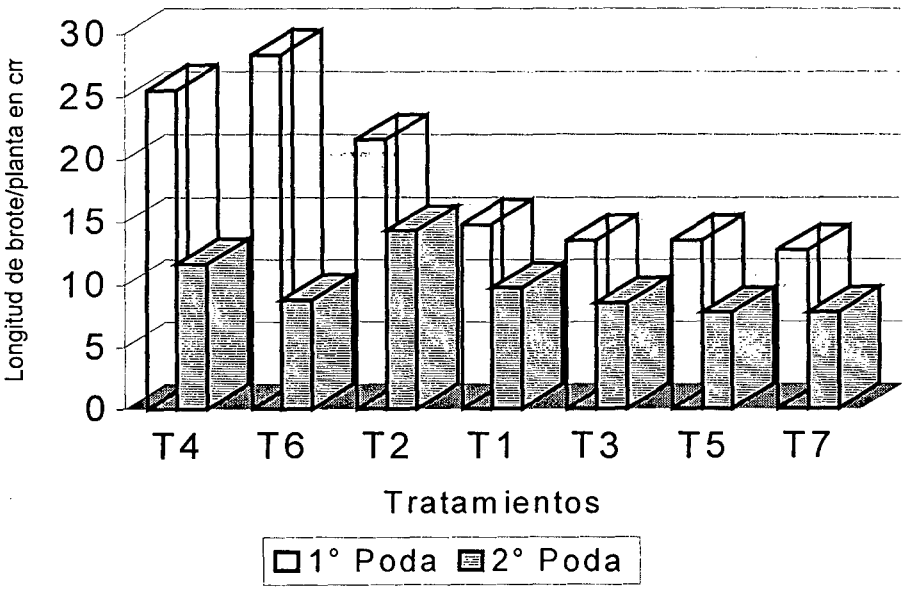


Figura 3. Comparativo de la longitud de brote por planta de camu camu, en 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.

También, en cuanto al tipo de planta, las pruebas de contrastes ortogonales muestran que entre plantas francas e injertas no existen diferencias significativas (cuadro 8A); cuando se comparó plantas francas de mayor edad con plantas francas de menor edad, en las dos prácticas de poda, no se encontró diferencias estadísticas, pero entre plantas de menor edad sí presentan diferencias estadísticas, similar comportamiento se observó en plantas injertas.

3. DIAMETRO DE BROTES

En el cuadro 5, se observa que el diámetro de los brotes en plantas de camu camu, francas e injertas en dos podas de formación en vivero, en la primera poda fue mayor que en la segunda poda; es así, que en plantas francas, en la primera poda se obtuvo un diámetro promedio entre 1,41 y 2,01 mm por brote y en plantas injertas se obtuvo un diámetro promedio entre 1,76 y 2,17 mm por brote; en la segunda poda, en plantas francas se obtuvo un diámetro promedio entre 1,54 y 1,412 mm por brote y en plantas injertas se obtuvo un diámetro promedio entre 1,31 y 1,43 mm por brote.

En cuanto a la edad de planta, se observa que en plantas francas, en la primera poda, el T4 de 14 meses de edad, obtuvo el mayor diámetro de 2,01 mm por brote, mientras que en la segunda poda su diámetro fue inferior (1,384 mm por brote) al del T2 de 18 meses de edad que logró el mayor diámetro de 1,412 mm por brote; del mismo modo, en plantas injertas, el T6 de 24 meses de edad en la primera y segunda poda mantuvo la superioridad sobre los demás tratamientos con 2,17 y 1,43 mm de diámetro por brote, respectivamente.

Cuadro 6: Diámetro de brotes (mm) en plantas de camu camu en dos podas de formación en vivero. Pucallpa, mayo - noviembre-97.

Tratamiento	Origen Planta	Edad Planta (meses)	Diámetro de brote/planta	
			Primera poda	Segunda poda
T4	Franca	14	2,01 a b	1,384 a b
T2	Franca	18	1,73 b c	1,412 a b
T1	Franca	30	1,63 b c	1,354 a b
T3	Franca	15	1,41 c	1,154 b
T6	Injerta	24	2,17 a	1,43 a
T7	Injerta	29	1,78 b c	1,312 a b
T5	Injerta	18	1,76 b c	1,31 a b

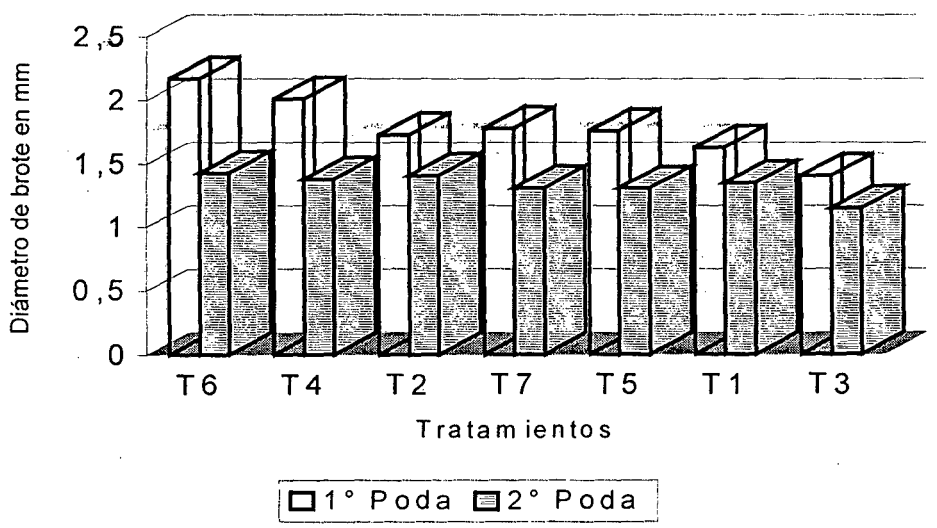


Figura 4. *Comparativo del diámetro de brote en 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.*

El análisis de varianza para el diámetro de brotes de camu camu, según Duncan al 0,05 muestra que en la primera poda, entre el T6 y T4 y, entre T4, T2, T1, T7 y T5 no existen diferencias significativas, pero entre el T6 y el T3 y entre el T4 y el T3 si existen diferencias significativas; en la segunda poda, entre el T6, T2, T4, T1, T7 y T5 respectivamente, no existen diferencias significativas; pero entre el T6 y T3 si existe diferencias significativas. Si tenemos en cuenta el tipo de planta, tanto a la primera como en la segunda poda, las pruebas estadísticas de comparación muestran que entre plantas francas e injertas no existen diferencias significativas.

Así mismo, las pruebas estadísticas de comparación respecto a la edad de la planta, en francas en la primera poda, muestran que entre el T4 de 14 meses de edad y el T3 de 15 meses de edad si existen diferencias significativas, mientras que en la segunda poda no existen diferencias significativas; en plantas injertas, las pruebas estadísticas de Duncan al 0,05 en la primera poda, muestran que entre el T6 de 24 meses de edad y el T7, T5 de 29 y 18 meses de edad respectivamente, si existen diferencias significativas, mientras que en la segunda poda, no existen diferencias significativas entre tratamientos.

4. NUMERO DE NUDOS/BROTE

En el cuadro 6, se observa que el número de nudos/brote en plantas de camu camu, francas e injertas, en dos podas de formación en vivero, notablemente es mayor en la segunda poda que en la primera poda en todos los tratamientos. En cuanto a la procedencia de la planta, muestra que tanto en la primera poda como en la segunda poda, el número de nudos/brote en camu camu es mayor en las plantas francas que en las plantas injertas.

Cuadro 7: Promedio del número de nudos/brote en plantas de camu camu, francas e injertas, en dos podas de formación en vivero. Pucallpa, Mayo-Noviembre-97.

Tratamiento	Origen Planta	Edad Planta (meses)	Número de nudos/brote	
			Primera Poda	Segunda poda
T4	Franca	14	31,95 a	41,04 a
T2	Franca	18	26,70 a b	39,96 a
T1	Franca	30	22,40 b c	32,52 a b
T3	Franca	15	15,70 c d	32,24 a b
T6	Injerta	24	22,36 b c	29,16 a b
T7	Injerta	29	15,24 d	20,56 b
T5	Injerta	18	12,28 d	20,44 b

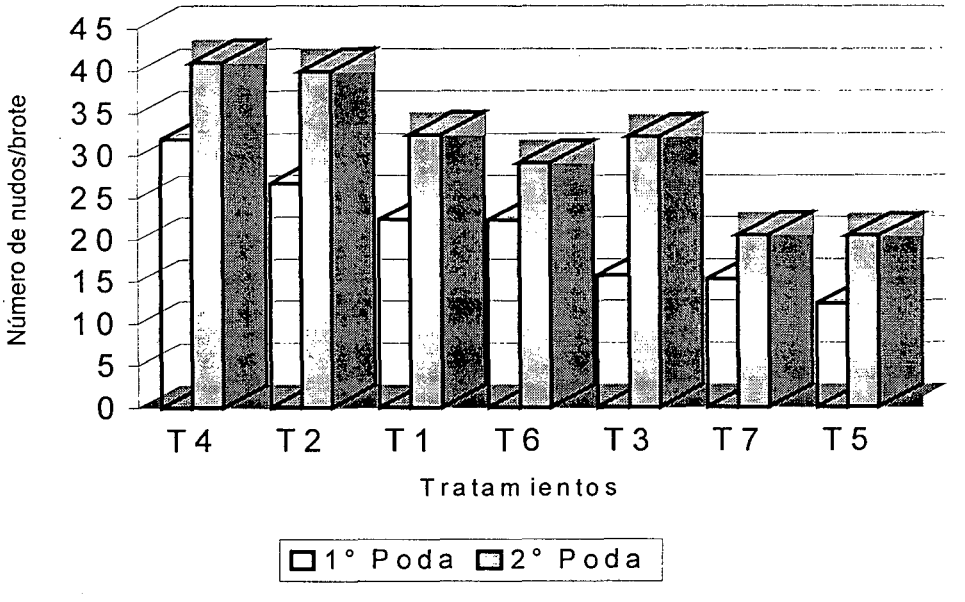


***Figura 5**. Comparativo del número de nudos por brote/planta en 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.*

Respecto a la edad de planta, en francas el T4 de 14 meses de edad, tanto en la primera como en la segunda poda, superó a los otros tratamientos logrando un promedio de 31,95 y 41,04 nudos/ brote respectivamente; mientras que en plantas injertas, tanto en la primera como en la segunda poda, el T6 de 24 meses de edad superó a los demás tratamientos con 22,36 y 29,16 nudos/brote respectivamente.

Las pruebas estadísticas de Duncan al 0,05 en la primera poda, muestran que entre el T4 y T2, entre el T2, T1 y T6, entre el T3, T7 y T5 no existen diferencias significativas, pero entre el T4 y los tratamientos T1, T3, T7 y T5 respectivamente, si existen diferencias significativas; en la segunda poda, muestran que entre los tratamientos T4, T2, T1, T3 y T6 y entre los tratamientos T1, T3, T6, T7 y T5 no existen diferencias significativas, pero entre los tratamientos T4, T2 y los tratamientos T7, T6 si existen diferencias significativas.

5. DIAMETRO DE COPA

En el cuadro 7, se observa que el diámetro de copa en planta de camu camu, luego de practicar 2 podas de formación en condiciones de vivero, en plantas francas el T4 de 14 meses de edad logró el mayor resultado con 24,22 cm de diámetro de copa/planta y en plantas injertas, el T6 de 24 meses de edad logró el mayor resultado de 24,46 cm de diámetro de copa/planta; si comparamos entre los resultados de estos 2 tratamientos (T4 y T6) observamos que el T6 supera ligeramente al T4 con una diferencia de 0,24 cm.

Cuadro 8: Promedio del diámetro de copa/planta de camu camu, franca e injerta, luego de dos podas de formación en vivero. Pucallpa, Mayo-Noviembre-97.

Tratamiento	Origen Planta	Edad Planta (meses)	Diámetro de copa (cm)
T4	Franca	14	24,22 a
T2	Franca	18	22,26 a
T1	Franca	30	18,58 a
T3	Franca	15	17,24 a
T6	Injerta	24	24,46 a
T7	Injerta	29	19,08 a
T5	Injerta	18	17,61 a

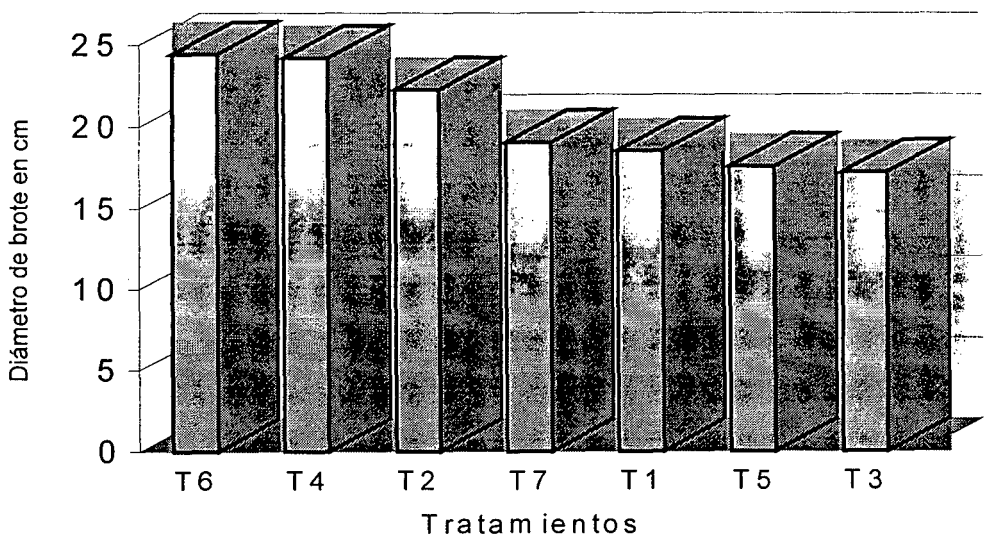


Figura 6. Comparativo del diámetro de copa por planta de camu camu, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.

Si observamos detenidamente los resultados notamos que las plantas de menor edad responden positivamente a la poda de formación, en comparación de aquellas plantas de mayor edad, obteniendo un diámetro de copa aceptable para plantas frutales tiernas en vivero, que en el futuro garantizan posibles incrementos del diámetro de copa si se practican un adecuado manejo de poda en plantas adultas.

Las pruebas estadísticas de Duncan al 0,05 muestran que no existen diferencias significativas entre los siete tratamientos ni entre plantas francas ni entre plantas injertas.

6. ALTURA DE PLANTA

En el cuadro 8, se observa que la altura de planta de camu camu, luego de 2 podas de formación en vivero, en plantas francas el T2 de 18 meses de edad, logró el mayor resultado de 44,84 cm de altura/planta y en plantas injertas, el T6 de 24 meses de edad, logró el mayor resultado de 46,8 cm de altura/planta. Estos resultados de la altura de planta de camu camu en condiciones de vivero se aproxima a las recomendaciones del INIA (1 999) quien manifiesta que es conveniente mantener una altura que permita efectuar un manejo en el control de plagas y enfermedades y reduzca los costos de producción.

Las pruebas estadísticas de Duncan al 0,05 muestran que entre el T6, T2 y T7; ni entre el T2, T7, T1 y T5; ni entre el T7, T1, T5, T4 y T3 no existen diferencias significativas, mientras que entre el T6 y el T4, T3; entre el T6 y el T1, T5 y entre el T2 y T4, T3 si existen diferencias significativas.

Cuadro 9: Altura de planta de camu camu, franca e injerta, luego de practicar dos podas de formación en vivero. Pucallpa, Mayo-Noviembre-97.

Tratamiento	Origen Planta	Edad Planta (meses)	Altura de planta (cm)
T2	Franca	18	44,84 a b
T1	Franca	30	39,86 b c
T4	Franca	14	38,42 c
T3	Franca	15	37,76 c
T6	Injerta	24	46,80 a
T7	Injerta	29	42,84 a b c
T5	Injerta	18	39,38 b c

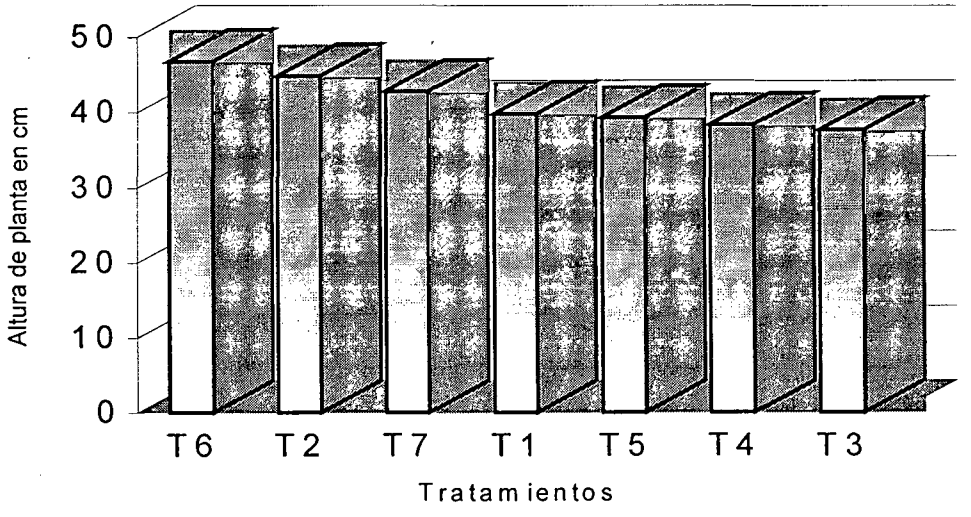


***Figura 7**. Comparativo de la altura de planta de camu camu, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.*

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación y las discusiones adoptadas al respecto, permiten formular las siguientes conclusiones:

1. Las plantas francas de camu camu de 14 meses de edad (T4) e injertas de 24 meses de edad (T6), responden positivamente a la poda de formación en vivero, por su mayor despegue en número de brotes, longitud de brote, diámetro de brote, número de nudos/brote, diámetro de copa y altura de planta.

2. La procedencia de la planta de camu camu, influye en la poda de formación en vivero, pues el número de brotes, la longitud y el número de nudos/brote, es relativamente mayor en plantas francas que en plantas injertas, según Duncan al 0,05 no existen diferencias significativas.

3. La longitud de brotes en plantas de camu camu influye directamente en el diámetro de copa y altura de planta, lo que indica, que a mayor longitud de brote mayor será el diámetro de copa y la altura de planta, respectivamente, en plantas francas así como en plantas injertas.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda plantear nuevos estudios de investigación, con énfasis a continuar 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.

2. La poda de formación debe aplicarse en plantas francas de camu camu, ya que por su naturaleza de crecer con un número reducido de ramas, necesita mejorar su arquitectura inicial, incrementar la densidad de ramas bien distribuida, que garantice el mayor rendimiento en frutos.

3. Por los resultados de la presente tesis se recomienda podar plantas francas de 14 meses de edad, aunque en la actualidad se viene podando plantas francas de menor edad (6 a 7 meses) con buenos resultados, factor importante que influye directamente en los costos de establecimiento de la plantación.
4. En la actualidad se viene podando plantas a 30 cm de altura para suelos ultisoles, se recomienda hacer pruebas de poda a diferentes alturas para suelos de restinga teniendo en cuenta el nivel del agua durante la época de creciente.

VII. RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el vivero de frutales nativos de la empresa agrícola San Juan S. A., ubicado en la carretera Federico Basadre km 13, entre los meses de mayo a noviembre de 1 997, con el objetivo de determinar la edad adecuada para la poda de formación en plantas de camu camu en vivero, tendientes a mejorar la arquitectura natural de la planta y ramas fructíferas.

El diseño experimental que se utilizó fue el Diseño Completo al Azar (DCA), con 7 tratamientos y 5 repeticiones, con P>0,05. Los tratamientos fueron: T1 = plantas francas de 30 meses de edad; T2 = plantas francas de 18 meses de edad; T3 = plantas francas de 15 meses de edad; T4 = plantas francas de 14 meses de edad; T5 = plantas injertas de 18 meses de edad; T6 = plantas injertas de 24 meses de edad y T7 = plantas injertas de 29 meses de edad. Las variables a medir fueron: Número de brotes, longitud de brote, diámetro de brotes, número de nudos/brote, diámetro de copa y altura de planta.

Los resultados muestran que el mayor número de brotes, en francas e injertas, obtuvo el T4 6,8 y el T6 6,2 en la segunda poda, respectivamente; la mayor longitud de brote, en francas, obtuvo el T4 25,51 cm en la primera poda y el T2 14,3 cm en la segunda poda, en injertas, obtuvo el T6 28,3 y 8,76 cm en la primera y segunda poda, respectivamente; el mayor diámetro de brote, en francas, obtuvo el T4 2,01 mm en la primera poda y el T2 1,414 mm en la segunda poda, en injertas, obtuvo el T6 2,17 y 1,43 mm en la primera y segunda poda, respectivamente; el mayor número de nudos por brote, en francas, obtuvo el T4 31,95 y 41,01 en la primera y segunda poda, respectivamente y en injertas, obtuvo el T6 22, 36 y 29,16 en la primera y

segunda poda, respectivamente; el mayor diámetro de copa, luego de 2 podas de formación, en francas, obtuvo el T4 24,22 cm y en injertas, obtuvo el T6 24,46 cm; la mayor altura de planta, luego de 2 podas de formación, en francas, obtuvo el T2 44,84 cm y en injertas el T6 46,8 cm.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. BRAKO, L. y J.L. ZARUCHI. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden. St. Louis Missouri , EE.UU. 128 p.

2. CALZADA, J. 1985. Algunos Frutales Nativos de la Selva Amazónica de Interés para la Industria.

3. CONSORCIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE UCAYALI (CODESU). 1988. Productos Amazónicos del Perú: Palmito, Camu camu y Uña de gato. Lima, Perú. 72 p.

4. COUTURIER, G., E. TANCHIVA, R. CARDENAS. 1994. Los Insectos Plagas del camu camu (Myrciaria dubia H.B.K.) y del arazá (Eugenia stipitata Mc Vaugh.) Identificación y control. Informe Técnico No. 26. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA-Lima. 20 p.

5. ENCISO, R. y H. VILLACHICA. 1993. Producción y Manejo de Plantas injertadas de camu camu en vivero. Informe Técnico No. 25. Programa de Investigación en Cultivos Tropicales. INIA-Lima. 20 p.

6. FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION (FAO). 1987. Especies forestales productoras de frutales y otros alimentos Camu camu. Editorial SDRF. Roma, Italia p154 - 155.

7. JUSCAFRESA B. 1 974. Podas y Desarrollo de los frutales. 2da. Edic. Ediciones CEDEL. Barcelona, España. 220 p.

8. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA (INIA). Manejo e Industrialización de los frutales nativos en la Amazonía Peruana . Memoria del curso. P 11.

9. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2000. Programa Nacional de Camu camu. Unidad de Desarrollo de la Amazonía (UDA) e Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 15 p.

10. RAVELL, G. 1976. Nuevo Tratado Práctico de fruticultura. La poda principios básicos. Edit. Blume S.A. Barcelona España. P 59 - 79.

11. RIGAU, A. 1976. El cultivo de los frutales, la poda. Edit. Síntesis . S.A. Barcelona España p 79, 93.

12. RIVA, R. 1994. Tecnología de la Producción Agronómica del Camu camu. Edit. INIA EE - Pucallpa. P 11. 18.

13. RIVA, R. e I. GONZALES. 1996. Tecnologías del Cultivo de Camu camu (Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh) en la Amazonía Peruana. Edit. INIA EE - Pucallpa. P 39,40.

14. VILLACHICA, Hugo, 1996. Frutales y Hortalizas Promisorias de la Amazonía. El Cultivo del Camu camu (Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh) en la Amazonía Peruana. Tratado de Cooperación Amazónica. Edit. FAO, Lima. P 78.

IX. ANEXO

Cuadro 1A: Características climáticas registradas durante el desarrollo del trabajo experimental. Pucallpa, Perú. 1 997.

Variables	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pp 1997	167.1	238.2	438.5	185.9	105.5	76.1	50.2	50.7	90.2	56.2	136.6	60.5
Pp 1984-1996	124.8	183.3	209.2	160.0	65.6	43.4	54.1	56.9	78.7	138	195.6	159
Temperatura	26.8	26.4	26.9	27.5	26.3	26.6	26.6	26.2	28.1	28.6	28.2	28.5

Cuadro 2A: Edades (años) de las plantas al momento de realizar las 2 podas de formación. Pucallpa, Perú. 1 997.

Tratamientos y procedencias	**Primera poda**	**Segunda poda**
T1 = francas	2.6	2.8
T2 = francas	1.6	1.8
T3 = francas	1.3	1.5
T4 = francas	1.2	1.4
T5 = Injertas	1.6	1.8
T6 = Injertas	2.3	2.5
T7 = Injertas	2.6	2.8

Cuadro 3A: Análisis de varianza de la primera poda para la variable número de brotes. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	GI	SC	CM	Fcal	Pr > F
Tratamientos	6	180.34286	30.05714	12.91	0.0001
Error	28	62.20000	2.32857		
Total	34	245.54286			

R^2 = 0.73 CV = 37 % Media = 4.11

Cuadro 4A: Análisis de varianza de la segunda poda para la variable número de brotes. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	GI	SC	CM	Fcal	Pr > F
Tratamientos	6	29.885714	4.980952	3.45	0.0111
Error	28	40.400000	1.442857		
Total	34	70.285714			

R^2 = 0.42 CV = 20 % Media = 5.85

Cuadro 5A: Prueba de comparación utilizando contrastes ortogonales para la variable número de brotes en plantas de Camu camu, durante 2 podas de formación. Pucallpa, Perú. 1 997.

	Primera poda		Segunda poda	
Tratamientos	**Pr>F**	**Significancia**	**Pr>F**	**Significancia**
T1 T2 T3 T4 VS T5 T6 T7	0.0001	**	0.0022	*
T1 T2 VS T3 T4	0.0001	**	0.8537	NS
T1 VS T2	0.5392	NS	0.6027	NS
T3 VS T4	0.0015	*	0.4363	NS
T5 T6 VS T7	0.4788	NS	0.8803	NS
T5 VS T6	1	NS	0.0073	*

Cuadro 6A: Análisis de varianza de la primera poda para la variable longitud de brotes. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	gl	SC	CM	Fcal	Pr > F
Tratamientos	6	1258.2331	209.7055	5.55	0.0007
Error	28	1057.8706	37.7811		
Total	34	2316.1037			
R^2 = 0.54	CV = 33.1%		Media = 18.6		

Cuadro 7A: Análisis de varianza de la segunda poda para la variable longitud de brotes. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	gl	SC	CM	Fcal	Pr > F
Tratamientos	6	175.54667	29.25778	2.59	0.0404
Error	28	316.83456	11.31552		
Total	34	492.38123			
R^2 = 0.35	CV = 34.4%		Media = 9.76		

Cuadro 8A: Prueba de contrastes ortogonales de dos podas de formación de Camu camu en vivero, para la variable longitud de brotes. Pucallpa, Perú. 1 997.

	Podas			
	Primera		Segunda	
CONTRASTES	Pr > F	Sig.	Pr > F	sig.
T1 T2 T3 T4 VS T5 T6 T7	0.7491	NS	0.0130	*
T1 T2 VS T3 T4	0.6358	NS	0.2103	NS
T1 VS T2	0.0894	NS	0.0406.	*
T3 VS T4	0.0046	NS	0.1509	NS
T5 T6 VS T7	0.0219	*	0.8423.	NS
T5 VS T6	0.0007	**	0.6987	NS

Cuadro 9A : Análisis de varianza de la primera poda para la variable diámetro de brote. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	GL	SC	CM	Fcal.	Pr > F
Tratamientos	6	1.8328743	0.3054790	3.53	0.0100
Error	28	2.4232800	0.0865457		
Total	34	4.2561543			
$R^2 = 0.43$		CV = 16.53%		Media = 1.77	

Cuadro 10A : Análisis de varianza de la segunda poda para la variable diámetro de brote. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	GL	SC	CM	Fcal.	Pr > F
Tratamientos	6	0.2580686	0.0430114	1.40	0.2496
Error	28	0.8605200	0.0307329		
Total	34	1.1185886			
$R^2 = 0.23$		CV = 13.11%		Media = 1.33	

Cuadro 11A : Prueba de comparación utilizando contrastes ortogonales para la variable diámetro de brotes en plantas de camu camu, durante 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.

CONTRASTES	PODAS			
	PRIMERA		SEGUNDA	
	Pr > F	Sig.	Pr > F	Sig.
T1T2T3T4 Vs T5T6	0.6835	NS	0.0587	NS
T1T2 Vs T3T4	0.1570	NS	0.8330	NS
T1 Vs T2	0.6050	NS	0.5952	NS
T3 Vs T4	0.0473	*	0.0034	*
T5T6 Vs T7	0.5507	NS	0.1909	NS
T5 Vs T6	0.2884	NS	0.0351	*

Cuadro 12A : Análisis de varianza de la primera poda para la variable número de nudos. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	GL	SC	CM	Fcal.	Pr > F
Tratamientos	6	1386.8799	231.1466	11.75	6.0001
Error	28	550.7320	19.6690		
Total	34	1937.6119			
$R^2 = 0.71$		CV = 20.91%		Media = 21.2	

Cuadro 10A : Análisis de varianza de la segunda poda para la variable número de nudos. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	GL	SC	CM	Fcal.	Pr > F
Tratamientos	6	2043.2869	340.5478	4.76	0.0018
Error	28	2001.6000	71.4857		
Total	34	4044.8869			
$R^2 = 0.50$		CV = 27.41%		Media = 30.84	

Cuadro 14A: Prueba de contrastes ortogonales de dos podas de formación en vivero, para la variable número de nudos en plantas de Camu camu. Pucallpa, Perú. 1 997.

	Podas			
	Primera		**Segunda**	
CONTRASTES	**Pr > F**	**Sig.**	**Pr > F**	**Sig.**
T1 T2 T3 T4 VS T5 T6 T7	0.0001	**	0.0001	*
T1 T2 VS T3 T4	0.9303	NS	0.9165	NS
T1 VS T2	0.1365	NS	0.1751	NS
T3 VS T4	0.0001	**	0.111	NS
T5 T6 VS T7	0.3991	NS	0.3677	NS
T5 VS T6	0.0012	*	0.1142	NS

Cuadro 15A : Análisis de varianza para la variable diámetro de copa, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	GL	SC	CM	Fcal.	Pr > F
Tratamientos	6	286.49871	47.74979	1.80	0.1352
Error	28	742.44700	26.51596		
Total	34	1028.94571			
$R^2 = 0.28$		CV = 25.12%	Media = 20.49		

Cuadro 16A : Prueba de comparación utilizando contrastes ortogonales para la variable diámetro de copa en plantas de camu camu, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.

CONTRASTES	Pr > F	Sig.
T1T2T3T4 Vs T5T6T7	0.9140	NS
T1T2 Vs T3T4	0.8939	NS
T1 Vs T2	0.2681	NS
T3 Vs T4	0.0409	*
T5T6 Vs T7	0.4939	NS
T5 Vs T6	0.0445	NS

15195

Cuadro 17A : Análisis de varianza para la variable altura de planta, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.

FV	GL	SC	CM	Fcal.	Pr > F
Tratamientos	6	358.23886	59.70648	3.83	0.0065
Error	28	436.32400	15.58300		
Total	34	794.56286			

$R^2 = 0.45$ CV = 9.53% Media = 41.4

Cuadro 18A : Prueba de comparación utilizando contrastes ortogonales para la variable altura de planta en camu camu, luego de 2 podas de formación en vivero. Pucallpa, Perú. 1 997.

CONTRASTES	Pr > F	Sig.
T1T2T3T4 Vs T5T6T7	0.0481	*
T1T2 Vs T3T4	0.0226	*
T1 Vs T2	0.0559	NS
T3 Vs T4	0.7934	NS
T5T6 Vs T7	0.9088	NS
T5 Vs T6	0.0060	*