

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA



Caracterización vegetativa, productiva y de postcosecha de nueve clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” bajo condiciones del IIAP- Ucayali

Tesis para optar el título de

INGENIERO AGROFORESTAL ACUÍCOLA

Brenda Isabel Jaque Macahuachi

YARINACocha, PERÚ
2019

DEDICATORIA

A DIOS por prestarme todo este tiempo la vida, por darme la fuerza, buena salud y sabiduría para enfrentar los retos, obstáculos y, aun así, seguir adelante en los momentos más difíciles durante mi formación de mi carrera profesional.

A mis queridos padres: Oswaldo Justo Jaque Aguayo y Doylith Esther Macahuachi Ricopa, por ser ejemplo de perseverancia, honestidad y humildad, requisitos que todos deberíamos tener, por ayudarme moral y económicamente sin ningún interés alguno en mi formación personal y profesional.

En memoria de los que en vida fueron, mis abuelitos Juana, José, Emilio y Margarita por ser mis ángeles y estar conmigo en todo momento.

A John Alison Bravo Nieto por ser mi mejor amigo, hermano y mi complemento ideal en tiempos de adversidades, por amarme hoy y siempre.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a las siguientes instituciones y personas:

- A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y en especial agradecer a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agroforestal Acuícola por contribuir en mi carrera.
- Al Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), sede Ucayali, por el respaldo económico y el dedicado apoyo en materiales necesarios para el desarrollo de la tesis, ya que sin ello no se hubiera logrado esta investigación.
- Al Ing. Carlos Abanto Rodríguez, por ser una gran persona, por brindarme sus conocimientos, buena orientación y sus valiosos aportes para el desarrollo de la tesis.
- Al Ing. José Sánchez Choy-Sánchez, por sus enseñanzas, apoyo moral y comprensión durante todo el desarrollo de la tesis.
- Así mismo, a los jurados de tesis: Msc. Nadia Masaya Panduro Tenazoa, Dr. Juan Pérez Marín y Dr. Keneth Reategui Del Águila
- Al personal técnico del IIAP Sr. Marden Paifa Paifa, por brindarme su amistad y sus conocimientos plenos en base a su experiencia laboral.
- Agradezco también a Daniela de Jesús Vásquez Reátegui y John Alison Bravo Nieto, por brindarme su amistad, aportes y el apoyo brindado en el proceso de evaluaciones en campo.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	13
II. REVISION DE LITERATURA	16
2.1.Antecedentes de la investigación	16
2.2.Bases teóricas	19
2.2.1. Clasificación taxonómica	19
2.2.2. Origen y distribución	20
2.2.3. Morfología de la especie	21
2.2.4. Fenología del camu camu	23
2.2.5. Sistema reproductivo (polinización de flores)	26
2.2.6. Métodos y tipos de propagación	26
2.2.7. Definición de clon	28
2.2.8. Importancia social y económica del camu camu	28
2.2.9. Importancia del mejoramiento genético en camu camu	28
2.2.10. Prioridades del mejoramiento genético del camu camu	29
2.2.11. Post cosecha de camu camu	30
III. MÉTODOS.....	32
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio	32
3.2.Identificación y descripción del material experimental	32
3.2.1. Procedencia de los clones	32
3.3.Procedimientos para la ejecución del estudio	33
3.3.1. Actividades para la instalación del experimento	33
3.4.Variables evaluadas	34
3.4.1. Fase vegetativa (Datos cuantitativos)	35
3.4.2. Fase vegetativa (Datos cualitativos)	35
3.4.3. Fase productiva	36
3.4.4. Fase postcosecha	37
3.5.Población y muestra.....	38
3.5.1. Población	38

3.5.2. Muestra.....	38
3.6.Tratamientos.....	38
3.7.Recolección de datos	38
3.8.Procesamiento de datos.....	39
3.8.1. Diseño estadístico	39
3.8.2. Modelo matemático asociado al diseño.....	39
3.8.3. Tratamiento estadístico	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1. Caracterización vegetativa de nueve clones de camu camu	41
4.1.1. Parámetros vegetativos de camu camu	41
4.1.2. Prueba de medias según Scott-knott para las variables vegetativas de nueve clones de camu camu	41
4.1.3. Variables vegetativas cualitativas de nueve clones de camu camu.....	45
4.2. Caracterización productiva de nueve clones de camu camu.....	47
4.2.1. Parametros productivos de los nueve clones de camu camu	47
4.2.2. Prueba de medias según Scott-knott para las variables productivas de nueve clones de camu camu	47
4.2.3 Parámetros productivos cualitativos.....	50
4.3. Caracterización de postcosecha de nueve clones de camu camu	52
4.3.1. Variables de postcosecha de clones de camu camu	52
4.3.2. Prueba de medias según Scott-knott para las variables postcosecha de nueve clones de camu camu	52
4.4 Análisis Multivariado de componentes principales (ACP) del caracterización vegetativa, productiva y de postcosecha de nueve clones de camu camu en el IIAP Ucayali.....	59
4.4.1. Análisis de Componentes principales (ACP)	59
4.4.2. Análisis de agrupamiento jerárquico de clúster	64
IV. CONCLUSIONES.....	68
V. RECOMENDACIONES	69
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	70
VII. ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE CUADROS

En el texto

01. Caracterización agronómica de las clones madres CA-253, CA-306. CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39, CA-168 y CA-242.	33
02. Operacionalización de variables	34
03. Análisis de varianza	39
04. Resumen del análisis de varianza de las variables vegetativas por efecto de nueve clones de camu camu.	41
05. Prueba de Scott-knott ($p \leq 0,05$) para las variables vegetativas por efecto de nueve clones de camu camu	44
06. Resumen del análisis de varianza de número de botones florales (NBF), número de frutos verdes (NFV), número de frutos de cosecha (NFC) y rendimiento (REND) por efecto de nueve clones de camu camu.....	47
07. Prueba de Scott-knott ($p \leq 0,05$) para las variables número de botones florales (NBF), número de frutos verdes (NFV), número de frutos cosechados (NFC) y Rendimiento (REND) por efecto de nueve clones de camu camu	50
08. Resumen del análisis de varianza para las variables de postcosecha.....	52
09. Prueba de Scott-knott ($p < 0,05$) para las variables de postcosecha	58
10. Valores propios y proporción de la varianza, explicada mediante análisis de componentes principales de los caracteres de desarrollo vegetativo, productivo y de postcosecha de nueve clones de camu camu en el IIAP Ucayali.....	59
11. Matriz de vectores propios de los caracteres vegetativos, productivos y de postcosecha de nueve clones de camu camu en el IIAP Ucayali.	60
12. Matriz de correlaciones de las variables originales de desarrollo vegetativo, productivo y de postcosecha de nueve clones de camu camu con los componentes principales CP1 y CP2	61
13. Matriz de Distancia de Mahalanobis en función a los caracteres de peso de fruto (PF), Número de frutos de cosecha (NFC), porcentaje de pulpa (PP) y rendimiento de fruto (REND) de nueve clones de camu-camu en suelos de altura.	67

En el Anexo

14. Fichas de evaluación para número de brotes (NB)	80
15. Ficha de evaluación de longitud de brotes (cm)	82
16. Ficha de evaluación de número de entrenudo (cm)	88
17. Ficha de evaluación de variables iniciales.....	91
18. Fichas de evaluación de variables finales	93

19. Ficha de evaluación de resistencia a plagas	95
20. Fichas de evaluación de botones florales (BF)	97
21. Ficha de evaluación de frutos verdes (FV)	99
22. Ficha de evaluación de frutos de cosecha	101
23. Ficha de evaluación de peso de frutos (g).....	103
24. Ficha de evaluación de diámetro de frutos (mm)	106
25. Ficha de evaluación para rendimiento (t ha ¹) /planta	109
26. Ficha de evaluación de número de semillas por fruto (NSF)	112
27. Ficha de evaluación de peso de cascara, pulpa y semilla (g).....	115
28. Ficha de evaluación de ácido ascórbico, pH, acidez titulable, sólidos solubles e índice de maduración	117
29. Resultados del análisis químico de muestra de suelo de la caracterización de nueve clones de camu camu realizada en el INIA-Pucallpa 2018.....	119
30. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable Longitud de brotes (LB)	120
31. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable diámetro basal (DB)	120
32. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable diámetro de copa (DC)	120
33. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable longitud de entrenudo (LE).....	121
34. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable altura de planta (HP).....	121
35. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de ramas basales (NRB)	122
36. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de ramas secundarias (NRS)	122
37. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de ramas terminales (NRT)	122
38. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de botones florales (NBF)	123
39. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de frutos verdes (NFV)	123
40. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de frutos de cosecha (NFC)	124
41. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable rendimiento (REND)	124

42. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable peso de fruto (PF).....	124
43. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable diámetro de fruto (DF)	125
44. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de semillas por frutos (NSF).....	125
45. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable peso de cascara (PC).....	126
46. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable peso de pulpa (PP).....	126
47. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable peso de semilla (PS)	126
48. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable ácido ascórbico (AA)	127
49. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable acidez titulable (ACT).....	127
50. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable Índice de maduración (IM)	128
51. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable sólidos solubles (SS)	128
52. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable potencial hidrogenión (pH).....	128

ÍNDICE DE FIGURAS

En el texto	Pg.
01. Microzonificación en área inundable en el Río Ucayali	21
02. Estado de floración del camu camu	23
03. Ciclo reproductivo del camu camu en condiciones de fertirriego y manejo agronómico..	24
04. Proceso de fructificación	25
05. Arquitectura de camu camu: (a) coposa (b) semicoposa (c) columnar (d) semicolumnar	36
06. Tipo de copa en clones de camu-camu a los seis años de edad	45
07. Presencia de plagas en la fase vegetativa de nueve clones de camu camu	46
08. Presencia de plagas en la etapa productiva de nueve clones de camu camu	51
09. Biplot de componentes principales de las variables vegetativas, productivas y postcosecha.....	63
10. Dendograma de clasificación en base en función a cuatro caracteres de nueve clones de camu camu en suelos de altura	66
 En el anexo	
11. Ubicación de las parcelas de camu camu del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-IIAP	129
12. Croquis de ubicación de los clones de camu camu en la parcela	129
13. Vista panorámica de los clones de camu camu en el IIAP- Ucayali	130
14. Manejo agronómico de las plantas de camu camu. A) Poda, B) Defoliación manual.	130
15. Preparación de fertilizantes para la aplicación en las plantas: A) Roca fosfórica, Potasio y urea; B) Peso de micronutrientes Mikro's; C) Mezcla de todos los fertilizantes.....	130
16. A) Plateado, B) aplicación de fertilizantes en círculo.....	131
17. Conteo de brotes nuevos después de la poda	131
18. Medición de: A) Brotes, B) Entrenudo y C) Diámetro basal	131
19. Evaluación de presencia de plagas en la etapa vegetativa. A) Tuthillia cognata en estadio ninfa, B) Tuthillia cognata estadio IV, C) Pulgones	132
20. A) Medición de altura de planta, B) Diámetro de copa.....	132
21. Conteo de botones florales	132
22. Obtención de la muestra de suelo: A) selección y limpieza del área a obtener, B) muestra de suelo (1 kg)	133
23. Conteo de frutos verdes y frutos de cosecha	133
24. Cosecha de frutos en estadio verde pinton y maduro.....	133

25. A) Conteo de frutos caídos, B) cavado aprox 50 cm, C) Aplicación de cal	134
26. Presencia de plagas en la etapa productiva: A) Edessa B) Conotrachelus	134
27. Cosecha y codificación de frutos para su respectiva evaluación en postcosecha	134
28. Medición de diámetro y peso de fruto	135
29. Fase postcosecha A) Lavado de frutos, B) y C) Separación de semilla, cáscara y pulpa para pesar en una balanza analítica	135
30. Registro de datos en la fase de postcosecha A) Peso de semilla, B) Peso de cáscara, C) Peso de pulpa, D) Envoltura de pulpa	135

RESUMEN

Este estudio se realizó en el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-IIAP, ubicado en el km 12.4 de la Carretera Federico Basadre; con el objetivo de evaluar y determinar la caracterización vegetativa, productiva y postcosecha en nueve clones de *Myrciaria dubia* (Kunth) Mc Vaugh, se utilizó un experimento de competición de clones mediante un diseño completamente al azar (DCA) con diez repeticiones y una planta por unidad experimental, la parcela estuvo constituida por nueve clones (CA-253, CA-306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39, CA-168 y CA-242). Para uniformizar el material se realizó poda y defoliación manual. Las variables evaluadas fueron: número y longitud de brotes (cm), longitud de entrenudo (cm), diámetro de copa (m) y basal (mm), tipo de copa, presencia de plagas, número de botones florales, número de frutos verdes y número de frutos de cosecha, peso de fruto, semilla y cáscara (g); diámetro y rendimiento de frutos en kg ha⁻¹. Del mismo modo fue realizado análisis multivariado para determinar la relación entre las variables vegetativas, productivas y de postcosecha. En ese sentido los clones CA-84- CA-253 presentaron los mejores resultados de rendimiento de fruto en base a sus características productivas de número de frutos de cosecha, peso de fruto y porcentaje de pulpa. Mientras que el clon CA-242 obtuvieron los mejores resultados en longitud de brote, diámetro basal, diámetro de copa, longitud de entrenudo y número de ramas basales. Del mismo modo fue verificado que las variables correlacionadas fueron las variables de peso de fruto (PF), Número de frutos de cosecha (NFC), porcentaje de pulpa (PP) y rendimiento de fruto (REND) son las características de mayor contribución para la diversidad genética entre los nueve clones de camu camu según la distancia de Mahalanobis. Se concluye que existen clones que pueden ser seleccionados y recomendados para la instalación en plantaciones comerciales, con base en la caracterización agronómicos evaluados.

PALABRAS CLAVES: *Myrciaria dubia*; caracterización; Fenología productiva; mejoramiento genético; Ucayali

ABSTRAC

This study was carried out at the Research Institute of the Peruvian Amazon-IIAP, located at km 12.4 of the Federico Basadre Highway; In order to evaluate and determine the vegetative, productive and postharvest characterization in nine clones of *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh, a clone competition experiment was used using a completely random design (DCA) with ten repetitions and one plant per unit experimentally, the plot consisted of nine clones (CA-253, CA-306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39, CA-168 and CA-242). To standardize the material, pruning and manual defoliation were performed. The variables evaluated were: number and length of shoots (cm), internode length (cm), cup diameter (m) and basal (mm), type of cup, presence of pests, number of flower buds, number of green fruits and number of harvest fruits, weight of fruit, seed and shell (g); diameter and yield of fruits in kg ha⁻¹. Similarly, multivariate analysis was performed to determine the relationship between vegetative, productive and postharvest variables. In that sense, clones CA-84-CA-253 presented the best results of fruit yield based on their productive characteristics of number of harvest fruits, weight of fruit and percentage of pulp. While clone CA-242 obtained the best results in bud length, basal diameter, cup diameter, internode length and number of basal branches. In the same way, it was verified that the correlated variables were the variables of fruit weight (PF), Number of harvest fruits (NFC), pulp percentage (PP) and fruit yield (REND) are the characteristics of greatest contribution to the genetic diversity among the nine clones of camu camu according to the Mahalanobis distance. It is concluded that there are clones that can be selected and recommended for installation in commercial plantations, based on the agronomic characterization evaluated.

KEY WORDS: *Myrciaria dubia*; characterization Productive phenology; genetic improvement; Ucayal

I. INTRODUCCIÓN

Myrciaria dubia (H.B.K) Mc Vaugh "camu camu", es un frutal amazónico que está teniendo más atención por sus características peculiares e introducción en los mercados mundiales. La importancia está en que sus frutos presentan altos contenidos de vitamina C, que pueden alcanzar 3 g por 100g de pulpa, equivalente a casi 30 veces el de la pulpa de cítricos como la naranja, limón y mandarina. Además, contiene diversos compuestos antioxidantes (Imán y Melchor, 2011), antocianinas, pectina, sales minerales, betacarotenos, calcio, hierro, fósforo, riboflavina y tiamina presente en la pulpa, cascara; este producto es muy utilizado en las industrias de alimentos, farmacéutica y cosmética (Yuyama y Valente, 2011). Por tanto, tiene proyecciones para convertirse en un frutal nativo con gran potencial económico en la Amazonía peruana (Medina, *et al* 2014).

Con respecto a las áreas plantadas y rodales naturales, en las regiones de Loreto y Ucayali actualmente existen alrededor de 8554,95 ha 1345,00 ha de rodales naturales (ubicadas en los ríos Putumayo, Napo, Nanay, Curaray, Tigre, Marañón y Ucayali). 5,894.00 ha plantadas en Loreto (distribuidas en los distritos de Alto Amazonas, Datem del Marañón, Requena, Loreto, Maynas y Ramón Castilla). 1315,95 ha plantadas en Ucayali (distritos en los distritos de Manantay, Callería, Masisea y Yarinacocha), de las cuales el 49% están mantenidas; 9,71% por recuperar y el 41,33% no recuperables (Pinedo, *et al.* 2001). Estas plantaciones presentan rendimientos muy bajos, con promedios de 5 t ha⁻¹ en plantaciones de 10 años; además, solo el 10% de lo sembrado expresa su potencial productivo a los 4 años. En este sentido, se ve la necesidad de establecer plantaciones con material genético seleccionado (Paredes, 2013). En ese sentido la DRAL (2015) y la DRSAU (2017), mencionan que el rendimiento promedio es aproximadamente de 1 a 2.5 t ha⁻¹, siendo para el camu camu su potencial productivo promedio de 6,4 t ha⁻¹, situación que ha generado problemas sociales y económicos.

En relación al mejoramiento genético, el IIAP en convenio con el INIA-Pucallpa realizaron trabajos de caracterización morfológica de 315 plantas de camu camu en Pacacocha-INIA Pucallpa y posteriormente lograron la clonación de 40 plantas madres mediante la técnica de enraizamiento de estacas en cámaras de sub irrigación (Oliva 2007, Oliva *et al.* 2008, Abanto *et al.* 2014). En seguida fue establecido un jardín clonal con el objetivo de conservar los mejores genotipos y proveer material para la instalación de experimentos de comparación de clones en diferentes zonas de producción. De este modo, la evaluación de material genético es importante porque acumula abundante información referente a la respuesta genética y ambiental expresada en la planta (Pinedo, 2014).

Así, por ejemplo, Abanto *et al.* (2014) estudiaron plantas madres con el objetivo de seleccionar plantas promisorias de camu camu en base al rendimiento de fruta (kg planta⁻¹), las plantas seleccionadas presentaron diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$) frente a los demás códigos: E3-F13; E3-F10; E3-F11; 3B-F1 y la E3-F7, indicaron un rendimiento de 14 kg de fruto en promedio.

Por lo tanto, una de las estrategias para el mejoramiento genético de los frutales nativos es a través de la clonación de plantas madres seleccionadas porque permite la anticipación del periodo productivo dado que la fase de juvenilidad es reducida y además asegura la manutención de las características deseables de la planta matriz en los descendientes, asegurando la formación de plantaciones homogéneas que facilitará su manejo (Pinedo *et al.* 2010; Giraldo *et al.* 2009; Chagas *et al.* 2012).

Por tal motivo, se planteó el siguiente trabajo con el objetivo, de seleccionar clones promisorios de plantas selectas a partir de una caracterización de nueve clones de camu camu del Centro Experimental de Pucallpa- IIAP, por ser sobresalientes en características cualitativas y cuantitativas, buscando expresar el potencial genético (genotipo) en la manifestación fenotípica minimizando el efecto de interacción ambiental, al conseguir material genético de propagación vía semilla vegetal y permitir la estabilidad productiva en el rendimiento de frutos, peso promedio de fruto y ácido ascórbico en plantas que presentan una buena arquitectura y posteriormente la obtención de semillas botánica que mantengan la carga genética y mediante alogamia facultativa se combinen con el polen de otras plantas selectas con amplia base genética minimizando la erosión genética y la segregación de caracteres promisorios a partir de la segunda generación; esta selección conllevará en el futuro a la multiplicación masiva de plantas por medio de semilla mejorada genéticamente para los productores y para cumplir con la finalidad se ha planteado los siguientes objetivos:

Objetivo General

Evaluar la caracterización vegetativa, productiva y de postcosecha de nueve clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” bajo condiciones del IIAP- Ucayali.

1.1. Objetivos Específicos

Determinar la caracterización vegetativa de nueve clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” bajo condiciones del IIAP

Determinar la caracterización productiva de nueve clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” bajo condiciones del IIAP

Determinar la caracterización de postcosecha de nueve clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” bajo condiciones del IIAP

Determinar la relación mediante el análisis multivariado de las variables vegetativas, productivas y de postcosecha

1.2. Hipótesis general

Al menos uno de los clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” presentará una mejor caracterización vegetativa, productiva y de postcosecha bajo condiciones del IIAP-Ucayali

Hipótesis Específicos

Al menos uno de los clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” presentará una mejor caracterización vegetativa

Al menos uno de los clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” presentará una mejor caracterización productiva

Al menos uno de los clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” presentará una mejor caracterización de postcosecha

Al menos uno de los clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” presentará la relación mediante el análisis multivariado de las variables vegetativas, productivas y de postcosecha

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

A. NIVEL INTERNACIONAL

Alves *et al.* (2002) analizaron los frutos provenientes de Belén, en dos estadios de maduración, siendo el color de la cascara o criterio de separación, entre los frutos verde rojizo y rojos. Las frutas fueron cosechadas en la Estación Experimental de Embrapa, el análisis de las características físicas lo realizaron inmediatamente después de la llegada del muestras-frescas. Los autores no encontraron diferencia significativa ($p < 0,05$) para los análisis de pH, sólidos solubles y ratio. La acidez titulable y el contenido de ácido ascórbico se diferenciaron de los dos estadios de maduración.

Rufino *et al.* (2009), evaluaron la calidad de 18 frutas no tradicionales de Brasil pertenecientes a las familias Anacardiácea, Apocinácea, Acerácea, Clusiaceae, Malpighiaceae, Melastomatacea y Myrtácea. se sometieron a pruebas de sólidos solubles totales (TSS), azúcares solubles (SS), azúcares reductores (RS), acidez titulable total (TTA), pH, Ratio [TSS / TTA], almidón, pectina total (TP) y pectina soluble (SP). Los parámetros variaban mucho entre las especies. Por lo tanto, TSS fue 4,75–37,07; ° Brix de 1,26–17,74%; RS, 2,53–9,92%; TTA, 0,20–2,64%; pH, 2,56–5,38; Ratio, 3,26–107,70; almidón, 0,12–12,65%; TP, 0,15–1,27%; y SP, 0,04–1,49%.

Grigio *et al.* 2015, realizaron un estudio de evaluar el tipo de paquete y la temperatura de almacenamiento que mejor conserva los atributos de calidad de camu camu. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con tres repeticiones en una disposición factorial (3x3x8), constituida por tres temperaturas de almacenamiento diferentes (ambiente de laboratorio o 25 ± 2 ° C, 15 ° C y 20 ° C), tres tipos de paquetes (no Paquete, PET y PVC) y catorce días de almacenamiento, los frutos se analizan cada dos días. Los frutos fueron evaluados en cuanto a pérdida de masa fresca, pH, contenido de sólidos solubles, acidez titulable, ácido ascórbico, carotenoides, antocianinas, clorofilas A y B e índice de maduración (SS / AT). De acuerdo con los resultados obtenidos, los atributos de calidad y el contenido de ácido ascórbico se conservaron durante más tiempo en las frutas almacenadas en bandejas de poliestireno expandido cubiertas con película de PVC a 15°C. De ello se deduce que la mejor temperatura para el almacenamiento de camu camu es de 15°C y el paquete que mejor mantiene sus atributos de calidad es la bandeja de poliestireno expandido cubierta con película de PVC.

B. NIVEL NACIONAL

Ramos y Pinedo (2012), Con el fin de obtener semilla mejorada, en diciembre 2004 se instaló en el Centro Experimental San Miguel un comparativo de 37 clones procedente de centros experimentales del INIA, plantaciones de productores y rodales naturales. La evaluación de los clones se realizó aplicando parámetros vegetativos (altura y diámetro de copa, diámetro basal del tallo), reproductivos (número de flores, numero de frutos físico (Grados Brix) y químicos (pH y ácido ascórbico). Luego de 5 años de evaluación, se seleccionaron como promisorios a los clones 14, 18, 29, 35 y 44. Se encontró diferencia significativa entre clones según el “número de ramas basales” no encontrándose tal diferencia en los demás parámetros evaluados. Se observa una correlación significativa entre el “número de frutos verdes” y “diámetro basal promedio.”. A los 58 meses de plantación los clones muestran una altura promedio de 3,70 y un incremento de la floración de 99%.

C. NIVEL REGIONAL

Oliva & Vilela (2008), realizaron estudios en mejoramiento genético para determinar el sistema reproductivo (taza de autofecundación) en la especie, el efecto del origen del polen en las características fenotípicas del fruto y de las semillas producidas por las plantas madres en la producción de ácido ascórbico y porcentaje de germinación. En el 2004, realizado ensayos de autopolinización en seis plantas de camu camu, utilizando la técnica de aislamiento y para sus análisis mediante el método de titulación 2-6 diclorofenlindolfenol. El sistema reproductivo del camu camu es mixto con variables tazas de autofecundación dependiendo de las plantas y el ambiente. No fue confirmada la existencia de efecto del origen del polen para el carácter de producción de ácido ascórbico. La repetibilidad del promedio de 5 cosechas de fruta fue de 0.77-0.88. La selección y clonación de los diez mejores individuos propiciara una ganancia genética del 237,5 %, elevando la productividad media anual de frutas por planta de 7,75 para 26,17 kg/año.

Delgado (2010), investigo las causas de la caída, encontrándose que el 90% de la caída es causada por factores fisiológicos que tienen que ver con el balance hormonal de la planta y que el 10% restante era causado por insectos, principalmente el chinche *Edessa*. Se determinó que el factor genético tenía una influencia poco significativa pero que la cuenca del río Putumayo presentada mejor retención de la fruta. En la evaluación preliminar se determinó que de 100 flores diferenciadas solo cinco llegan a la cosecha. Asimismo, que de 100 frutos formados solo 30 llegan a la cosecha.

Imán *et al.* (2011), con el objetivo de caracterizar morfológicamente la colección nacional de germoplasma de camu camu. La Colección de germoplasma está compuesta por 43 accesiones o poblaciones, 153 matrices o individuos, 10 progenies o plantas por individuo de camu camu colectadas en la Región Loreto. La plantación tiene 15 años de edad. Para la caracterización y evaluación del material genético, se utilizó una Lista de Descriptores para camu camu. Los resultados presentaron alta variabilidad y tres tipos de arquitectura de planta (columnar, intermedia y cónica). Las flores son hermafroditas y presentan una polinización cruzada. El color del fruto depende del estado de maduración, varía desde verde hasta rojo violáceo; el número de semillas por fruto varía desde 1 hasta 4; el número de frutos por kilogramo de 90 a 148. Se encontraron rendimientos mayores de 15 kg por planta y 2000 mg de ácido ascórbico/100 g de pulpa.

D. NIVEL LOCAL

Aguirre *et al.* (2012), con el objetivo de evaluar el rendimiento de fruta, contenido de ácido ascórbico y características agronómicas de cuatro genotipos promisorios de camu camu en un suelo aluvial inundable de la región Ucayali. Evaluaron 4 genotipos durante el año 2010, incluyendo evaluaciones pasadas de los años 2005 al 2009. El ensayo se realizó en el caserío San Juan de Yarinacocha, distrito Yarinacocha, Pucallpa. Los cuatro clones en estudio responden a los códigos 3B-F1, E3-F7, E3-F8 y E3-F10, de los cuales el clon E3-F7 fue el que alcanzó el más alto rendimiento con 49,28 kg de fruta comercial/parcela equivalentes a 5,48 t de fruta comercial/parcela en el periodo 2005–2010 y 75,87 kg de fruta comercial/parcela equivalentes a 8,44 t de fruta comercial/ha promedio en el año 2010 sin presentar diferencias estadísticas significativas con los demás clones en los mismos periodos evaluados. Fue el clon E3-F7 el que alcanzó un mayor valor de contenido de ácido ascórbico, con 2 111,73 mg/100g de pulpa. Asimismo, este clon es el de menor estatura (3,25 m de altura), con el menor número de ramas secundarias (2,5 unidades/planta) y el menor diámetro de copa (3,54m), pero con el mayor rendimiento de fruta.

Abanto *et al.* (2011), Con el objetivo de evaluar la respuesta de las plantas de camu camu en plantaciones iniciales sometidas a podas de formación, encontraron diferencias significativas entre las variables estudiadas excepto en diámetro de copa. En altura sobresale el T0 (testigo sin poda); los tratamientos restantes se comportaron de forma similar, superando al testigo en 267%. Así mismo, para el diámetro basal se halló que el T1 [poda a 10 cm de la base] se comportó mejor con un valor promedio de 1,96 cm frente al testigo con 1,7cm; Para el número de ramas la poda tuvo una influencia positiva, con un promedio de 13,4 ramas frente al T0 (testigo sin poda); con 3,1 ramas, con lo cual se demostró que la poda de formación incrementa hasta un 432,3%.

Imán *et al.* (2011), realizaron un estudio sobre el contenido de vitamina C en diferentes partes del fruto; pulpa, cáscara y pulpa más cáscara, en cuatro estados de maduración: verde, pintón, maduro y sobremaduro. Los frutos fueron obtenidos de la Colección de Germoplasma de la Estación Experimental Agraria San Roque del INIA Loreto, Perú. La técnica utilizada para la determinación de contenido de vitamina C fue Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC) con columna de fase reversa. Los resultados indican que los mayores contenidos de vitamina C se encuentran en la cáscara del fruto en estados de maduración sobremaduro y maduro. El contenido de vitamina C según estados de maduración se ajustan a una curva de regresión cúbica, tanto para pulpa, cáscara y pulpa más cáscara con 87%, 90% y 98 % de efectividad; respectivamente. Cuando se pasa de un estado de maduración a otro, el contenido de vitamina C se incrementa en 515,43 mg en cada 100 g de muestra de cáscara. Los resultados obtenidos indican que el camu camu es una fuente potencial de vitamina C, concentrada principalmente en la cáscara del fruto.

Abanto *et al.* (2014), con el objetivo de evaluar los efectos de la poda de fructificación combinados con diferentes tipos de defoliación, sobre el comportamiento productivo de plantas adultas de camu camu de 10 años de edad. El tratamiento de defoliación manual con poda fue estadísticamente superior a los demás tratamientos, destacándose en su mayor capacidad productiva de botones florales, frutos pequeños, frutos de cosecha y rendimiento en t/ha con un valor promedio de 11,135; 7,867; 1,862 y 19,7 respectivamente. Según los resultados obtenidos, la poda de fructificación combinada con la defoliación manual expresó mejor comportamiento productivo y mayores índices de fructificación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Clasificación taxonómica

Según Yuyama y Valente (2011), camu camu se clasifica de la siguiente manera:

Reino: Vegetal

División: Fanerógamas

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Myrtales

Familia: Myrtaceae

Género: *Myrciaria*

Especie: *Myrciaria dubia* (Kunth) Mc Vaugh

2.2.2. Origen y distribución

Nativo de la región amazónica, se encuentra en la amazonia peruana en los lagos de los Ríos Ucayali, Amazonas y sus afluentes. Área situada entre los locales de Pucallpa (Río Ucayali) y Pebas (Río Amazonas) con poblaciones nativas que hacen mono específicas (Villachica, 1996). La ocurrencia de camu camu predomina en los ríos de aguas claras y negras, con variaciones de pH entre 4 y 7,5. En el estado nativo la especie crece en las márgenes de los ríos, estando a menudo sumergido hasta 40 % de la planta y totalmente durante los periodos de creciente. Así mismo las plantas de camu camu son tolerantes a la inundación pudiendo permanecer bajo el agua durante 4 a 5 meses (Pinedo *et al.* 2004; Pinedo *et al.* 2010; Yuyama y Valente 2011)

Yuyama y Valente (2011), señala que el centro de origen del camu camu no está definido, y solo refiere que es una especie nativa de la Amazonia, y su ocurrencia natural se da también en los ríos de Brasil, Guyana Inglesa, Colombia y Venezuela; y no está ligado solamente al Perú

Por lo contrario Vásquez (2000), menciona que el camu camu tipo arbustivo es originario de la selva Amazónica, encontrándose disperso en la cuenca del Amazonas y sus afluentes, inclusive se halla en mayor concentración en la parte peruana y muy poco en la parte Brasileña, existiendo reportes verbales sobre la existencia de rodales naturales en la parte Colombiana (Río Putumayo), la dispersión de este importante frutal se ha encontrado principalmente en los afluentes de los grandes Ríos como Ucayali, Marañón y Amazonas. Así tenemos que existe camu camu en los ríos Nanay, Tahuayo y Napo, que son afluentes del Río Amazonas; en el Río Tigre que es afluente del Río Marañón; en el Lago Supay, afluente del Río Ucayali. Todo parece indicar que el centro de origen de esta especie, se encuentra ubicada en los lagos, Sahuay y Supay, afluentes del Río Ucayali, en el margen derecho del mismo río, muy cerca de la localidad de Jenaro Herrera y cuyas coordenadas son: Latitud 4° 55'18" Sur; longitud 73° 40'36" Oeste. En dichos lagos, las áreas de rodales naturales de camu camu son aproximadamente de 120 ha.

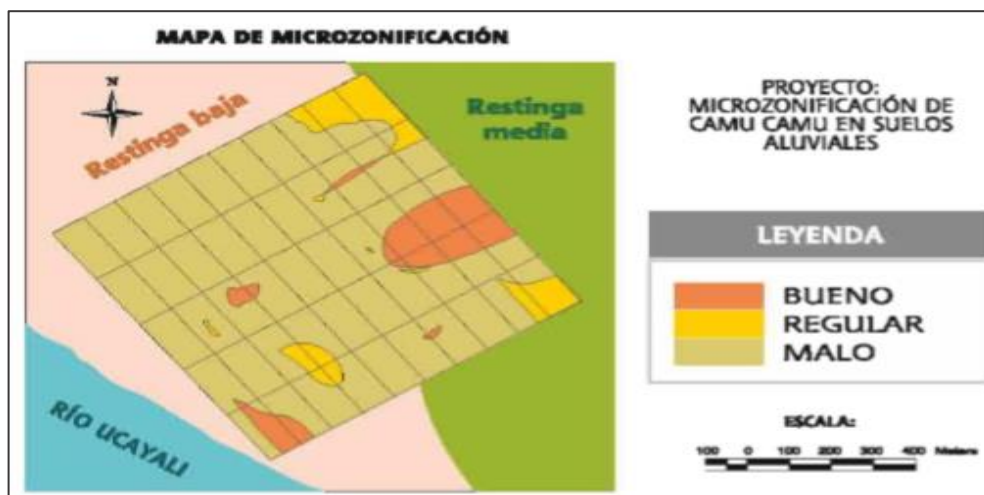


Figura 01. Microzonificación en área inundable en el Río Ucayali (Pinedo *et al.* 2010)

2.2.3. Morfología de la especie

- a. **Plantas:** las plantas de camu camu son arbustos que pueden llegar hasta 8 metros de altura, además pueden ramificar desde la base formando diversos tipos de copa como: columnar, que se caracteriza por poseer reducida o nula ramificación, otra forma es tipo taza o arquitectura coposa, esta se caracteriza por poseer gran ramificación primaria y secundaria en forma simétrica y asimétrico dependiendo del material genético instalado. Desde el punto de vista agronómico, este último tipo de copa es la más deseada porque es adecuada para la producción de frutos. Por otro lado, la consistencia de las ramas es dura pero flexible siendo necesaria el tutoreamiento de estas, cuando están en plena producción y cargados de fruto (Yuyama y Valente 2011; Imán y Melchor 2007).
- b. **Raíces:** el sistema radicular es del tipo cónico, formado por una raíz principal que alcanza en promedio 0,50 m de longitud, y posee abundantes raíces secundarias distribuidas horizontalmente en un radio que varía proporcionalmente al diámetro de la copa de la planta (Yuyama y Valente 2011). Su raíz está adaptada para soportar humedad excesiva (Osorio *et al.* 2001). Así mismo, Imán y Melchor (2007) y Villachica (1996) indican que el sistema radicular está adaptado para soportar humedad excesiva y fijar con eficiencia la planta al suelo durante los periodos de inundación.
- c. **Tallo:** el tallo es muy ramificado, con arquitectura diferente, asimismo el tronco es delgado y presenta corteza lisa y coriácea con laminillas (ritidoma) que se desprenden fácilmente (Yuyama y Valente 2011; Dostert *et al.* 2009).

- d. **Arquitectura de planta:** existe variabilidad continua entre los dos tipos extremos de arquitectura de planta:
- o Coposa: presencia numerosa de ramas florales y fructíferas. Desde el punto de vista agronómico, esta arquitectura de planta permitiría un manejo más eficiente (Pinedo, *et al.* 2004)
 - o Semicoposa: las plantas tienden a ser de menor talla con un porte de aspecto más "menos globoso", ramificación media cuyo ángulo de inserción es mayor que en el caso anterior (35 a 50°) (Pinedo, *et al.* 2004).
 - o Semicolumnar: con poca ramificación, arquitectura de tipo intermedio con ramificación a partir de 50 a 70 cm de la base del tallo (Imán, *et al.* 2011)
 - o Columnar: las plantas tienen un porte más erguido o "erecto" y mayor altura, pero con ramificación más escasa y con un ángulo agudo, entre 15 y 30°, entre el tallo principal y las ramas. La presencia de ramas florales y fructíferas es notablemente menor que en las de tipo coposo (Pinedo, *et al.* 2004)
- e. **Hojas:** son simples, opuestas, elípticas y lanceoladas, de 3 a 6 cm de largo por 1,5 cm de ancho, ápice acuminado, base redondeada, borde entero y ligeramente ondulado, nervio central aplanado en el haz y ligeramente prominente en el envés, con un pecíolo de 3 a 8 mm de longitud y de 1 a 2 mm de diámetro. El haz de la hoja es verde oscuro y sutilmente brillante, mientras que el envés es opaco y verde claro (Dostert *et al.* 2009; Villachica 1996).
- f. **Inflorescencias:** las plantas de camu camu normalmente poseen 4 flores hermafroditas en dos pares opuestos en el eje de la inflorescencia, que es de 1 a 1,5 mm de largo. Las brácteas y bractéolas son persistentes. El cáliz presenta aproximadamente de 2 mm de largo y 2 mm de ancho, compuesta de 4 sépalos, tiene un ápice anchamente redondeado y cae en forma circumsésil después de la antesis. Los pétalos son blancos, aovados, de 3 a 4 mm de largo, con margen ciliado. Posee cerca de 125 estambres por flor y mide de 7 a 10 mm de largo, con anteras de 0,5 a 0,7 mm de largo; del ovario ínfero se origina un estilo simple de 10 a 11 mm de largo (Dostert *et al.* 2009). Desde la aparición de la yema floral hasta el inicio de la formación del fruto transcurren 15 días.

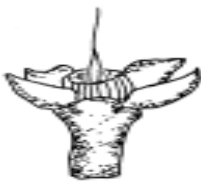
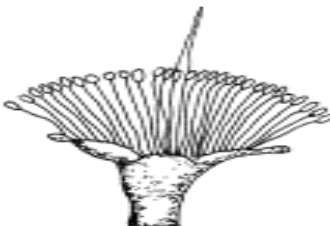
ESTADO DE FLORACIÓN			
1	2	3	4
			
7	7	4 - 5 horas	
7	14	15	
 Escala 1mm			
Etapa de evaluación			

Figura 02. Estado de floración del camu camu (Inga, *et al.* 2001)

- g. **Fruto:** los frutos son bayas de forma globular de color rojo oscuro, de consistencia blanda, son de tamaños y pesos variados: pequeños, aquellos menores de 2,5 cm de diámetro y 9 g de peso; grandes aquellos mayores de 3 cm. de diámetro y de 13 g de peso (Imán y Melchor 2007).
- h. **Semillas:** cada fruto contiene de 1 a 4 semillas reniformes, de 8 a 15 mm de largo por 5.5 a 11 mm de ancho, aplanados y cubiertos por una lámina de fibrillas blancas y el peso de cada una de ellas varían desde menos de 0,5 g hasta más de 1,0 g (Villachica, 1996; Osorio *et al.* 2001).

2.2.4. Fenología del camu camu

Según Imán y Melchor (2007), las plantas de camu camu pasan por dos grandes fases en su período fisiológico, que son las fases vegetativa y reproductiva:

- a. **Fase vegetativa:** se inicia con la germinación de la semilla (10 a 12 días), emergencia de plántulas (15 a 20 días), posteriormente se desarrolla el tallo principal, luego surge el brotamiento de ramas basales y secundarias, consecutivamente ocurre el crecimiento y engrosamiento de ramas. Esta etapa dura aproximadamente de 3 años en plantas francas y 1 año en plantas propagadas vegetativamente por acodo aéreo y estacas. Según Abanto *et al.* (2011) e Imán y Melchor (2007) en los tres primeros años de plantación deben realizarse manejo agronómico de podas de formación para favorecer y estimular la emisión de ramas basales, con la finalidad de obtener una estructura coposa desde la base.

- b. **Fase reproductiva:** fisiológicamente la fase reproductiva del camu camu proveniente de semilla se inicia a partir de los 3.5 a 4 años de edad. En esta fase se distinguen las siguientes etapas fenológicas: defoliación (caída de las hojas), que puede ser en forma natural o por efecto de factores externos como el agua de la creciente de los ríos y lagos. Consecuentemente la brotación y foliación ocurre después 25 días de la defoliación; de la misma manera los botones florales aparecen en promedio a los 105 días, la abertura de las flores a los 120 días, la fructificación e inicio de cosecha de fruto a los 210 días en promedio; y finalmente la cosecha termina aproximadamente a los 240 días después de la defoliación. En total las plantas de camu camu en fase de producción demora entre 7,5 a 8 meses para cumplir su ciclo reproductivo, luego de esta fase las plantas entran a un periodo de reposo o letargo de 4 meses (Imán y Melchor 2007).

De otro lado, Abanto *et al.* (2014), trabajando con podas y defoliación manual y química en plantas de camu camu determinaron que el periodo reproductivo tuvo duración de 206 días. De la misma manera, Sánchez (2011) menciona que, después de haber aplicado poda de fructificación y defoliación manual a plantas adultas de camu camu, logró cosechar a los: 215; 203 y 206 días. En otro resultado obtenido por Abanto (2010) trabajando con fertirrigación en plantas adultas de camu camu en suelos de tierra firme, constató que, una campaña agrícola de camu camu bajo manejo agronómico de fertirrigación, podas de fructificación y defoliación manual tardó 205 días desde la poda hasta la cosecha de frutos.

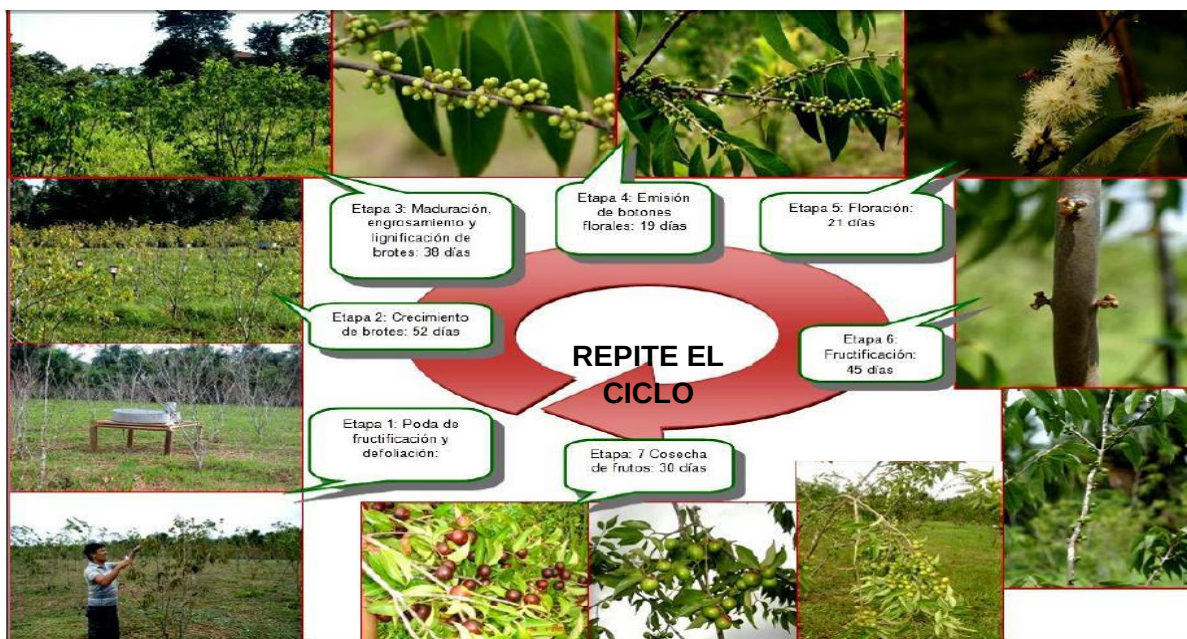


Figura 03. Ciclo reproductivo del camu camu en condiciones de fertirriego y manejo agronómico (Abanto *et al.* 2011).

c. Estado de fructificación

Luego de la fecundación, el proceso de fructificación transcurre durante ocho fases:

Fase 1. Una vez fecundada la flor, los estambres y los sépalos se desprenden. El estilo adopta la forma de un clavito de color verde claro que mide 0,15 cm de altura. Esta fase comprende siete días.

Fase 2. El fruto que tenía la forma de un clavito continúa su desarrollo y adopta una coloración verde oscura. Mide entre 0,16 y 0,35 cm de largo. Esta fase comprende también siete días.

Fase 3. Se observa que el fruto aumenta su tamaño. Su coloración permanece verde y llega a medir entre 0,36 y 0,60 cm. Esta fase comprende 12 días.

Fase 4. El fruto mantiene su color verde. Mide entre 0,61 y 1,0 cm de diámetro. Esta fase comprende 10 días, los frutos son considerados fisiológicamente desarrollados.

Fase 5. En esta fase, cuya duración es de siete días, el fruto llega a medir 2,4 cm de diámetro y a tener un peso promedio de 7,5 g.

Fase 6. El fruto presenta pequeñas manchas rojizas. Por ello, se le denomina «verdepintón». Asimismo, mide 2,5 cm de diámetro y su peso es de 9,3 g en promedio. Esta fase comprende un periodo de siete días.

Fase 7. El fruto presenta un color verde rojizo: rojo claro con manchas verdes. Se le denomina «pintón-maduro». Mide 2,6 cm de diámetro y pesa 10,3 g en promedio. Esta fase comprende seis días.

Fase 8. El fruto, en su totalidad, es de color rojo vino. Se le considera un fruto maduro. Mide 2,5 cm de diámetro y pesa 10 g en promedio. Esta fase comprende seis días.

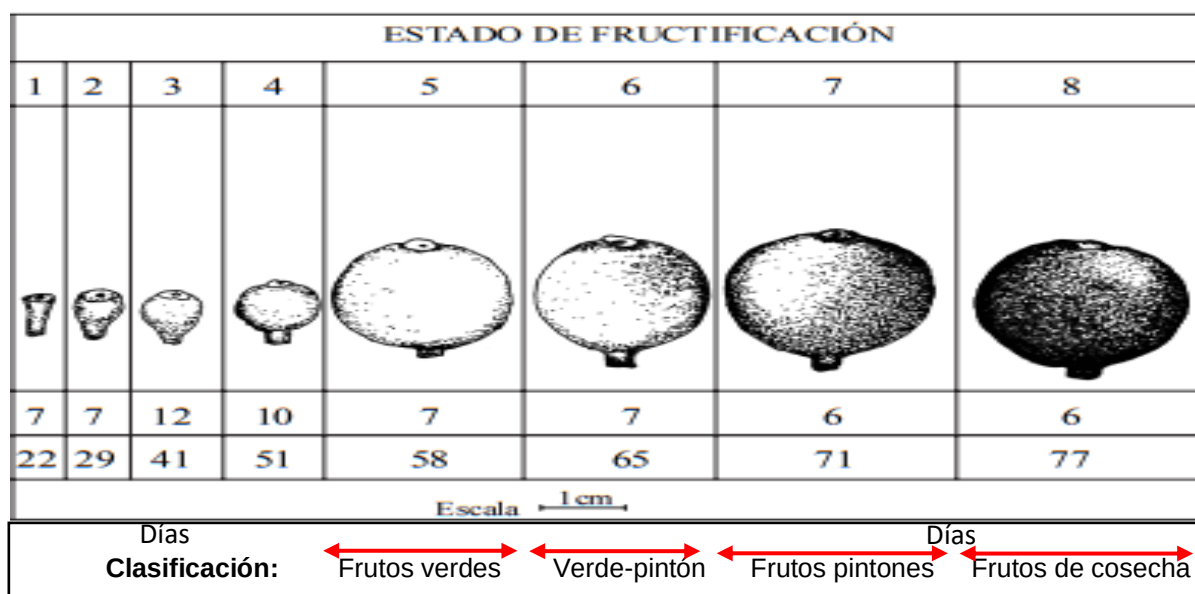


Figura 04.Proceso de fructificación (Inga, *et al.* 2001)

2.2.5. Sistema reproductivo (polinización de flores)

Según Peters y Vásquez (1986), el camu camu tienen flores hermafroditas, la endogamia sería en parte prevenida por la falta de sincronía entre el desarrollo gineceo y androceo conduciendo a una alogamia facultativa con más de 90% de alogamia y 6,6% de autogamia, aceptando o geitonogamia (polinización entre flores de la misma planta), es decir tendría un sistema reproductivo que combina, en proporciones aún no determinadas, la autofecundación y la fecundación cruzada y pudiendo ser polinizada por el viento e insectos de las especies.

Así mismo, Barcelar y Lima (2009), estudiando el sistema reproductivo de tres accesos de camu camu en tierra firme, como resultado de polinización intra y entre accesos, muestran que el camu camu tiene un sistema reproductivo, mixto, presenta endogamia, alogamia facultativa y apomixia. La ausencia de polinizadores, la especie puede ser autopolinizada y hasta formar frutos sin polen, asegurando la perpetuación de la especie.

Se ha estimado que el 46% de las flores de *Myrciaria dubia* son polinizadas y que el 15% de frutos inmaduros abortan antes de la madurez. El fruto, cuyo peso promedio es de cerca de 8.5 gramos, contiene 2 a 3 semillas, estimándose que el peso de 1 000 semillas fluctúa entre 600 y 800 gramos (Peters y Vásquez, 1987).

2.2.6. Métodos y tipos de propagación

a. Métodos de propagación

Miller (1967), indica dos tipos de propagación de plantas que se observan en la naturaleza: sexual (o por semilla) y asexual (o vegetativamente), en las cuales se puede lograr una diversidad de técnicas de siembra dependiendo del tipo de especie que se vaya a propagar.

Propagación sexual

Es una técnica muy utilizada por los beneficios económicos que implica, semillas baratas y fáciles de conseguir (Escobar *et al*, 2002). A pesar de que las plantas obtenidas por semillas no conservan las características de las plantas madres resulta importante mantener la diversidad genética de las especies forestales en sus ambientes naturales (Michanla *et al*. 2012).

El uso de semillas es la forma más común de propagación, generalmente la propagación de plantas por medio de semillas se caracteriza por: a) permite almacenar el material reproductivo para tener disponibilidad en época apropiada, b) permite producir grandes cantidades de material plantable, c) o se requiere de personal especializado para la producción (Ocaña, 1996)

Propagación asexual

La propagación asexual es un método que se basa en el uso de estructuras vegetativas de la planta para generar un nuevo individuo genéticamente idéntico. Dentro de las ventajas vegetativas de la propagación vegetativa, se alista la manutención de las características genéticas de las plantas matrices, uniformidad, parte reducida y precocidad de producción (Hartmann y Kester, 1997). Así mismo se obtienen plántulas con las mismas características de las plantas madres, el alcance de por lo que practicar este tipo de propagación resulta importante en especial cuando toda investigación es el mejoramiento genético (Rojas *et al.* 2004; Huanca, sf.)

Del mismo modo la propagación vegetativa o clonación se define como la reproducción de una planta a partir de una célula un tejido, un órgano (raíces, tallos, ramas, hojas). En teoría, cualquier parte de una planta puede dar origen a otra de iguales características según sean las condiciones de crecimiento (luz, temperatura, nutrientes, sanidad, etc.). Esto se debe a que muchas de las células de los tejidos vegetales ya maduros conservan la potencialidad de multiplicarse, de diferenciarse y dar origen a diversas estructuras como tallos y raíces (Rojas. *et al.* 2004).

b. Tipo de propagación

Se pueden distinguir tres métodos tradicionales de la propagación vegetativa:

- Estaca: una estaca o esqueje, es una parte seccionada del individuo, que se coloca en un medio propicio para la formación de raíces, la cual puede ser de ramas, de raíces, de hoja, etc. El enraizamiento está determinado, entre otros factores, por la edad y la condición de la estaca, viéndose favorecido por las condiciones del medio de enraizamiento, el tiempo de corte y el uso de sustancias estimulantes, como reguladores de crecimiento o fitohormonas (Valera y Garay. S.f).
- Rebrotos: aunque es más utilizado en los eucaliptos, puede aplicarse a un gran número de especies cuyos tocones tienen la capacidad de rebrotar una vez cortado el árbol. Para la propagación clonal, con fines de plantación a gran escala, se utilizan árboles jóvenes, que tienen mayor potencial de rebrotos. Para fines de mejora genética (Valera y Garay. S.f).
- Injerto: un injerto consiste en el apareamiento de dos porciones vegetativas, con el fin de lograr la soldadura de sus tejidos. Una parte, generalmente con su propio sistema radicular, sirve de soporte y constituye el patrón o porta-injerto, mientras que la otra parte es la púa o injerto, que es la que interesa que se desarrolle (Valera y Garay. s.f).

2.2.7. Definición de clon

Es un organismo o grupo de organismos que derivan de otro a través de un proceso de reproducción asexual (no sexual), procedente de una sola planta madre. El término se ha aplicado tanto a células como a organismos, de modo que un grupo de células que proceden de una célula única también se considera un clon. Por lo general, los miembros de un clon tienen características hereditarias idénticas, es decir sus genes son iguales, con excepción de algunas diferencias a causa de las mutaciones (CLUSVIDON, 2015).

2.2.8. Importancia social y económica del camu camu

El potencial económico de camu camu está en el fruto, pues es considerado mayor fuente natural conocida como ácido ascórbico (vitamina C), llegando a medir 6,000 mg/100 g de pulpa, despertando interés comercial tanto por parte de los productores como de los consumidores (Andrade *et al.* 1995; Yuyama, 2002). En Japón, la pulpa es transformada en bebidas gasificadas en latas de aluminio y vidrios, vinagre, aperitivos, entre otros (Yuyama, 2011).

Así mismo la pulpa se ha constituido como la principal materia prima de la industria alimentaria y farmacéutica, ya que es empleada en consumo directo mediante la elaboración de refrescos y cócteles; en tanto en la agroindustria es usada para la preparación de chupetes, helados, néctares, yogurt, mermelada, caramelos, vinos, vinagre, entre otros. En la industria farmacéutica es usada principalmente para elaborar grajeas y cápsulas (Imán y Melchor 2007).

Del mismo modo la vitamina C, es considerado uno de los más potentes agentes antioxidantes del organismo; en humanos se encuentra concentrado en ciertos órganos como: ojo, hígado, bazo, cerebro, glándulas suprarrenales y tiroideas (Serra, 2007).

2.2.9. Importancia del mejoramiento genético en camu camu

El mejoramiento genético es el principal proceso que transforma un componente de la biodiversidad en un recurso genético y finalmente en un producto con valor económico del mercado moderno (Clement, 2001). Tiene por función precipua encontrar los genotipos que maximicen sus rendimientos (Yuyama y Valente, 2011). En esta base varios investigadores nacionales e internacionales se han orientado en el mejoramiento por medio de la identificación de la selección de ideotipo de la planta para la producción de fruto, con las características de arquitectura de planta coposa, uniformidad de producción, alto contenido

de ácido ascórbico, precocidad de producción y resistencia a plagas y enfermedades (Pinedo *et al.* 2004; Yuyama y Valente, 2011).

(Calvalcanti y Resende, 2010), la eficiencia del método de mejoramiento depende del mecanismo genético involucrado en la herencia de carácter a ser mejorado, como en número de genes que influyen, los efectos de acciones genéticas, heredabilidad, repetibilidad y asociaciones con otros caracteres.

Las poblaciones naturales de camu camu presentan gran variación de caracteres cualitativos y cuantitativos por poseer flores hermafroditas que ocasiona polinización con 91% de alogamia y 9% de autogamia, dando como resultado amplia variabilidad fenotípica la cual determina alta heterogeneidad en el rendimiento (kg ha^{-1}) y contenido de AA (Ácido ascórbico) (Vásquez, 2000). Esta característica constituye una base apropiada para su mejoramiento genético.

En ese sentido en el año 2004 fue propuesto el plan de mejoramiento genético por el IIAP con la finalidad de realizar trabajos de colección, caracterización, pruebas y estudios genéticos, selección recurrente y clonación de plantas superiores madres superiores, teniendo como rasgos prioritarios del “ideotipo” precocidad, productividad, resistente a plagas y enfermedades y contenido de vitamina C. Así el plan a largo plazo, contempla la posibilidad de producir híbridos intraespecíficos previa obtención de líneas puras, además de la determinación de la habilidad combinatoria general (HCG) y selección varietal continuada. Para ello los autores proponen que primera etapa de ejecución del plan sea en 10 años proyectado posteriormente en un horizonte de 25 años (Pinedo *et al.* 2004).

2.2.10. Prioridades del mejoramiento genético del camu camu

Es de esperar que en un cultivo en proceso de domesticación exista una lista larga de características que podrían o deberían ser mejoradas. Sin embargo, considerando la variabilidad fenotípica que se ha observado en la especie y los requerimientos comerciales de los usuarios, es indispensable definir ciertos caracteres prioritarios para su mejoramiento. Esas características podrían contribuir a transformar el camu camu en una especie que pueda adaptarse a la tecnología moderna y ser explotada con excelentes perspectivas económicas. Los caracteres priorizados para el mejoramiento genético son las que se muestran a continuación (Pinedo *et al.* 2004).

- **Precocidad:** Plantas precoces deben iniciar su fructificación entre 3 a 4 años de la germinación. Actualmente, gran número de plantas toman entre 5 a 6 años para dar su primera cosecha (Pinedo *et al.* 2004).

- **Productividad:** Según Pinedo *et al.* (2004) plantas de 3 años desde la germinación deben producir un mínimo de 0,5 kg de fruto. A los 4 años de edad deben presentar un rendimiento mayor de 2 kg planta⁻¹ y a los 10 años un promedio de 20 kg planta⁻¹. Por otro lado, el autor menciona que existe información que indica que la variabilidad para peso promedio del fruto es reducida y sería entre 6 y 10 g, de los cuales entre 70 a 75% sería peso de pulpa más cáscara y el 25 a 30% restante correspondería al peso de las semillas

2.2.11. Postcosecha de camu camu

- Parámetros físicos:** El crecimiento del fruto se inicia sobre la rápida multiplicación celular, seguida por la expansión celular que continua hasta la maduración (Chitarra, 2005). Frutos, tubérculos y otras estructuras tienen una característica en común, son órganos de almacenamiento. Así, durante el desarrollo de las estructuras actúan como centro fisiológico de absorción, y su ontogenia carga nutrientes de otra planta, acumulando grandes cantidades de reservas alimenticias, que varían de acuerdo a la especie. La acumulación de reservas especialmente, principalmente carbohidratos, y de agua durante el crecimiento de los frutos promueven principalmente cambios físicos en su forma (diámetro y altura).

- Coloración de cascara y de la pulpa

El cambio de coloración, principalmente se da por la degradación de carotenoides y antocianinas, la degradación de la clorofila ocurre en función de los cambios de pH, ácidos, aumento de los procesos oxidativos y de la acción de la clorofilasa (Will *et al.* 1998).

Los pigmentos en los frutos maduros incluyendo los carotenoides en los flavonoides, tienen propiedades antioxidantes que ayudan a neutralizar los efectos de fotooxidación, al mismo tiempo el significado nutricional para los seres humanos (Will *et al.* 1998).

- Parámetros químicos del fruto**

- Ácido ascórbico: El alto contenido de esta vitamina es fundamental para el cultivo del camu camu y su valor económico. Sobre la base de análisis y estudios efectuados por diferentes instituciones, entre ellas el IIAP, el contenido no debe ser menor de 2 000 mg/100 g de pulpa (Pinedo *et al.* 2004).
- Acidez titulable: La acidez titulable del fruto es dada por la presencia de los ácidos orgánicos (Neves, 2009). El contenido de estos ácidos tiende a disminuir durante el proceso de maduración debido a la oxidación de los ácidos en el ciclo de los ácidos

tricarboxílicos en relación de la respiración (Brody, 1996). Así pues, cada fruta tiene un ácido orgánico predominante, en general, los más abundantes son el ácido cítrico y el ácido málico. La presencia de estos ácidos orgánicos hace que el pH de los jugos de fruta pueda ser muy bajo (Barceló *et al.*, 2001).

La acidez determina por titulación con una base fuerte de concentración conocida, generalmente, NaOH 0.1 N y se expresa en el % de ácido orgánico predominante (Domene y Segura, 2014).

- Sólidos solubles: Se refiere a aquellos componentes que son solubles en agua. En el caso de algunos productos tales como el jugo de frutas los sólidos solubles están constituidos principalmente por azúcares tales como glucosa, fructosa y sacarosa y en menor grado por ácidos orgánicos y algunas proteínas. El contenido de sólidos solubles se mide con un refractómetro, expresando su resultado en % o °Brix (Domene y Segura, 2014).

Como los azúcares son los componentes mayoritarios en el zumo de la fruta, el análisis de sólidos solubles puede utilizarse como un estimador del contenido en azúcares en la muestra (Mitcham y Kader, 1995).

- Ratio (Sólidos solubles y Acidez titulable)

Cuando los frutos han alcanzado su madurez, el azúcar total y los sólidos solubles contenidos en ellos aumenta y la acidez titulable disminuye. Otros indicadores de la pérdida de acidez durante el desarrollo son incrementos en el pH de los frutos o en la relación sólidos solubles/acidez (Galleta *et al.* 1971; De Ell, 2002). Valores aproximados 3,9 y 4,7.

- Potencial hidrogenión (pH)

La acidez generalmente es inversamente proporcional a la evaluación de pH, que representa a lo inverso de la concentración de iones hidrogenio (H⁺). Así, a medida que la acidez titulable disminuye con la maduración el pH aumenta, fijando la solución de los frutos más alcalina y susceptible al ataque de patógenos (Silva, 2013). Valores aproximados 2,50 y 3,10.

III. MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

El estudio fue realizado en el periodo de febrero a octubre del 2018, en las parcelas de camu camu del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP, ubicado en el km 12,400 de la Carretera Federico Basadre, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali, localizado a 8° 22' 31" de latitud Sur y 74° 34' 35" de longitud Oeste y a una altitud de 154 m.s.n.m (Ver anexo Fig. 11)

3.2. Identificación y descripción del material experimental

Para el estudio se utilizó nueve clones de camu camu de 6 años de edad, identificados con códigos: CA-253, CA-306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39, CA-168 y CA-242. Caracterizados por poseer un alto rendimiento de fruto y contenido de vitamina C. (Ver Cuadro 01).

Corresponde a plantas de propagación vegetativa de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, en un área de 280 m² (14m x 20m), se encuentra en un Ultisols de relieve plano. Están conformadas por 9 clones y 10 planta de camu camu por cada clon, trasplantadas a una densidad de 2,500 plantas ha⁻¹ (2 m entre filas y 2 m entre líneas).

3.2.1. Procedencia de los clones

Los clones de camu camu evaluados son provenientes de los resultados de los diversos trabajos de investigación en el mejoramiento que realizaron el IIAP en convenio con el INIA-Pucallpa durante el periodo de 1998 hasta el 2006. Los estudios consistieron en la caracterización morfológica de 315 plantas de camu camu establecida en el anexo Pacacocha del INIA-Pucallpa. Así pues, después de haber realizado los trabajos de evaluación fueron seleccionadas 40 plantas madres óptimas a las características agronómicas ideales para ser tomadas en cuenta en los futuros trabajos de mejoramiento genético. De tal modo, que en el año 2008 las plantas seleccionadas fueron clonadas mediante la técnica de enraizamiento de estacas en la cámara de sub-irrigación (Oliva, 2007, Oliva *et al.* 2008, Abanto *et al.* 2014), y finalmente fueron establecidas en el jardín clonal del área estudiada.

Dentro de estas 40 plantas madres estaban los códigos CA-253, CA-306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-4, CA-39, CA-168 y CA-242. Según Oliva (2006), estas plantas madres de 16 años se caracterizaron por presentar las siguientes características (Cuadro 01):

Cuadro 01. Caracterización agronómica de las clones madres CA-253, CA-306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39, CA-168 y CA-242.

Variables evaluadas	CA-253	CA-306	CA-294	CA-51	CA-81	CA-84	CA-39	CA-168	CA-242
Long. Entrenudo (cm)	3,55	2,68	3,25	3,98	3,48	3,35	3,68	3,70	3,20
Altura de planta (m)	4,50	3,77	4,69	5,50	5,36	5,43	6,05	4,56	4,97
Nº semillas por fruto	3,00	2,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Porcentaje de cascara	9,00	9,30	7,80	8,50	17,40	11,10	11,50	7,70	16,20
Porcentaje de semilla	8,00	7,30	7,10	8,60	23,60	13,20	13,20	8,10	24,00
Porcentaje de pulpa	83,00	83,40	85,20	82,80	59,00	75,70	75,30	84,20	59,90
Vitamina C (mg/100 g de pulpa)	1817,90	1486,90	1492,80	1869,10	2239,70	1402,70	1989,00	2480,30	1617,80
Rendimiento (Kg de fruta al año)	38,01	14,48	13,44	13,32	12,54	26,00	20,83	16,00	15,82

Fuente: Pinedo *et al*, 2010.

3.3. Procedimientos para la ejecución del estudio

3.3.1. Actividades para la instalación del experimento

a. Limpieza del área experimental

En la limpieza de la parcela se utilizó una motoguadaña con la finalidad de eliminar todas las plantas dañinas, esta actividad se realizó cada 30 días, haciendo un total de 7 veces de limpieza en la parcela.

b. Poda de fructificación y defoliación del área experimental

Se realizó una poda de fructificación, con la finalidad de estimular y renovar el desarrollo de nuevas ramas con capacidad de fructificación, para esta actividad se utilizó una tijera telescópica. De otro lado la defoliación, consistió en quitar todas las hojas de las plantas a evaluar para uniformizar las etapas fenológicas productivas de las plantas.

c. Fertilización

Se fertilizaron todos los clones de camu camu con una cantidad aplicada de 5 kg por planta, consistió en el uso de fertilizante orgánico y mineral a base de Gallinaza (4 kg) + dolomita (300 g) + N (222 g), P (220 g), K (241g) y 15(g) de Mikro's® (abono comercial micronutrientes), cuenta con una composición química de Ca (6%), Mg (1,60%), S (5%), B (1%), Fe (4%) Mn (2,5%), Zn (3%), Cu (0,30), Si (3%), Acido húmico (7%) según las recomendaciones de Abanto (2017).

d. Muestreo de suelo a nivel de capa arable

Para el muestreo de suelo, se seleccionó una zona del terreno al azar, marcando a una superficie de 0-30 cm, utilizando una pala recta y fue enviado al laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Sede Pucallpa para el respectivo análisis de suelo. Los análisis realizados fueron: análisis de textura, densidad aparente, determinación de pH, determinación de contenido de Nitrógeno, Fosforo, Aluminio.

3.4. Variables evaluadas

Cuadro 02. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Instrumentos de medición
Variable independiente Clones de camu camu	Es el procedimiento de obtener una población de varios individuos genéticamente homogéneos a partir de uno solo mediante reproducción asexual (Ambesi, 2000)	CA-253; CA-294; CA-81; CA-306; CA-51; CA-84; CA-39; CA-168; CA-242.	mg/100 de pulpa, Kg, mm, m, Tn/há ⁻¹ ,	Observación y experimental
Variable dependiente Vegetativas	Que realiza cualquier función vital, excepto la reproductora (Unalpa, s.f.)	N° Longitud de brotes Diámetro de basal Altura de planta N° ramas basales, secundarias y terminales Diámetro de copa Incidencia de plagas Tipo de copa	N° rama basal/planta; mm; m N° rama secundaria/planta; N° rama terminal/planta; % de plantas afect	Observación y experimental
Productivas	Conjunto de actividades que permiten crear una serie de productos y servicios. Este proceso se desarrolla a través de la transformación de unas entradas o inputs (como materias primas, energía (Paloma <i>et al</i> , 2011).	N° de botones florales N° de frutos verdes y cosechados Rendimiento en Kg de fruta al año Diámetro y longitud de fruto, N° semillas por fruto	N° flores/planta; N° frutos verdes/planta; Tn/ha N°semillas/planta	Observación y experimental
Postcosecha	Conjunto de prácticas post-producción que incluyen limpieza, lavado, selección, clasificación, desinfección, secado, empaque y almacenamiento, que se aplican para eliminar elementos no deseados (IICA, 2006)	Peso promedio de fruto Peso de cascara, semilla y pulpa Grados brix acidez titulable ácido ascórbico	Kg, mg/100 de pulpa,	observacional
Variable intervinientes Condiciones climáticas	El ambiente puede ser definido como una determinada combinación temporaria de ciertos factores meteorológicos. Ello incluye temperatura del aire, viento, radiación, humedad relativa, presión atmosférica y precipitación (Bavera, 2013)	Temperatura Precipitaciónpluvial humedad relativa	°C mm %	Estación meteorológica

Las variables consideradas para este estudio estuvieron divididas en tres etapas fenológicas (vegetativas, productivas y postcosecha). A partir de la poda y defoliación. Las evaluaciones se realizaron durante las primeras horas de la mañana

3.4.1. Fase vegetativa (Datos cuantitativos)

a. Número de brotes/planta y entrenudo/planta

Se midió 20 brotes por planta/rama, según la orientación de los cuatro puntos cardinales fueron marcadas 4 ramas al azar con la finalidad de evaluar el número y longitud de brotes cada 15 días, contabilizando solamente brotes nuevos (color verde claro), que se formaban en cada evaluación (3 evaluaciones) y después se midió 5 entrenudos por planta/rama con ayuda de una regla milimetrada, estos datos fueron registrados. (Ver ficha 14)

b. Enumeración de ramas basales, secundarias y terminales

Las ramas basales se consideraron a aquellas que nacen del tallo principal, las ramas secundarias son las que dan estructura a la copa y ramas terminales son las ramas que terminan en la copa.

c. Altura de planta (m)

Se midió la altura de cada planta con ayuda de una mira estadimétrica de 5 metros de longitud en 4 tramos; graduada en centímetros y decímetros. Esta variable se realizó después de que todos los brotes nuevos salieran, solo se midió al inicio y al final de la tesis, para saber cuánto crece durante todo su proceso fenológico reproductivo y la unidad de medida fue en m. (Ver ficha 17)

d. Diámetro de rama basal y diámetro de copa

La medida se realizó en el cuello de la planta a una altura de 5 cm del suelo, esta medición fue realizada con el uso del vernier y el valor fue expresado en milímetros (mm). Del mismo modo se midió con una wincha el diámetro de copa, en dos direcciones (cruz) para tener una mejor aproximación del tamaño de la copa, una vez registrados los datos fueron sumados y divididos, el valor fue expresado en metros (m).

3.4.2. Fase vegetativa (Datos cualitativos)

e. Tipo de copa

Fueron evaluadas mediante la siguiente escala: 1(coposa), 2 (semicoposa), 3 (columnar) y 4 (semicolumnar), para tener una mejor aproximación de la estructura de la planta.



Figura 05. Arquitectura de camu camu: (a) coposa (b) semicoposa (c) columnar (d) semicolumnar

Fuente: Imán, 2011.

f. Resistencia a plagas

Así también fue evaluada la resistencia de plagas en la etapa vegetativa y productiva mediante la siguiente escala: 1 (si) y 2 (no). La escala está referida si la planta presenta plaga o no presenta plaga

3.4.3. Fase productiva

Según el desarrollo fenológico de floración y fructificación de los clones de camu camu fueron evaluadas mediante un conteo al 100% en todas las plantas las variables productivas de:

a. Número de botones florales/planta

A partir de los 90 días después de la poda y defoliación (DPD), con un 40% de aparición de botones florales. Fueron registradas los botones florales que se formaban en cada periodo de evaluación, con la finalidad de evitar contar dos veces el mismo botón anteriormente ya registrados. Las evaluaciones se dieron cada 15 días entre las 8:00 am y 4 pm. (Ver ficha 20)

b. Conteo de frutos/plantas verdes

La evaluación consistió en contar los frutos verdes (30% de maduración) que aparecían en cada periodo, se establecieron a los frutos una medida estándar (Ver figura 04) para no volver a contar a los anteriores, esto fue con la finalidad de saber cuántos botones forman frutos verdes y estos cuando cuajan como frutos cosechados

c. Rendimiento de fruto ($t\ ha^{-1}$)

El peso promedio de fruto fue multiplicado por el total de frutos de cosecha (setiembre-octubre), luego el resultado obtenido en gramos se convirtió a kilogramos y finalmente fue

multiplicado por el número total de plantas existentes en una hectárea a una densidad de 2500 plantas ha⁻¹ (2 m x 2m).

3.4.4. Fase postcosecha

Las variables de postcosecha fueron analizadas en la etapa de fructificación. Para la colecta de fruto se empleó el protocolo propuesto por Pinedo *et al.* (2010), donde menciona que:

- a) se debe colectar frutos con 50 % de maduración,
- b) se debe colectar en un día soleado y al medio día,
- c) se debe tomar una muestra (fruto de cosecha) que cubra toda el área de la copa,
- d) se debe colectar un número mínimo de 20 frutos,
- e) los frutos colectados deben colocarse en bolsas plásticas y en cajas térmicas con temperatura aproximada de 10° C,
- f) el tiempo entre la colecta y el almacenamiento en laboratorio no debe exceder los 3 días,
- g) el fruto debe estar limpio, sin lesiones, signos o síntomas de plagas y enfermedades,
- h) los frutos deben colectarse directamente de la planta y no del suelo,
- i) identificar las muestras con plumones con tinta indeleble para condiciones de congelamiento.

a. Número de semillas/frutos

Se contaron individualmente las semillas de los 20 frutos evaluados, luego se procedió a promediar, el valor fue expresado en número de semillas por fruto.

b. Peso (g) y diámetro de frutos (mm)

Para determinar esta variable se colectó 20 frutos al azar por clon y por planta, luego se pesó en una balanza digital de 410 g de capacidad de pesaje y 0,01 g de precisión, marca OHAUS® modelo AdventurerPro AV412, y se midió el diámetro con un vernier digital; marca Mitutoyo 500-193 tiene un rango de medición de 0-12 "/ 300 mm con resolución de 0005" / 0.01 mm; en el Laboratorio de Pruebas Biológicas y Bioterio del IIAP (Ver ficha 23)

c. Peso de cáscara, semilla y pulpa (g)

De los 20 frutos cosechados, una vez pesados y medidos, se procedió a separar la cascara, semilla y pulpa para luego pesarlo con la balanza digital, se empaquetó la pulpa

con papel aluminio para su conservación y envió al laboratorio de NATURA ANALÍTICA S.A.C.

d. Análisis físico-químicos del camu camu

Estos análisis de sólidos solubles totales (grados brix), pH, contenido de ácido ascórbico (mm/100 de pulpa), acidez titulable y relación sólidos solubles/acidez titulable, fueron enviados al laboratorio NATURA ANALÍTICA S.A.C. de Pucallpa.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población estuvo conformada por 90 plantas de camu camu proyectados entre los clones CA-253, CA-306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39, CA168 y CA-242 de 6 años de edad en campo definitivo.

3.5.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 9 clones de camu camu (10 plantas por clon)

3.6. Tratamientos

Los tratamientos fueron los 9 clones de camu camu:

1. C1-CA-253;
2. C9-CA-306;
3. C4-CA-294;
4. C2-CA-51;
5. C3-CA-81;
6. C5-CA-84;
7. C7-CA-39;
8. C8-CA-168;
9. C6-CA-242.

3.7. Recolección de datos

La técnica para la recolección de datos fue la observación directa *in situ* y la herramienta utilizada, fueron fichas de evaluación con las respectivas variables en estudios

3.8. Procesamiento de datos

3.8.1. Diseño estadístico

La investigación se ajusta a un Diseño Completo al Azar (DCA), con 9 tratamientos (CA-253, CA-306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39, CA168 y CA-242), 10 repeticiones y una planta por unidad experimental.

3.8.2. Modelo matemático asociado al diseño

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, 3, \dots, t \\ j = 1, 2, 3, \dots, n \end{matrix}$$

donde:

Y_{ij} = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

μ = Media general

τ_i = Efecto del tratamiento i.

ε_{ij} = Error aleatorio, donde $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

• ANALISIS DE VARIANZA

Cuadro 03. Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM ² E	Fc
Trat (9)	i-1=8	$\sum_{i=1}^I \frac{T_i^2}{J} - C$	SCT/GLT	CMT/CMR
Repet (10)	I (J - 1)=81	$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J y_{ij}^2 - \sum_{i=1}^I \frac{T_i^2}{J}$	SCR/GLR	
Total	(I)(j)-1=89	31,7021		

*Significativo a 5% de probabilidad de error por la prueba de F

3.8.3. Tratamiento estadístico

Para la tabulación de los datos será utilizado el programa Microsoft Excel ® (versión 2013). siendo que las medias de los datos cualitativos estuvieron comparadas mediante la Prueba de F y Scott-Knott a 5% de probabilidad de error. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el Programa para Sistemas de Análisis de Varianza - Sisvar (Ferreira, 2014).

Con respecto a las variables cualitativas: tipo de copa y tolerancia a plagas (vegetativa, productiva) fueron establecidas en este campo por ser un análisis de datos no subjetivo y no numérico, estos datos fueron analizados en el programa Infostat (Di Rienzo, 2012).

- Análisis multivariado

La caracterización fue estudiada de acuerdo al análisis multivariado de las variables canónicas, con énfasis al análisis de componentes principales (ACP) y el análisis de agrupamiento clúster (conglomerados) utilizando la distancia de Mahalanobis. Los datos serán probados utilizando el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo, 2012).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterización vegetativa de nueve clones de camu camu

4.1.1. Parámetros vegetativos de camu camu

En el Cuadro 04, se presenta los valores de los cuadrados medios referente al resumen del análisis de varianza (ANOVA), según la prueba F a 5 % de probabilidad. De esta manera se observa que los diferentes clones de camu camu provocaron efectos significativos ($p \leq 0,05$) sobre las variables número y longitud de brote (NB -LB), diámetro basal (DB), diámetro de copa (DC), número de ramas secundarias (NRS) y número de ramas terminales (NRT).

Cuadro 04. Resumen del análisis de varianza de número y longitud de brote (NB-LB), diámetro basal (DB), diámetro de copa (DC), longitud de entrenudo (LE), altura de planta (HP), número de ramas basales (NRB) y secundarias (NRS) y terminales (NRT) por efecto de nueve clones de camu camu.

FV	GL	Cuadrados medios								
		NB	LB (cm)	DB (cm)	DC (cm)	LE (cm)	HP (m)	NRB	NRS	NRT
CLON	8	58812,54*	14,838*	2,352*	0,581*	0,173 ^{NS}	0,125 ^{NS}	1592 ^{NS}	11766*	71450*
ERROR	75	8531,60	3,003	0,732	0,188	0,123	0,097	0,793	4,004	17,641
CV (%)		34,41	17,10	13,38	21,13	14,31	9,14	27,31	31,18	31,76

*, ^{NS}- significativo y no significativo al 5% de probabilidad según la prueba de F

4.1.2. Prueba de medias según Scott-knott para las variables vegetativas de nueve clones de camu camu

a. Número de brotes

En el Cuadro 05, se presenta la prueba de medias mediante Scott-knott ($p \leq 0,05$) para las características vegetativas de los clones de camu camu. Así, fue verificado que, para la variable número de brote (NB), el clon: CA-253 presentó diferencias estadísticas significativas en relación a los demás clones por presentar el mayor valor de 451,60 brotes en promedio. Además, también fue determinado que los otros clones presentaron valores inferiores con media de 244,69 brotes. Resultados inferiores fueron determinados por Reátegui (2018) al trabajar en los mismos clones estudiados: CA-294, CA-253 y CA-81: a los cuatro años de edad, determinó valores máximos de 207, 184 y 179 brotes respectivamente. Por otro lado, Caquiamarca (2018) determinó valores superiores de 935 brotes al trabajar en clones de camu camu de 15 años de edad en suelos inundables. Al respecto se puede afirmar que la

edad de la planta influye en el desarrollo vegetativo, dado que habrá menor o mayor emisión de brotes de acuerdo al tamaño de las plantas y ramas.

b. Longitud de brote (cm)

Para la variable longitud de brote (LB), también fue determinado diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$) entre los nueve clones de camu camu. En ese sentido, los clones: CA-253, CA-168, CA-39, CA-81, CA-242 sobresalieron en relación a los otros por presentar en media 11,12 cm de longitud. Entre tanto, los clones CA-306, CA-294, CA-51 y CA-84 solo presentaron 9,04 cm de longitud en promedio. Los resultados determinados en este estudio son similares a los reportados por Sinarahua (2018), trabajando con los clones CA-242, CA-39, CA-168 y a los resultados obtenidos por Reátegui (2108) evaluando los CA-253, CA-81 y CA-294 a los 4 años de edad.

c. Diámetro basal (cm)

En relación al diámetro basal (DB), los clones CA-51, CA-81, CA-242, CA-84, CA-253 no presentaron diferencias estadísticas significativas, sin embargo, presentaron los mejores resultados de 6,74 cm en promedio. En tanto, los clones CA-306, CA-294, CA-39 y CA-168 obtuvieron los menores resultados de 5,96 cm en promedio. Resultados superiores fueron determinados por Aguirre *et al.* (2012) al séptimo año trabajando con los clones 3B-F1 y E3-F7 con 8,22 y 7,62 cm, respectivamente, en suelos inundables.

d. Diámetro de copa

Para la variable diámetro de copa (DC), los mejores resultados fueron obtenidos por los clones: CA-242 y CA-253, obteniendo valores medios entre 2,43 m; con lo cual resulto siendo estadísticamente superior a los clones CA-306; CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39 y CA-168 que presentaron resultados inferiores de 1,95 m, en promedio. En relación al tipo de copa, también fue verificado que los clones que tuvieron los mayores resultados en diámetro, presentaron el 100 % de los individuos copa tipo globosa, en tanto los otros clones presentaron cierto porcentaje de copa columnar (Figura 05). Con todo, al comparar los nueve clones se observa reducida variabilidad genética para esta característica, lo que demuestra que las plantas madres pasaron por un método adecuado de selección.

Según, Cunha Neto (2006) el tipo de copa globosa o tipo taza, facilita los tratamientos culturales y también la cosecha de los frutos, porque disminuyen los costos de producción, puesto que la cosecha es realizada manualmente Del mismo modo, Pinedo *et al.* (2004) mencionan que plantas coposas tienden a ser de menor talla con un porte de aspecto más "globoso", abundante ramificación cuyo ángulo de inserción es (45 a 60°) y con presencia

numerosa de ramas florales y fructíferas. Desde el punto de vista agronómico, esta arquitectura de planta permitiría un manejo más eficiente.

e. Longitud de entrenudo, altura de planta y número de ramas basales

De otro lado, para las variables longitud de entrenudo (LE), altura de planta (HP) y número de ramas basales (NRB), se observa que los nueve clones de camu camu no provocaron diferencias estadísticas significativas para estas variables, indicando que todos los clones se comportaron de manera similar, obteniendo como resultados 2,46 cm; 3,41 m y 3,27; para LE, HP y NRB, respectivamente. Estos resultados indican que, para estas variables los nueve clones no presentaron variabilidad genética, lo que demuestra que hubo un adecuado método de selección de las plantas madres.

Así mismo, se puede afirmar que los clones de camu camu a los 6 años alcanzaron una estabilidad para estas características, dado que no fue detectado diferencias significativas entre los clones. Este resultado, ayudará a tomar la decisión de realizar la técnica de poda de fructificación en todas las plantas en la siguiente campaña con la finalidad de controlar la altura de la planta y con ellos facilitar la cosecha de los frutos.

En relación a la altura de planta, resultados semejantes de 3,25 a 3,75 m de altura fue reportado por Aguirre *et al.* (2012), trabajando en clones de camu camu de 7 años de edad en suelos inundables. Por el contrario, Oliva (2002), detalla que las plantas de camu camu en rodales naturales supera fácilmente los 4 metros de altura lo cual, es atribuido a la alta densidad poblacional.

En cuanto al número de ramas basales, Imán (2008) determinó 4.6 ramas trabajando en la caracterización de germoplasma de camu camu en el INIA, Iquitos. Del mismo modo, Pinedo (2007), al caracterizar la colección de cinco cuencas, en el banco de germoplasma reportó para procedencia del Putumayo 6 ramas basales en promedio, y para la procedencia del Tigre con 4 ramas basales a la edad de 5 años de edad en suelo de restinga alta. Estos resultados probablemente se deban al origen de la planta, en vista de, que, cuando es propagada por semillas, hay tendencia a una mayor ramificación que cuando es producida vía propagación vegetativa por enraizamiento de estacas.

En relación al tamaño de los entrenudos, resultados similares de 2 y 2.2 cm fueron obtenidos por Reátegui (2018), evaluando los clones CA-253, CA-294 y CA-81, respectivamente. Sin embargo, Sinarahua (2018) obtuvo valores inferiores de 1,41 a 1,84 trabajando con los clones CA-39, CA-168 y CA-242. Contrariamente, Caquiamarca (2018) reportó valores de 6,93; 6,68; 6,62 y 6,02 cm para los clones 3B-F1, E3-F8, E3-F7 y E3-F10, respectivamente en clones de camu- camu de 15 años de edad en suelos inundables.

f. Número de ramas secundarias

Para el número de ramas secundarias (NRS) fue determinado que los mejores resultados fueron obtenidos por los clones: CA- 84, CA-253 y CA- 51 con media de 7,68 en promedio, difiriendo estadísticamente con los clones CA-306, CA-294, CA-81, CA-39, CA-168 y CA-242 que alcanzaron resultados menores de 5,74 ramas en promedio (Cuadro 05). Estos resultados son importantes porque a mayor número de ramas secundarias la planta tendrá una mejor estructura de copa, producto de una mayor ramificación.

g. Número de ramas terminales

Para el número de ramas terminales (NRT) fue determinado que los clones: CA-81 y CA-51 obtuvieron los mejores resultados de 17.25 en promedio, siendo estáticamente superior a los clones CA-253; CA-306; CA-294; CA-84; CA-39; CA-168 y CA-242 que presentaron en media 12,24 ramas terminales (Cuadro 05). Según los resultados es de esperarse que, a mayor número de ramas terminales, se obtenga mayor ramificación y con ello muestre mayor emisión de yemas florales y mayor producción de frutos, de lo contrario estos resultados no sería un indicador de alta producción de frutos.

Cuadro 05. Prueba de Scott-knott ($p \leq 0,05$) para las variables número y longitud de brotes (NB-LB), longitud de brote (LB), diámetro basal (DB), longitud de entrenudo (LE), altura de planta (HP), número de ramas basales (NRB), número de ramas secundarias (NRS), número de ramas terminales (NRT) por efecto de nueve clones de camu camu

CLONES	Medias								
	NB	LB (cm)	DB (cm)	DC (cm)	LE (cm)	HP (m)	NRB	NRS	NRT
CA-253	451,60 a	10,54 a	7,08 a	2,52 a	2,57 a	3,31 a	3,30 a	7,50 a	13,7 b
CA-306	197,40 b	7,88 b	5,50 b	1,80 b	2,32 a	3,19 a	2,90 a	6,20 b	8,90 b
CA-294	273,60 b	9,47 b	6,28 b	1,85 b	2,23 a	3,56 a	2,90 a	5,90 b	10,50 b
CA-51	226,67 b	9,35 b	6,50 a	2,12 b	2,50 a	3,37 a	4,11 a	8,44 a	18,33 a
CA-81	304,00 b	11,34a	6,54 a	2,00 b	2,62 a	3,42 a	3,67 a	6,56 b	15,78 a
CA-84	208,70 b	9,47 b	6,84 a	2,11 b	2,33 a	3,49 a	3,30 a	7,10 a	13,70 b
CA-39	220,56 b	10,98 a	6,19 b	1,82 b	2,51 a	3,37 a	2,78 a	5,56 b	12,89 b
CA-168	258,56 b	10,66 a	5,88 b	1,93 b	2,53 a	3,44 a	3,22 a	5,44 b	12,22 b
CA-242	268,07 b	12,07 a	6,75 a	2,34 a	2,52 a	3,52 a	3,25 a	4,75 b	13,75 b
PROMEDIO	267,68	10.20	6.40	2.05	2.46	3.41	3.27	6.38	13.31
MINIMO	197,40	7.88	5.5	1.8	2.23	3.19	2.78	4.75	8.9
MAXIMO	451,60	12.07	7.08	2.52	2.62	3.56	4.11	8.44	18.33
CV(%)	28,81	12.46	7.71	11.99	5.37	3.34	12.72	17.968	20.67

Letras iguales en la columna no difieren estadísticamente según la prueba de Scott-knott a 5% de probabilidad

4.1.3. Variables vegetativas cualitativas de nueve clones de camu camu

a. Tipo de copa de nueve clones de camu-camu (*Myrciaria dubia*) en el sexto año de evaluación.

En la Figura 06. Se observa el tipo de copa de los nueve clones de camu camu en la fase productiva. De este modo, los clones CA- 253, CA-242 y CA- 84 poseen el 100% de los individuos arquitectura coposa o globosa. De otro lado, se observa que los clones CA-306, CA-81 y CA-168 tuvieron en media 80% de individuos con copa tipo globosa. Los clones CA-294 y CA-51 tiene 40% de tipo semicoposa y 50 % de copa globosa. Entre tanto, el clon CA- 39 tuvo 11% de tipo de copa columnar, 33% tipo semicoposa y 56% tipo coposa.

En relación al tipo de copa, Imán (2011) cita que existe variabilidad para el carácter arquitectura de planta, encontrándose plantas de tipo columnar u ortotrópica con poca o nula ramificación. Así mismo Aguirre *et al.* (2012) indican que las plantas de tipo cónicas o plagiotrópicas presentan el mejor arqueotipo por brindar una mayor cantidad de ramas fruteras y obtener los más altos rendimientos en todos los pisos fisiográficos. En el presente trabajo fue constatado que los clones con mayor porcentaje de tipo de copa globosa (CA- 253, CA-242, CA- 84, CA-81 y CA-168) tuvieron los mejores resultados en rendimiento de fruto. Estos resultados son importantes ya que corroboran lo mencionado por Aguirre *et al.* (2012). En tanto, se observa que el clon CA-168, a pesar de poseer 80% de copa tipo globosa no presentó resultados adecuados de rendimiento, lo que hace suponer que no siempre un frutal con buena estructura de copa tendrá los mejores resultados. Sin embargo, cuando el frutal pasa por un proceso de mejoramiento genético en base a rendimiento de fruto y además posee buena estructura de copa, sin duda expresará su mayor capacidad productiva.

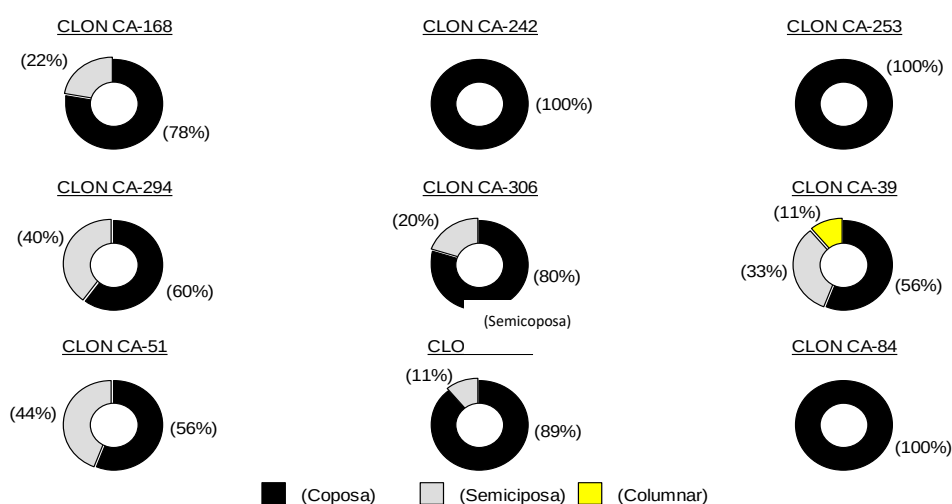


Figura 06. Tipo de copa en clones de camu-camu a los seis años de edad

b. Evaluación de tolerancia de plagas en la etapa productiva de clones de camu camu

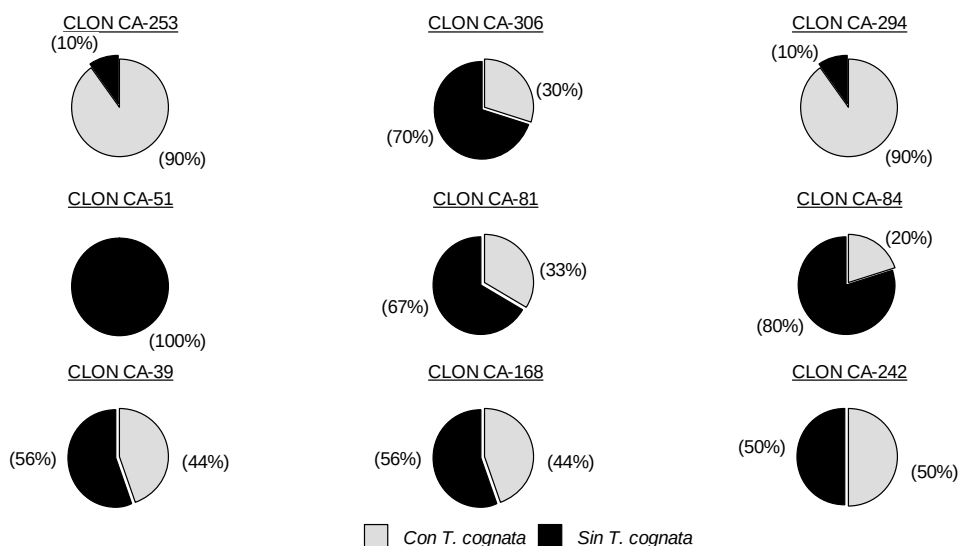


Figura 07. Tolerancia de plagas en la fase vegetativa de nueve clones de camu camu

En la Figura 07, se observó que la mayoría de los clones de camu camu a los 30 días después de haber realizado la poda y defoliación, presentaron ataque del piojo saltador (*Tuthillia cognata*) en sus estadios de ninfa I hasta ninfa V; en la fase vegetativa (desarrollo y crecimiento de brotes). Los clones que fueron más atacados por *Tuthillia cognata* fueron CA-253 Y CA-294 con 90% de plantas infestadas. Por otro lado, ataques menores fueron registrados en los clones CA-39, CA-168, CA-242, CA-81, CA-306 y CA-84, que presentaron 44; 50; 33; 30 y 20% de ataque. Ahora bien, las plantas del clon CA-51 fueron las únicas que no presentaron ataque en la fase vegetativa.

Resultados similares de 94% fueron registrados por Burckhardt y Couturier, (1988), citado por Delgado y Couturier (2004), en plantas jóvenes en desarrollo, agregan que las ninfas viven en el interior de la zona afectada donde forman colonias y succionan la savia de la hoja. De este modo, el ataque se produce en las hojas provocando ensanchamiento a nivel de la nervadura principal; luego el brote se torna amarillo y se necrosa para posteriormente secarse. Según Couturier *et al.* (1992) el ataque de estas plagas limita el desarrollo de las plantas con lo cual disminuye la capacidad de fotosíntesis de la planta. De acuerdo con Pinedo (2009), esta plaga se incrementa en época de verano (agosto y setiembre), por lo tanto, es donde se tiene que intensificar las medidas de control.

Con todo, fue observado que los clones que tuvieron ataque de *Tuthillia cognata*, presentaron adecuados rendimientos de fruto, con lo cual se puede decir que esta plaga no causó daños directamente en los frutos, sin embargo, es recomendable retirar los brotes u hojas dañadas con la finalidad de controlar la plaga y con ello tener mejores resultados.

4.2. Caracterización productiva de nueve clones de camu camu

4.2.1. Número de botones florales (NBF), Número de frutos verdes (NFV), Número de frutos de cosecha (NFC) y Rendimiento (REND) de los nueve clones de camu camu

De la misma manera, en el Cuadro 06, se presenta el resumen del análisis de varianza (ANVA) según la prueba F a 5% de probabilidad. De este modo, fue verificado efectos significativos por efecto de los diferentes clones de camu camu para las variables: número de frutos verdes (NFV), número de frutos de cosecha (NFC) y rendimiento (REND).

Cuadro 06. Resumen del análisis de varianza de número de botones florales (NBF), número de frutos verdes (NFV), número de frutos de cosecha (NFC) y rendimiento (REND) por efecto de nueve clones de camu camu

FV	GL	Cuadrado medio			
		NBF	NFV	NFC	REND (t ha ⁻¹)
CLON	8	12611234306 ^{NS}	2455729524*	350531044*	225,264*
ERROR	75	14701868736	1176215317	88833230	63,790
CV (%)		66,43	109,71	53,74	66,59

*, NS- significativo y no significativo al 5% de probabilidad según la prueba de F

De esta manera se observa que los CV (%) son altos, estos resultados obedecen probablemente a la elevada variabilidad genética de los clones, en cuanto a estas características, resultados semejantes fueron encontrados por Abanto (2010), trabajando con fertirriego en la producción de plantas francas de camu camu de 7 años de edad, proveniente de diferentes materiales genéticos, presentó un CV(%) de más de 60,4%, el autor en este caso mencionó que el camu camu por ser un frutal nativo en proceso de domesticación no se tuvo control sobre la variabilidad genética del material. Así mismo, mediante esta investigación se busca saber, cuál de los nueve clones es el material genético más homogéneo (clones selectos), para así descartar el efecto genético en la alta variabilidad de estos parámetros productivos.

4.2.2. Prueba de medias según Scott-knott para las variables productivas de nueve clones de camu camu

a. Número de botones florales

En el Cuadro 07 se observa que los nueve clones de camu camu no provocaron efectos significativos ($p \leq 0,05$) sobre la variable número de botones florales (NBF), indicando que

todos los clones se comportaron de manera similar, obteniendo 5544,01 botones florales en promedio.

Resultados similares fueron determinados por Caquiamarca (2018), trabajando en la caracterización de 4 clones de camu camu de 15 años de edad, el autor reportó que el E3-F7 presentó los mejores resultados con valor máximo de 4,937 botones florales durante el tiempo de evaluación. Por lo contrario, resultados superiores de 7118,93 botones florales fueron reportados por Abanto *et al.* (2014), trabajando con tipos de podas en plantas de camu camu de 10 años de edad en suelos inundables.

Los resultados encontrados en este trabajo, son alentadores, porque ya en el sexto año de evaluación, los clones mostraron su potencial genético en este carácter. Estos resultados son producto del mejoramiento genético a través de la propagación clonal. Al respecto, Cunha Neto (2009), menciona que el mejoramiento clonal presenta la ventaja de dar resultados rápidos, siendo de esta forma, una alternativa para atender a las demandas inmediatas del sector productivo, por el contrario, cuando se realiza mejoramiento a través de prueba de progenies los resultados son de largo plazo.

b. Número de frutos verdes

En relación al número de frutos verdes (NFV) los mayores resultados fueron obtenidos por los clones: CA-253 y CA-242, presentando los valores medios de 1873,74 frutos verdes, difiriendo estadísticamente de los otros clones: CA-306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-39, CA-169 que presentaron 769,10 frutos verdes en promedio (Cuadro 07).

Resultados inferiores de 1276 frutos verdes fueron determinados por Caquiamarca (2018), al trabajar en la evaluación de clones de camu camu de 15 años de edad. De la misma forma Sinarahua (2018) y Reátegui (2018), reportaron valores de 319,08 y 258 frutos verdes, trabajando en la evaluación de los clones CA-168 y CA-81 a los 4 años de edad, respectivamente.

c. Número de frutos de cosecha

En relación a la variable de número de frutos de cosecha (NFC), los clones: CA-242, CA-168, CA-81, CA-84 y CA-253, presentaron los mejores resultados de 692,34 frutos en promedio; difiriendo estadísticamente de los clones CA-306, CA-51, CA-294 y CA-39, que produjeron 380,59 frutos en promedio (Cuadro 07).

Resultados similares a los obtenidos en los clones: CA-242, CA-168, CA-81, CA-84 y CA-253, fueron reportados (722 frutos de cosecha) por Caquiamarca (2018) trabajando en la caracterización de cuatro clones de 15 años de edad en suelos inundables. Del mismo modo, Abanto *et al.* (2010) trabajando con fertirriego en plantas de camu camu de 7 años, reportó un promedio de 686,0 frutos de cosecha.

Según los resultados en este trabajo, solamente el 12,37% de botones florales llegaron a ser frutos de cosecha en los clones CA-242, CA-168, CA-81, CA-84 y CA-253, y 6,80% en los clones CA-306, CA-51, CA-294 y CA-39. Estos resultados confirman lo señalado por Pinedo *et al.* (2004); Oliva y Resende (2008), puesto que mencionan que solamente el 50 % de las flores son polinizadas, 40 % de frutos son cuajados y 15% de estas llegan a ser frutos de cosecha. Pinedo *et al.* (2004) también menciona que según la edad de las plantas habrá una variación entre 500 a 4 000 frutos por planta.

Los bajos resultados de frutos de cosecha en los clones CA-306, CA-51, CA-294 y CA-39, probablemente fue debido a una mayor caída de flores y frutos, debido a su poca capacidad de retención. Otro de los factores que se puede discutir, es que, a pesar de no haber diferencias estadísticas significativas en el número de botones florales, se observa que estos clones presentaron menores resultados, provocando menor frutos de cosecha.

Por otro lado, el coeficiente de variabilidad (CV), conforme observado en el Cuadro 07, fue alto para NBF, NFV, NFC. Esta alta variabilidad verificada puede ser el reflejo del proceso de domesticación del camu camu, dado que se encuentra en sus fases iniciales de mejoramiento. Resultados similares fueron reportados por Yokomizo *et al.* (2018), trabajando en el mejoramiento de Huasai. Sin embargo, los autores mencionan que esta información es importante porque permite la selección de genotipos con atributos favorables para el sector productivo.

d. Rendimiento de fruto ($t\ ha^{-1}$)

En relación a la variable rendimiento de fruto (REND) ($t\ ha^{-1}$), los clones CA-168, CA-242, CA-81, CA-253 y CA-84 lograron los mejores resultados de 15,62 ($t\ ha^{-1}$) en promedio. Siendo, por tanto, estadísticamente superior a los clones CA-294, CA-306, CA-51, CA-39 que solamente obtuvieron en media 7,51 $t\ ha^{-1}$. Cabe señalar que, para obtener el rendimiento de fruto por hectárea, se llevó en consideración las variables de NFC y PF en una densidad de siembra de 2500 plantas por hectárea.

Resultados similares a los clones CA-294, CA-306, CA-51, CA-39 fueron verificados por Aguirre *et al.* (2012), trabajando en la evaluación de material genético de siete años de edad, donde reportaron que el clon E3-F7 produjo 8,44 t de fruto ha^{-1} en un distanciamiento de siembra de 3 x 3 m, en el año 2010, equivalente a 7.5 kg de fruto por planta. Caquiamarca (2018) trabajando con los mismos clones reportó después de 8 de edad 10,10 $t\ ha^{-1}$, equivalente a 9,09 kg por planta a los 15 años después de la plantación.

En esta variable, los clones CA-168, CA-242, CA-81, CA-253 y CA-84 a los 6 años presentaron resultados satisfactorios dado que la producción fue de 6,25 kg planta⁻¹ en base a 2500 plantas por hectárea. Al respecto, Cunha Neto (2009), menciona que el mejoramiento

clonal presenta la ventaja de dar resultados rápidos, siendo de esta forma, una alternativa para atender a las demandas inmediatas del sector productivo, por el contrario, cuando se realiza mejoramiento a través de prueba de progenies los resultados son de largo plazo.

Por otro lado, estos resultados demuestran que las plantas de camu camu procedentes de la clonación de material genético seleccionado es un método eficiente para avanzar con el proceso de mejoramiento genético de la especie en menor tiempo, dado que la respuesta es más rápida, pues el periodo de juvenilidad de la planta es reducida y las características de la planta matriz son heredadas (Chagas *et al.* 2012).

Cuadro 07. Prueba de Scott-knott ($p \leq 0,05$) para las variables número de botones florales (NBF), número de frutos verdes (NFV), número de frutos cosechados (NFC) y Rendimiento (REND) por efecto de nueve clones de camu camu

CLONES	Medias			
	NBF	NFV	NFC	REND
CA-253	7660,30 a	1536,60 a	882,10 a	17,85 a
CA-306	4680,30 a	627,80 b	379,70 b	6,05 b
CA-294	3973,60 a	495,50 b	312,10 b	5,82 b
CA-51	5923,44 a	566,67 b	379,33 b	7,64 b
CA-81	5524,55 a	990,00 b	649,33 a	14,50 a
CA-84	5190,40 a	1046,50 b	744,00 a	18,58 a
CA-39	4477,89 a	684,33 b	451,22 b	10,53 b
CA-168	5758,11 a	972,89 b	595,89 a	13,19 a
CA-242	6707,50 a	2130,88 a	590,38 a	13,98 a
MEDIA	5544.01	1005.69	553.78	12.02
MINIMO	3973.6	495.5	312.1	5.82
MAXIMO	7660.3	2130.88	882.1	18.58
CV(%)	20.66	52.73	34.14	39.90

Letras iguales en la columna no difieren estadísticamente según la prueba de Scott-knott a 5% de probabilidad

4.2.3 Parámetros productivos cualitativos

- Presencia de plagas en la etapa productiva de camu camu

En la Figura 08, se presenta los resultados para la presencia y/o ausencia de plagas en los clones de camu-camu en la etapa de fructificación. Así, el 90 y 89% de las plantas correspondientes a los clones CA-253 y CA-39 presentaron ataque (*Edessa sp.*) y picudo (*Conotrachelus dubiae*). Entonces, el 100% de las plantas de los clones CA- 306, CA-294, CA-51, CA-81, CA-84, CA-168, CA-242 presentaron ataque.

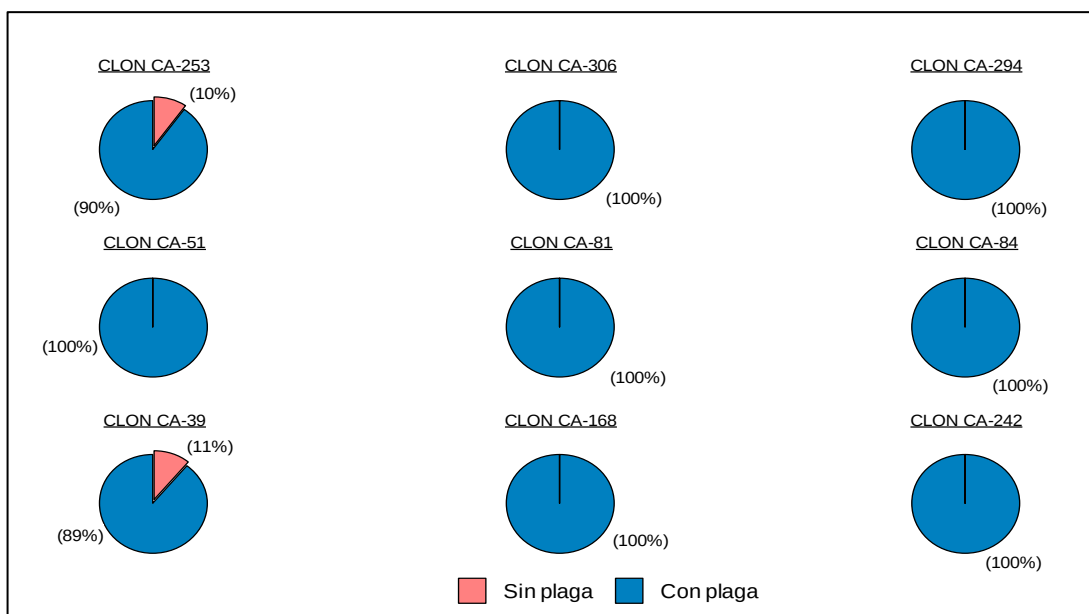


Figura 08. Tolerancia de plagas en la etapa productiva de nueve clones de camu camu

En este trabajo fue observado que el mayor ataque fue en los frutos en estado de maduración pintón y maduro. Resultados similares fueron reportados por Sánchez *et al.* (2015), en plantas de camu camu en suelos de altura

En este trabajo cuando se detectó la tolerancia de plagas, se optó por cosechar los frutos en estado de maduración pintón, dado que, las plagas ocasionaban mayor daño a medida que los frutos iban madurando. Otra medida realizada para aminorar los daños y con ello no perjudicar los resultados del trabajo de investigación, fue la aplicación de biofertilizantes en dosis de 10% cada 7 días, porque según Pinedo *et al.* (2018) el uso de biofertilizantes en dosis adecuadas repele las plagas. Del mismo se controló de forma mecánica con la recolección manual de los insectos en horas de mayor incidencia (de 5 a 7 de la noche).

Otra labor que fue realizada fue la oportuna limpieza de malezas dentro y fuera de la parcela experimental, practicando de esta manera un manejo integrado de plagas. Es por eso que en promedio solamente se tuvo un 16,6% caída de fruto. De acuerdo a los resultados de rendimiento de fruto, es evidente que se tuvo un eficiente control sobre las plagas, dado que no interfirieron de manera significativa en los resultados, por tanto, las diferencias de producción atribuidas a las características genéticas de cada clon.

Finalmente se observa que el clon CA-253 y CA-39 presentaron una planta tolerante a plagas durante la fase productiva, esto es muy importante porque sus características genéticas de resistencia se pueden utilizar en futuros cruzamientos. Por lo tanto, se recomienda evaluaciones posteriores para dilucidar si efectivamente el resultado es atribuido a las características genéticas o a otro factor.

4.3. Caracterización de postcosecha de nueve clones de camu camu

4.3.1. Variables de postcosecha de clones de camu camu

En el Cuadro 08, se presenta las estimaciones de los cuadrados medios referentes al análisis de varianza al 5% de probabilidad según la prueba F. Así, fue constatado que hubo diferencias estadísticas significativas por efecto de los clones para las variables: peso fruto (PF), diámetro de fruto (DF), número de semillas por fruto (NSF), porcentaje de cáscara (PC), acidez titulable (ACT), índice de maduración (IM) y sólidos solubles (SS).

Cuadro 08. Resumen del análisis de varianza de peso de fruto (PF), diámetro de fruto (DF), número de semillas por fruto (NSF), porcentaje de cáscara (PC), porcentaje de pulpa (PP), porcentaje de semilla (PS), ácido ascórbico (AA), acidez titulable (ACT), índice de maduración (IM), sólidos solubles (SS), potencial de hidrogeniones (pH).

FV	GL	Cuadrado medio										
		PF (g)	DF (mm)	NSF	PC (g)	PP (g)	PS (g)	AA (mL)	ACT	IM	SS (°brix)	pH
CLON	8	7,073*	5,832*	0,558*	18,513*	18823 NS	15,709 NS	45082034 NS	0,467*	0,741*	1,729*	0,024 NS
ERROR	75	1,257	1,253	0,115	3,247	35,186	24,588	36735686	0,113	0,290	0,568	0,037
CV (%)		12,57	4,67	11,38	8,54	11,06	21,54	8,06	11,04	12,51	5,83	7,15

*, NS- significativo y no significativo al 5% de probabilidad según la prueba de F.

4.3.2. Prueba de medias según Scott-knott para las variables postcosecha de nueve clones de camu camu

a. Peso de fruto (g)

En el Cuadro 09, se observa que los clones de camu camu provocaron diferencias estadísticas significativas para el carácter peso de fruto. Observándose una pequeña amplitud de variación (8,02 a 10, 16 g) con media de 8,91 g. Se destaca que los clones CA-39, CA-84 y CA-253 expresaron los mejores resultados de 10 g en promedio. Difiriendo estadísticamente de los clones CA-168, CA-51, CA-306, CA-294, CA-81 y CA-242 que obtuvieron resultados de 8,39 g en promedio. Esto indica que los genotipos estudiados presentan variabilidad genética para esta variable.

Resultados inferiores fueron determinados por Reátegui (2018), trabajando con los clones CA-253, CA-294 y CA-81 a los 4 años de edad, registrando valores de 8,4; 6,5 y 6,2 g en promedio. Resultados inferiores entre 4,87 y 6,10 g; fueron reportados por Sinarahua (2018),

trabajando con los clones CA-242, CA-39 y CA-168 a los 4 años de edad. Estos resultados muestran que después de dos años los clones de camu camu mejoraron en esta característica, probablemente hace dos años, la ausencia de lluvias influyó de manera negativa en esta característica.

Por otro lado, resultados similares de 10 g en media, fueron reportados por Pinedo *et al.* (2018), trabajando con el uso de biofertilizantes en plantas de camu camu. El mismo autor señala que el peso de fruto depende del manejo agronómico y del material genético con el cual se trabaja. De este modo, Abanto *et al.* (2015), reportó frutos de 8 a 8,9 g con biofertilizante de ganado vacuno y ovino. Imán *et al.* (2011), trabajando con diferentes accesiones promisorias de camu camu determinó pesos de frutos grandes entre 8,27 y 15,30 g, siendo la media 11,47 g. Así mismo, Pinedo *et al.* (2017) reportó plantas con peso de fruto entre 8,92 y 12,37 g en suelos de restinga.

b. Diámetro de frutos (mm)

En el Cuadro 09, se observa que los clones de camu camu provocaron diferencias estadísticas significativas para el carácter diámetro de fruto. Observándose una moderada amplitud de variación (22,99 a 25,11 mm) con media de 23,96 mm. Los clones que destacaron en esta variable fueron: CA-253, CA-84 y CA-39 con 24,87 mm en promedio. Entre tanto los clones CA-294, CA-306, CA-51, CA-81, CA-168 y CA-242 registraron menores resultados de 23,50 mm en promedio.

c. Número de semillas por frutos

En el Cuadro 09, se observa que los clones de camu camu provocaron diferencias estadísticas significativas para el carácter número de semillas. Sin embargo, fue constatada una amplitud baja de variación (2,59 a 3,3) con media de 2,99 semillas. De esta manera los clones: CA-39, CA-84, CA-81, CA-294, CA-253 y CA-242, alcanzaron resultados superiores de 3,30 semillas en promedio. Difiriendo estadísticamente de los clones CA-306, CA-51 y CA-168 que obtuvieron 2,69 semillas en promedio. Según, Pinedo (2001), el número de semillas por fruto, es de 1 a 4, predominando en un 90%, de 2 semillas/fruto.

Resultados inferiores de 1,67 semillas en media, fueron determinados por Bardales (2013), trabajando con diferentes procedencias de camu camu en Brasil. Sin embargo, Pinedo *et al.* (2001), Pinedo *et al.* (2004), registraron valores más semejantes de 2,5 y 2,86 semillas por fruto en promedio.

d. Porcentaje de cáscara

En el Cuadro 09, se observa que los clones de camu camu provocaron diferencias estadísticas significativas para el carácter porcentaje de cáscara. Sin embargo, fue constatada una amplitud moderada de variación (19,39 a 23,51 %) con media de 21,06%. De este modo, los

clones CA-168, CA-242, CA-294 y CA-306, presentaron resultados superiores de 22,39 % en promedio, mientras que los clones CA-253, CA-51, CA-81, CA-168 y CA-242 se caracterizaron por presentar 20,06 % de cáscara.

En lo que respecta a este carácter resultados superiores e inferiores fueron reportados por Chagas *et al.* (2016), determinando valores mínimos y máximos de 16,14 y 30, 8% y una media de 22,99% trabajando en la caracterización de diferentes procedencias de camu camu. De otro lado, resultados similares fueron obtenidos por Pinedo *et al.* (2010) y Alves *et al.* (2012), evaluando plantas de camu camu. En relación a la importancia de esta característica, Pinedo *et al.* (2004) mencionan que dentro de las prioridades para el mejoramiento genético del camu camu se debe considerar e identificar genotipos con rendimiento medio de pulpa sumado a la cáscara que representen entre el 70 y 75 % de la masa del fruto.

e. Porcentaje de pulpa, porcentaje de semilla, ácido ascórbico y potencial hidrogeniones

Para las variables de porcentaje de pulpa (PP), porcentaje de semilla (PS), ácido ascórbico (AA) y potencial hidrogeniones (pH) los diferentes clones no provocaron diferencias estadísticas significativas (Cuadro 09). En ese sentido para la variable porcentaje de pulpa, fue registrado en media 53,59%, con valores mínimos y máximos de 51,62 y 55,75%. Los resultados verificados en este trabajo son semejantes a los repostados (48-55% de pulpa) por Pinedo *et al.* (2001) e inferiores a los determinados por Pinedo y Melchor (2011) que obtuvieron valores entre 57,7 y 74,0% de pulpa. De acuerdo con Calzada (1980), los valores de rendimiento de pulpa pueden estar influenciados por la cantidad de semillas en los frutos y por la maduración de los mismos, pudiéndose elevar o reducir el rendimiento de pulpa.

Para la variable porcentaje de semillas fue verificado una amplitud moderada de variación de 21,5 hasta 25,33% con media de 23,02% (Cuadro 09). Según Mejía (2001) menciona que las semillas tienen un peso equivalente que varía entre 14 y 27% del peso total del fruto. Pinedo *et al.* (2010), evaluando el banco de germoplasma determinaron valores de 25 % de semilla en frutos de camu camu, valor que se asemeja bastante a lo verificado en este trabajo.

De acuerdo a los resultados de ácido ascórbico (AA), no fue verificado diferencias estadísticas significativas entre los clones, lo cual evidencia que variabilidad genética para esta variable fue reducida producto de la selección de las plantas madres en Pacacocha (INIA). Además, fue observado valores mínimos y máximos de 2,239 y 2,485.44 con media de 2,381.21 mg de AA/100 g de pulpa obtenido con el método de Titulación 2,6-diclorofenol-indofenol (AOAC method 967.21) (Cuadro 09). Desde el punto de vista de la calidad de la pulpa de camu camu en base al contenido de AA, estos valores se encuentran dentro de lo permitido para exportar

a Japón, según Yamakawa (2014), gerente general de la empresa Perú Amazon Export, indica que lo mínimo exigido es de 1800 mg AA/100 g de pulpa.

En Perú, resultados similares fueron determinados por Abanto *et al.* (2016) trabajando en la relación de la vitamina C con los nutrientes minerales del suelo, los autores determinaron valores de 2,489.25 y 2,134.5 en suelos inundables y 2,088.6 en suelos de altura. Del mismo modo, Imán (2011), reportó valores de 2000 mg/100 de pulpa; y Rufino *et al.* (2011), determinaron valores menores de 1,8817 mg de ácido ascórbico/100 g de pulpa, en un trabajo de evaluación de radicales libres en extractos de 10 frutales amazónicos entre ellos camu camu.

Según lo observado en este trabajo, no hubo variabilidad en esta variable con lo cual se puede decir que las condiciones genéticas, ambientales y calidad de suelo no influenciaron en los resultados, porque de acuerdo con Pinedo (2012); Imán *et al.* (2011); Teixeira (2004); Yuyama (2002); Ishikawa; Dowdle; Smirnoff (2006), la diferencia en el contenido de vitamina C está influenciado por la especie, estado de maduración, variabilidad entre genotipos de camu camu, factores ambientales de las diferentes zonas de abastecimiento, calidad de agua, pH del suelo, temperatura, nutrientes minerales y el nivel de inundación de los suelos amazónicos.

De acuerdo con lo mencionado, Yuyama (2005), reportó valores regulares entre 800 a 6100 mg/100 g de pulpa, en colecciones de camu camu realizadas en la Amazonia Brasileira. De la misma forma Grigio (2013) determinó valores, variando entre 4,976 y 6762 mg 100 mL⁻¹ de pulpa.

En relación al pH (potencial hidrogeniones) fue verificada una mínima amplitud de variación de 2,58 hasta 2,74 con media de 2,68 (Cuadro 08). Resultados superiores de 2.9 y 3.1 fueron reportados por Chávez (1988) en frutos de camu camu; y resultados semejantes de 2,7 fueron determinados por Picón *et al.* (2001) trabajando en camu camu. Según los resultados de pH, queda evidenciado que está dentro de los reportados por otros autores. Además, esta característica, según, Silva (2013), es importante por ser un factor limitante para el crecimiento de bacterias patogénicas, además de favorecer la estabilidad del ácido ascórbico una vez que esta vitamina tiene mayor estabilidad en pH ácido.

f. Acidez titulable (% de ácido cítrico)

En el cuadro 09, se observa que la acidez titulable obtenida con el método de análisis Titrimétrico, fue diferente puesto que, hubo diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$), de este modo, los clones: CA-81, CA-84, CA-168 y CA-39 obtuvieron los mejores resultados 3,27 en promedio, difiriendo de los clones CA-253, CA-306, CA-294, CA-51 y CA-242 que alcanzaron solamente 2,88 % en promedio.

Resultados superiores de 4,86 obtenida en g de ácido cítrico/100 de pulpa, fueron verificados por Grigio *et al.* (2017), utilizando el método de titulación (Instituto Adolf Lutz, 2008). Del mismo modo, Grigio *et al.* (2015), reportaron valores promedios de 3.38 g de ácido 100 g⁻¹ de pulpa, trabajando en postcosecha de frutos de camu camu.

De otro lado, resultados similares de 2,92 % fueron determinados por Rufino *et al.* (2009) trabajando en el análisis de postcosecha en Brasil. Así mismo Arévalo (2007) también reportó valores de 2,72 %, y Silva (2013) determinó valor medio de 2,44% para el estadio 2 (verde-rojo) y de 2,64 % para el estadio 4(rojo).

En el presente trabajo los frutos colectados para el análisis estuvieron en el estado de maduración verde-pintón (50% de verde, 50% de rojo), con el objetivo de tener mayor representatividad, puesto que los frutos en ese estado, según da Silva (2012) poseen mayor vitamina C, y por ende los frutos son mayormente comercializados en ese estado para la obtención de pulpa. De otro lado, si la pulpa será usada para la preparación de jugos, refrescos, néctares para el mercado local, los frutos serán cosechados en un estado más avanzado de maduración con lo cual se tendrá mayor coloración rojiza debido a la presencia de antocianinas y menor acidez. Porque según Chitarra (2005) la variación de la acidez puede ser un indicativo del estado de maduración del fruto, dado que la acidez decrece con el avance de la maduración por el proceso de oxidación de los ácidos en el ciclo de los ácidos tricarboxílicos en función de la respiración (Brody, 1996).

En relación entre la acidez y el pH, generalmente es inversamente proporcional a la evolución del pH, que representa el inverso de la concentración de iones hidrogeno (H⁺). Así en la medida en que la acidez titulable disminuye con la maduración del fruto el pH aumenta, quedando la solución del fruto más alcalina y susceptible al ataque de patógenos (Da Silva 2012).

g. Índice de madurez (SS/AT)

En esta variable, fue verificada una amplitud baja de variación de 3,94 a 4,67 con media de 4,30. A pesar de eso fue verificado diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0,05$), siendo los clones: CA-168, CA-51, CA-242, CA-306, CA-294, CA-253 que destacaron con un valor promedio de 4,44, difiriendo estadísticamente de los clones CA-81, CA-84 y CA-39 que adquirieron valores de 4,03 en media (Cuadro 09). Resultados inferiores de 2,37 fueron obtenidos por Mariñas (2011), en frutos en estado de maduración pintón maduro. Entre tanto, Villanieva *et al.* (2010) determinaron valores en tres estados de madurez siendo de $2,41 \pm 0,03$; $1,90 \pm 0,01$ y $1,31 \pm 0,01$ ($p < 0,05$), para fruto maduro, pintón y verde, respectivamente. Los resultados en este trabajo, probablemente se deban al estado de maduración con que fueron colectados los frutos, puesto que los valores determinados son más altos.

Al respecto, Wills *et al.*, (1998) y Chitarra (2005) mencionan que este índice es considerado como un indicativo del estado de maduración y también del grado de dulzura del fruto. Con todo, en camu-camu los valores encontrados indican que los frutos son ácidos, dado que, en guayabas el índice de maduración varía de 9,88 a 17,66 (Cavalini, 2004) y en uvas varían de 0,51 hasta 6,88 a lo largo de la maduración (Sachi y Biasi, 2008).

h. Sólidos solubles (°Brix)

Para sólidos solubles analizado con Refractómetro portátil (LAB. NATURA S.A.C), fue verificado una variación de 12,15 a 13,49 con media de 12,94 °Brix. En este caso los clones CA-253, CA-84, CA-294, CA-168, CA-81, CA-253, CA-242 presentaron el mejor contenido de 13,11 en promedio. Entre tanto, los clones CA-306 y CA-51 presentaron resultados menores de 12,33. De acuerdo a los resultados verificados en este trabajo, se observa que los valores son altos, en comparación a los reportados por Grigio *et al.* (2017) de 5,53; también a los de Rufino (2008) con 7.18 °Brix, y Vega (2005), que reportó 6.0 Brix. Según Alvez *et al.* (2002) en camu camu los azúcares están presentes en bajas concentraciones, el contenido de sólidos solubles es representado por ácidos orgánicos que corresponden cerca de 40 % de su composición

Ciertamente los resultados determinados en este trabajo son altos, lo que puede ser atribuido en parte a la conservación de la pulpa a temperaturas bajo cero y también al transporte inmediato de las muestras hacia el laboratorio de análisis. Porque lo contrario Grigio *et al.* (2015) señala que el contenido de sólidos solubles disminuye en temperaturas altas porque la fruta comienza a con el proceso de fermentación dado que las moléculas de azúcares son utilizadas en este proceso. En ese sentido el autor menciona que se debe utilizar refrigeración para mantener la calidad y reducir las pérdidas de sus propiedades químicas.

Con todo, al comparar con otros frutales, Ojeda *et al.* (2007) reportó valores de 15,20 °Brix, en pulpa de guanábana, Gaona *et al.* (2008), determinó valores de 23,7 °Brix en media, así también Villalba *et al.* (2006) determinó 6,73 °Brix en limon criollo. Al parecer las muestras de camu camu en este trabajo se caracterizan por su alto contenido de sólidos solubles. Una de las razones de estos resultados, probablemente se debió a la aplicación de fertilización orgánica (gallinaza) y micronutrientes (Ca, Mg, Mn, B, Fe) en la etapa inicial del trabajo de investigación.

Al respecto estudios realizados por Singh y Singh (1981) determinaron que el Boro, Hierro, Manganeseo y Zinc aumentaron los sólidos solubles en frutos de mandarina. De igual modo, Gaiga (2016) constató que el uso de fertilización orgánica (estiércol de pollo), incrementó los sólidos solubles en frutos de naranjas y mandarinas. Así mismo, Saraswathi *et al.* (1988) determinó que los niveles de azúcar aumentaron en frutos de naranjas Pineapple, Washington Navel y mandarinas Balady, y finalmente Shahin *et al.* (2010) determinó que la aplicación de

fertilización balanceada entre macro y micronutrientes (N, P, K, Mg, Zn, Fe, Mn, Cu, Mo y B) promovió el aumento de la calidad de fruta y de sólidos solubles en frutos de manzano.

Sin embargo análisis posteriores de contenido de sólidos solubles tendrán que ser realizados para confirmar lo obtenido en el presente trabajo de investigación

Cuadro 09. Prueba de Scott-knott ($p < 0,05$) para las variables peso de fruto (PF), diámetro de fruto (DF), numero de semillas por fruto (NSF), porcentaje de cascara (PC), porcentaje de pulpa (PP), porcentaje de semilla (PS), ácido ascórbico (AA), acidez titulable (ACT), índice de maduración (IM), solidos solubles (SS), potencial de hidrogeniones (pH)

CLONES	Medias										
	PF (g)	DF (mm)	NSF	PC (g)	PP (g)	PS (g)	AA (mL)	ACT	IM	SS (°brix)	pH
CA-253	10,16 a	25,11 a	3,19 a	19,66 b	55,75 a	22,35 a	2362,00 a	2,89 b	4,67 a	13,47 a	2,66 a
CA-306	8,10 b	23,42 b	2,59 b	23,51 a	52,14 a	22,10 a	2239,20 a	2,78 b	4,52 a	12,15 b	2,72 a
CA-294	8,45 b	23,58 b	3,19 a	22,56 a	53,26 a	23,58 a	2374,80 a	2,80 b	4,59 a	12,87 a	2,68 a
CA-51	8,06 b	23,02 b	2,81 b	20,42 b	51,62 a	25,33 a	2348,33 a	2,90 b	4,33 a	12,51 b	2,72 a
CA-81	8,83 b	24,05 b	3,11 a	20,46 b	53,68 a	22,38 a	2368,22 a	3,17 a	4,14 b	13,00 a	2,64 a
CA-84	10,11 a	24,90 a	3,06 a	20,39 b	55,02 a	24,51 a	2397,40 a	3,23 a	4,02 b	12,83 a	2,74 a
CA-39	9,59 a	24,60 a	2,98 a	19,39 b	54,50 a	21,50 a	2485,44 a	3,40 a	3,94 b	13,18 a	2,58 a
CA-168	8,02 b	22,99 b	2,68 b	21,43 a	54,15 a	21,84 a	2445,22 a	3,26 a	4,02 a	12,93 a	2,70 a
CA-242	8,85 b	23,95 b	3,30 a	22,07 a	52,18 a	23,60 a	2410,25 a	3,04 b	4,50 a	13,49 a	2,64 a
MEDIA	8.91	23.96	2.99	21.06	53.59	23.02	2381.21	3.05	4.30	12.94	2.68
MINIMO	8.02	22.99	2.59	19.39	51.62	21.5	2239.20	2.78	3.94	12.15	2.58
MAXIMO	10.16	25.11	3.3	23.51	55.75	25.33	2485.44	3.4	4.67	13.49	2.74
CV(%)	9.61	3.26	8.23	33.97	2.63	5.67	2.89	7.30	6.48	3.31	1.90

Letras iguales en la columna no difieren estadísticamente según la prueba de Scott-knott a 5% de probabilidad.

4.4 Análisis Multivariado de componentes principales (ACP) de la caracterización vegetativa, productiva y de postcosecha de nueve clones de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, “camu camu” en el IIAP Ucayali.

4.4.1. Análisis de Componentes principales (ACP)

Para el análisis de componentes principales, inicialmente fueron considerados los 24 caracteres evaluados de los nueve clones de camu camu. Después de realizar el primer análisis fue constatado que el CP1 y el CP2 solamente representaron el 57,6% de la variabilidad total de los datos. En ese sentido, para llegar a un valor aceptable de variabilidad ($\geq 70\%$) según los criterios de Cliff (1998), y Mardia *et al.* (1979). El criterio adoptado para la discriminación de caracteres fue en base al aporte de correlación, es decir fueron descartados aquellos cuyas correlaciones entre si fueron mínimas (0,003) porque explican mínima variabilidad, y de otro lado también fueron excluidos aquellos cuyas correlaciones superaron el 98% (0.98) dado que estos caracteres explican lo mismo y por tanto se pierde variabilidad. Referente al último caso de descarte de caracteres con índice de correlación muy cercano a 1, no se excluyó los dos, por el contrario, se optó por escoger aquel carácter que es fundamental para la selección y caracterización de material genético. De acuerdo a lo mencionado anteriormente los caracteres seleccionados fueron: peso de fruto (PF), Rendimiento (REND), Número de fruto de cosecha (NFC) y Número de frutos verdes (NFV), Porcentaje de pulpa (PP), Diámetro de fruto (DF), Número semillas por fruto (NSF), Ácido ascórbico (AA), Sólidos solubles (SS), Número de brotes (NB), Diámetro de copa (DC), Número de botones florales (NBF), Longitud entrenudo (LE) y Longitud de brote (LB).

De acuerdo al ACP, en el cuadro 10 se observa, que, el número máximo de componentes principales extraídos fue igual al número de variables analizadas. De esta manera fueron generados 14 componentes principales. El primer componente principal explica 55,1% de la variancia total y el segundo explica 15,1% y así sucesivamente, hasta que toda la variabilidad fue distribuida en forma decreciente entre todos los componentes principales. Además, nótese que los últimos componentes principales contribuyen menos en la explicación de la variabilidad total de los datos originales. Por esta razón, y de acuerdo a lo señalado por Cliff (1998) y Ferreira (2011), se vio conveniente trabajar con los dos primeros ACP porque la sumatoria de los valores propios explica más del 70 % de la varianza total.

Cuadro 10. Valores propios y proporción de la varianza, explicada mediante análisis de componentes principales de los caracteres de desarrollo vegetativo, productivo y de postcosecha de nueve clones de camu camu en el IIAP Ucayali.

C. principales	Valores propios	Proporción de la varianza total	
		Absoluta (%)	Acumulada (%)
1	7,71	0,55	0,55
2	2,11	0,15	0,70
3	1,76	0,13	0,83
4	1,07	0,08	0,90
5	0,67	0,05	0,95
6	0,28	0,02	0,97
7	0,23	0,02	0,99
8	0,16	0,01	1,00
9	0,00	0,00	1,00
10	0,00	0,00	1,00
11	0,00	0,00	1,00
12	0,00	0,00	1,00
13	0,00	0,00	1,00
14	0,00	0,00	1,00

Por ser un análisis normalizado (datos estandarizados), las coordenadas de las variables sobre cada componente principal son iguales a la correlación entre variables originales sobre los dos ejes principales (Cuadros 10 y 11). Por otro lado, las variables con coeficientes negativos indican que se correlacionan en sentido contrario a las variables positivas y viceversa.

Cuadro 11. Matriz de vectores propios de los caracteres vegetativos, productivos y de postcosecha de nueve clones de camu camu en el IIAP Ucayali.

Variables	e1	e2
NB	0,26	-0,08
LB	0,25	-0,26
DC	0,29	-0,20
PF	0,27	0,42
DF	0,26	0,42
PDTV	0,31	0,12
NSF	0,25	0,04
REND	0,23	0,43
AA	0,16	0,07
LE	0,22	-0,37
SS	0,32	-0,07
NBF	0,27	-0,33
NFV	0,28	-0,27
NFC	0,32	0,09

Po otro lado, Ferreira (1987) cita que las cargas que se distribuyen en los componentes principales indican el peso de cada variable asociada o el grado de contribución al componente, puesto que la interpretación de los vectores propios y la correlación entre variables originales y los componentes principales deben basarse en los coeficientes (Balzarini, 2003). En ese sentido, cuantos más altos sean los coeficientes, independientemente del signo positivo o negativo, más eficientes serán en el agrupamiento de los clones de camu camu (Cuadro 11).

La distribución de los coeficientes en los componentes principales (Cuadro 11), Indican que el diámetro de copa (DC), diámetro de fruto, Longitud de brote (LB), número de brotes (NB), número de semillas por fruto (NSF), peso de fruto (PF), porcentaje de pulpa (PP), rendimiento (REND), longitud de entrenudo (LE), sólidos solubles (SS), número de botones florales (NBF), número de frutos verdes (NFV) y número de frutos de cosecha (NFC) fueron las variables que más contribuyeron positivamente con el CP1 y con adecuado grado de correlación, siendo por tanto las variables más representativas para la selección de los clones de camu camu. Entre tanto, el carácter AA (Ácido ascórbico), obtenido del análisis de los nueve clones no es un indicador muy fuerte para seleccionar a los clones de camu camu, puesto que según el ANVA no presentaron diferencias estadísticas significativas entre ellos (Cuadro 08)

Cuadro 12. Matriz de correlaciones de las variables originales de desarrollo vegetativo, productivo y de postcosecha de nueve clones de camu camu con los componentes principales CP1 y CP2

Variables	CP 1	CP2
NB	0,73	-0,12
LB	0,69	-0,37
DC	0,81	-0,29
PF	0,75	0,61
DF	0,73	0,61
REND	0,87	0,17
NSF	0,69	0,06
PP	0,65	0,63
AA	0,44	0,10
LE	0,62	-0,53
SS	0,89	-0,10
NBF	0,75	-0,48
NFV	0,78	-0,39
NFC	0,88	0,13
Correlación cofenética= 0.97		

Según Pinedo *et al.* (2004) uno de los caracteres esenciales para el mejoramiento genético es la precocidad, productividad y contenido de AA, entre otros, a efectos de tener plantaciones con atributos específicos de producción y calidad. Por lo tanto, en el presente trabajo el Ácido

ascórbico (AA) no será considerado para la caracterización de clones los 6 años de edad, puesto que entre ellos no hubo diferencias estadísticas significativas para esta variable, presentando en media 2381 mg/100 gramos de pulpa (Ver cuadro 09) En ese sentido, como base para la selección de los clones serán agrupados de acuerdo al nivel de producción de frutos.

Así, la producción de camu camu en una prueba clonal con nueve clones de camu camu de 6 años fue agrupada en tres grupos ("G1: nivel bajo"; "G2: nivel medio" y "G3: nivel alto"), y para ser visualizada y explicada mejor, esta fue representada en un biplot construido con los dos primeros componentes principales que resultaron de la síntesis gráfica de las variables evaluadas, siendo peso de fruto (PF), rendimiento (REND), número de fruto de cosecha (NFC) y número de frutos verdes (NFV), porcentaje de pulpa (REND), diámetro de fruto (DF), número semillas por fruto (NSF), contenido ácido ascórbico (AA) y contenido de sólidos solubles (SS), número de brotes (NB), diámetro de copa (DC), número de botones florales (NBF), longitud entrenudo (LE), longitud de brote (LB) y número de semillas por fruto (NSF).

En la figura 09 se muestra el Biplot con los dos componentes principales que explicaron la mayor variabilidad de los datos registrados. El primer componente principal (CP1) ubicado en el eje x contribuyó con el 55,1 % y el segundo componente correspondiente al eje y explica 15,1% de la varianza total. De este modo, se observa que los clones están dispersos, demostrando la existencia de variabilidad genética entre ellos.

Así mismo se observa en la figura 09 que la mayor variabilidad de la producción de frutos de una prueba clonal de 9 clones de camu camu, es explicada de modo general en base a la correlación de los caracteres: Rendimiento (REND), número de frutos de cosecha (NFC), número de semillas por fruto (NSF), contenido de ácido ascórbico (AA), número de brotes (NB), contenido de sólidos solubles (SS), número de frutos verdes (NFV), longitud de brote (LB) y diámetro de copa (DC), debido a su asociación negativa con el grupo (G1) (color azul); asociación positiva con los clones CA-81, CA-242 (color verde) y correlación altamente positiva con el clon CA-253, perteneciente al grupo G3 (color rojo) en el CP1.

El conjunto total de variabilidad de los caracteres, permite separar al G1 (bajo nivel de producción) del G2 (nivel de producción media) y G3 (nivel de producción alta) en el CP1. En el segundo componente principal, no existe ninguna asociación entre el grupo de variables porcentaje de pulpa (%P), peso de fruto (PF) y diámetro de fruto (DF) con respecto al grupo compuesto por las variables número de frutos verdes (NFV), número de botón floral (NBV), longitud de brote (LB) y longitud de entrenudo (LE), puesto que forman un ángulo de 90° entre las direcciones de sus vectores, indicando que estas variables son independientes. Sin

embargo, los primeros tres caracteres señalados si tienen correlación con los caracteres de Rendimiento (REND) y número de frutos de cosecha (NFC) en el grupo 3 (color rojo)

En la figura 09, también se observa que las variables de porcentaje de pulpa (REND), peso de fruto (PF) y diámetro de fruto (DF), se asocian positivamente con el clon CA-39 (del G2) y en mayor medida con CA-84 (G3). No en tanto, se asocian de manera negativa con el clon CA-168 (perteneciente al G2) en el CP 2.

De otro lado, las variables número de frutos verdes (NFV), número de botón floral (NBF), longitud de brote (LB), diámetro de copa (DC) y longitud de entrenudo (LE), se correlacionan positivamente con el clon CA-242 (del G2) en el CP2, porque sus vectores están en la misma dirección angular. Por el contrario, Lizarralde (2013) describe que la dirección de los vectores de los caracteres que presentan ángulos cercanos a 90° se encuentran poco correlacionados entre ellos.

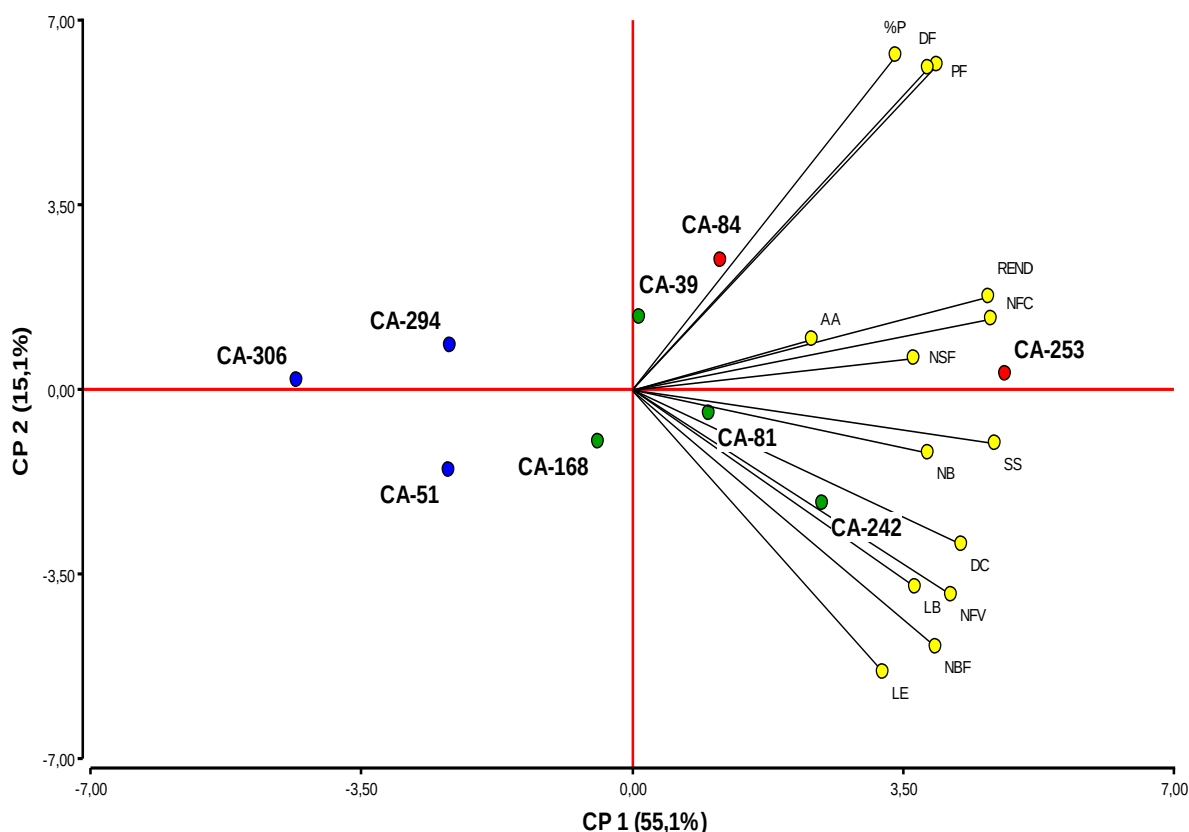


Figura 09. Biplot de componentes principales de las variables vegetativas, productivas y postcosecha de nueve clones al sexto año de plantación, en función de las variables vegetativas (número de brotes, diámetro de copa, número de botones florales, longitud entrenudo y longitud de brote), productivas (peso de fruto, productividad, número de fruto de cosecha y número de frutos verdes) y de postcosecha (rendimiento, diámetro de fruto, número semillas por fruto, cantidad ácido ascórbico y cantidad de sólidos solubles)

Entre lo más resaltante, se observa en la figura 09, que el clon CA-242 está fuertemente correlacionado con las variables longitud de entrenudo (LE), longitud de brote (LB), número de botones florales (NBF), diámetro de copa (DC) y con Número de frutos verdes (NFV) porque la dirección de los vectores está en la misma dirección angular. Sin embargo, es necesario destacar que el clon CA-242 a pesar de tener mayor número de botones florales y frutos verdes no se correlacionó de manera adecuada con las variables número de frutos de cosecha (NFC) y Rendimiento (REND).

En función de los resultados, es evidente que la longitud de brote y longitud de entrenudo favorecieron mayor emisión de flores y formación de frutos. Al respecto Reynier (2012), menciona que una planta considerada vigorosa tendrá un crecimiento activo y ramas con entrenudos de mayor longitud, del mismo modo Urbina (2001) y González (2004) citados por Reátegui (2018), manifiestan que las plantas que poseen mayor grosor y longitud de brotes son consideradas más vigorosas porque serán capaces de almacenar mayor cantidad de sustancias nutritivas que serán utilizadas en las fases de floración y fructificación.

Sin embargo, a pesar de estas características, este clon no fue capaz de retener, la totalidad de estos órganos posiblemente porque hubo caída de flores y frutos por acciones mecánicas causadas por el viento o por la presencia de plagas, dado que en el análisis de ataque de estos agentes fue verificado que este clon fue susceptible en 100% al ataque de *Conothachelus dubiae* y *Edesa sp* (Figura 08).

4.4.2. Análisis de agrupamiento jerárquico de clúster

En el agrupamiento de cluster, basado en la distancia de Mahalanobis por el método de agrupamiento, estimado de nueve clones de camu camu (Figura 10), y de 4 caracteres (productivos) en conjunto, se formó 5 grupos disimilares. Fue asumido la disimilaridad genética media de 0,87 (50%) como punto de corte en el Dendograma generado. Con base en este dendrograma fue posible observar la distribución de la variabilidad existente dentro de los 9 clones, como también identificar los genotipos más similares y más distantes.

La similitud y disimilaridad entre los clones es resultado del agrupamiento de las características de peso de fruto (PF), número de frutos de cosecha (NFC), porcentaje de pulpa (PP) y rendimiento de fruto (REND) por hectárea (Caracteres principales de discriminación de clones para el mejoramiento genético de camu camu). Las otras variables como ácido ascórbico (AA), etc no fueron tomadas en cuenta en razón de su reducida variabilidad entre clones.

El mayor grupo 1, denominado (G1) está formado por tres clones CA-294, CA-306 y CA-51, o sea, 33,33% de todos los clones son similares entre si, sin embargo de este grupo el CA-294 es más distante genéticamente del clon CA-51 y CA-306 por presentar 0,52 y 0,34, respectivamente. Entre tanto CA-51 y CA-306 son los mas similares geneticamente por presentar menor distancia de Mahalanobis de 0,25.

El segundo grupo (G2) está formado por dos los clones: CA-81 y CA-242. Este resultado evidencia que entre estos clones hay una gran presencia de similitud, lo cual está sustentado en su menor distancia de Mahalanobis de 0,28. De la misma manera, los clones CA-253 y CA-84 formaron el grupo 3 (G3) por su alta similaridad, sustentada en la distancia genetica de 0,18.

De otro lado los grupos 4 (G4) y 5 (G5) formados por el clon CA-168 y CA-39, formaron grupos aislados, con lo cual demuestran ser genéticamente divergentes del resto de clones estudiados.

Por otro lado, en cuadro 13, se observa que los índices en relación a las distancias máximas de Mahalanobis estan por encima de 0,87 (50 % de corte), lo cual evidencia que hubo grupos muy heterogeneos, como en el caso de los clones CA-306 y CA-84 que presentó distancia máxima de 2,23. Del mismo modo, los clones CA-253 y CA-306 presentaron distancia de 2,18, evidenciado alta divergencia genetica.

Los resultados obtenidos son importantes porque de acuerdo a Barbosa-Neto y Bered (1998), citan que, sin variabilidad genética es imposible la obtención de genótipos superiores através del mejoramiento genético. Además, citan que la clasificación de genitores en grupos heteróticos y la realización de cruzamiento entre genotipos geneticamente distintos pueden contribuir para la ampliación de la variancia genética en poblaciones segregantes.

En el mismo sentido, Souza *et al.* (2010) y Cruz *et al.* (2011) manifiestan que el análisis de disimilaridad (distancia) permite evaluar posibles redundancias en el conjunto de individuos. No entanto, los cruzamientos entre genotipos más distantes posibilitarán que haya mayor segregación en los futuros ciclos de mejoramiento y, por tanto, enriquecimiento de su base genética.

De acuerdo, con Cunha Neto (2009) los grupos donde no se puede identificar la disimilaridad, es porque son semejantes y por tanto se debe evitar la hibridación dentro de este grupo. Las informaciones de agrupamiento de Mahalanobis permiten orientar en el direccionamiento de materiales a ser utilizados en futuros cruzamientos direccionados, optándose siempre en utilizar clones de grupos diferentes como genitores.

Estos resultados muestran evidencia de existencia de divergencia genética entre clones en función de las variables peso de fruto (PF), Número de frutos de cosecha (NFC), porcentaje de pulpa (PP) y rendimiento de fruto (REND), dado que las plantas madres fueron clonadas

de la colección de germoplasma del INIA instalada en 1988 con plantas de diferentes procedentes de Loreto (probablemente de cuencas cercanas a Iquitos como Nanay, Itaya y Ucayali). Resultados diferentes fueron reportados por Chagas *et al.* (2015), donde encontraron clones más similares por que las plantas madres fueron clonadas en su mayoría de lugares próximos pertenecientes a la misma cuenca hidrográfica.

La correlación cofenética, resultado de este análisis fue de 0,77, este valor indica que la formación de los grupos en el dendograma es confiable. Resultados similares de 0,75 fueron obtenidos por Alvarado *et al.* (2016) al trabajar con la caracterización agronómica de 95 acesos de café (*Coffea arábica*). Al respecto, Cruz y Regazzi (2001); Templeton (2006) y Cruz *et al.* (2011) indican que la estimativa de correlación cofenética varía de cero (0) a uno (1) y, cuanto mayor es el valor obtenido para este coeficiente, mayor es la representatividad del Dendograma en relación a la matriz de distancias genéticas.

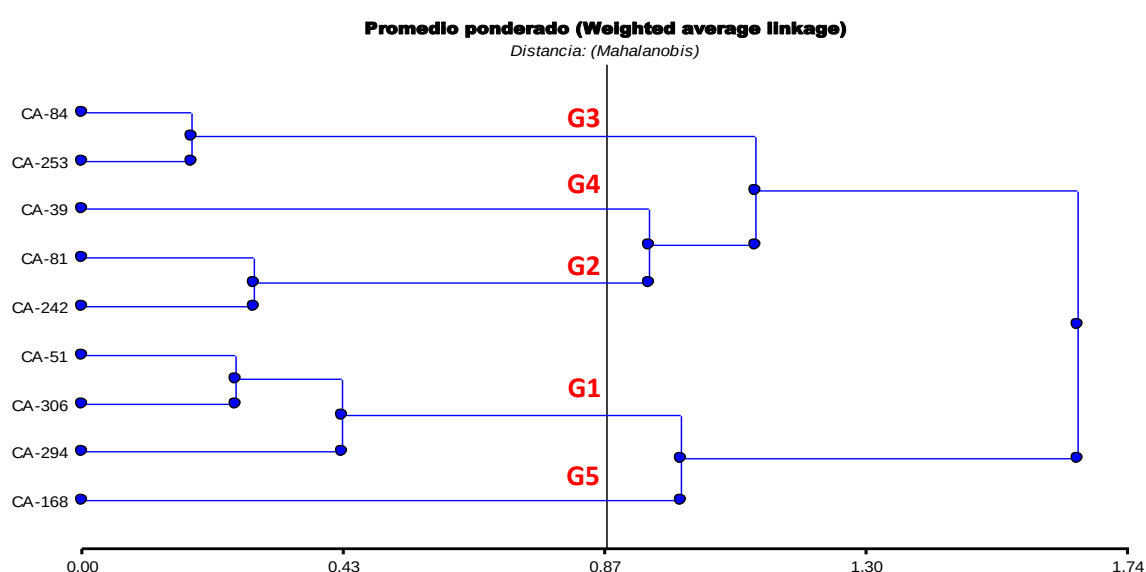


Figura 10. Dendograma de clasificación en base en función a los caracteres de peso de fruto (PF), Número de frutos de cosecha (NFC), porcentaje de pulpa (PP) y rendimiento de fruto (REND) de 9 clones de camu-camu en suelos de altura

Como fue observado, con las técnicas multivariadas se logró cuantificar y visualizar la diversidad genética entre los clones. Así también permitió la identificación de caracteres más informativos para ser empleados en la caracterización y mejoramiento genético del camu camu (Cruz *et al.* 2012). Así también, Resende *et al.* (2014) mencionan que las informaciones sobre divergencia genética sirven de guía para escoger los genitores para la obtención de poblaciones híbridas con alta capacidad combinatoria y también sirven como verificador del depósito de variabilidad disponible en un banco de germoplasma.

Cuadro 13. Matriz de Distancia de Mahalanobis en función a los caracteres de peso de fruto (PF), Número de frutos de cosecha (NFC), porcentaje de pulpa (PP) y rendimiento de fruto (REND) de nueve clones de camu-camu en suelos de altura.

	CA-168	CA-242	CA-253	CA-294	CA-306	CA-39	CA-51	CA-81	CA-84
CA-168	0,00								
CA-242	1,03	0,00							
CA-253	2,02	1,19	0,00						
CA-294	1,11	1,19	2,01	0,00					
CA-306	0,96	1,21	2,18	0,34	0,00				
CA-39	1,62	0,93	0,98	1,14	1,38	0,00			
CA-51	0,80	1,03	2,09	0,52	0,25	1,38	0,00		
CA-81	0,85	0,28	1,21	1,14	1,17	0,95	1,01	0,00	
CA-84	2,04	1,17	0,18	2,08	2,23	1,09	2,12	1,21	0,00

Correlación cofenética= 0,77

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, se concluye lo siguiente:

No fue determinado diferencias estadísticas significativas para las variables vegetativas: longitud de entrenudo, altura de planta, número de ramas basales por efecto de los nueve clones de camu-camu.

Los clones CA-242, CA-81 y CA-253 obtuvieron los mejores resultados en longitud de brote, diámetro basal, diámetro de copa, longitud de entrenudo y numero de ramas basales.

No se encontró diferencias estadísticas significativas entre los clones para la variable productiva: número de frutos verdes

Los clones CA-84- CA-253, CA-81, CA-168, CA-242 presentaron los mejores resultados de rendimiento de fruto en base a sus características productivas de número de frutos de cosecha, peso de fruto y porcentaje de pulpa.

No fue verificado diferencias estadísticas significativas para las variables de postcosecha: porcentaje de pulpa, porcentaje de semilla, ácido ascórbico y pH por efecto de los nueve clones de camu camu.

El análisis de los componentes principales de los marcadores morfológicos y los caracteres prioritarios en nueve clones en estudio, nos muestran que el 70,2 % de variabilidad genética se concentran solo en los dos primeros componentes principales, lo que nos indica que este método multivariado nos da la debida confianza para poder medir o relacionar el conjunto de variables, el conjunto de clones, así como entre el conjunto de variables y el conjunto de clones, y ser tomados en cuenta en la selección de genotipos promisorios.

Los genotipos seleccionados CA-253 presentó una correlación altamente positiva respecto a las variables rendimiento (REND), número de frutos de cosecha (NFC), número de semillas por fruto (NSF) y el CA-84 presentó una correlación positiva para el porcentaje de pulpa (PP), diámetro de fruto (DF) y peso de fruto (PF)

Las características de peso de fruto (PF), Número de frutos de cosecha (NFC), porcentaje de pulpa (PP) y rendimiento de fruto (REND) son las características de mayor contribución para la diversidad genética entre los nueve clones de camu camu según la distancia de Mahalanobis.

V. RECOMENDACIONES

Continuar con la evaluación de caracterización de los nueve clones con el fin de sumar, dar consistencia y precisión a la selección de los genotipos evaluados

Se recomienda retirar los brotes y/o hojas dañadas con la finalidad de controlar la plaga (piojo saltador) y con ello tener mejores resultados.

Realizar nuevamente evaluaciones de presencia de plagas en la etapa productiva para aclarar si la resistencia es efectivamente atribuida a las características genéticas o a otro factor.

Así mismo, se recomienda volver a realizar el análisis de sólidos solubles para confirmar lo obtenido en el presente trabajo de investigación.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Abanto, C. 2010. Efecto del fertirriego sobre la productividad del camu camu (*Myrciaria dubia*) en la Región de Ucayali (en línea). Tesis Ing. Ftal. Lima, Perú, UNALM. Consultado 24 feb. 2019. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1685/F04.A1-T.pdf;sequence=1>
- Abanto, C; Sanchez-choy, J; Saldaña, W; Paifa, M; Alves, E. 2011. Efecto de la altura de formación en la arquitectura de plantas de camu camu (*Myrciaria dubia*). En la región de Ucayali. PE (en línea). Scientia agropecuaria 2(2). Consultado 21 feb 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3576/357633698002.pdf>
- Abanto, C; García, D; Sanchez, J; Bardales, RM. 2014. Selección de plantas de camu camu *Myrciaria dubia* (en línea). Ucayali, PE. consultado 28 ener. 2018. Disponible en: https://www.academia.edu/9759176/Selecci%C3%B3n_de_plantas_promisorias_de_camucamu_Myrciaria_dubia_Kunth_Mcvaugh_de_la_estaci%C3%B3n_experimental_del-IIAP-Ucayali
- Abanto, C; Pinedo, M; Bardales, R; Chagas, E. 2014. Efecto de poda de fructificación y defoliación en el proceso productivo de camu camu (en línea). Ucayali-PE. Consultado 21 feb. 2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/316704386_EFECTO_DE_LA_PODA_DE_FRUCTIFICACION_Y_DEFOLIACION_EN_EL_PROCESO_PRODUCTIVO_DE_CAMU_CAMU_EN_LA_REGION_UCAYALI-PERU
- Abanto, C; Del Castillo, T; Chagas, A; Tadashi, R. 2015. Efecto de la fertilización orgánica en la producción y calidad de frutos de plantas de camu camu. Ucayali-Perú. IX Congreso Brasileiro de Agroecologia; Belen, PA. 4 pp.
- Abanto, C; Pinedo, M; Alves, E; chagas, P; Sakazaki, R; Menezes, P; Araujo, W; Orillo, H. 2016. Relación entre los nutrientes minerales y la vitamina C, contenido en plantas de camu-camu (*Myrciaria dubia*) cultivadas en suelos altos e inundables de Ucayali, Perú (en línea). Disponible en: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/1214/1156>
- Abanto, C; Chagas, A; Chagas, C; Del Castillo, D; Sakazaki, T; Delgado, P. 2017. Efectos de diferentes tiempos e intensidades de la poda de fructificación en plantas de camu camu. Fruits 72(2): 109-118p. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/316479902_Effects_of_different_times_and_intensities_of_fructification_pruning_in_camu-camu_plants
- Aguirre, O; Abanto, C; Oliva, C; Zumaeta, D; Chia, J. 2012. Evaluación agronómica de cuatro clones de camu camu (*Myrciaria dubia*) en el suelo aluvial inundable de la región de Ucayali. Investigación y Amazonia 1(2): 70-77. Consultado 20 feb

2019.

Disponible

en:

https://www.researchgate.net/publication/259892356_Evaluacion_agronomica_de_cuatro_clones_de_camucamu_Myrciaria_dubia_HBK_McVaugh_en_un_suelo_aluvial_inundable_de_la_Region_Ucayali

Andrade, J. 1995. Cambios en la concentración de vitamina C total durante la maduración y amadurecimiento de fruta de camu-camu (*Myrciaria dubia*) cultivadas en tierras altas en la Amazonia Central Brasileira. Acta Horticultura 1(370):177-180.

Alvarado, L; Vértiz, R; Jiménez; J; Borjas, R; Castro, V; Julca, A. 2016. Caracterización agronómica de 95 accesiones en el banco de germoplasma de café en Chanchamayo (Perú). Revista ECIPerú. 14(1): 41-48.

Alves, R; Filgueiras, H; Moura, C; Araújo, N; Almeida, A. 2002. Camu camu camu-camu (*Myrciaria dubia*) (H.B.K) McVaugh): Una rica Fuente natural de Vitamina C. Tropical Horticultura. 46: 11-13p.

Arévalo, R. 2002. Mantenimiento de los atributos de la calidad de camu camu deshidratado, durante almacenamiento. 96p. Tesis Msc Ing Qmca. Universidad Estado de Campinas. Disponible en: http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1581.pdf

Barbosa Neto, F; Bered, F. 1998. Marcadores moleculares y diversidad genética en el mejoramiento de plantas. In: MILACH, S. C. K. Marcadores moleculares em plantas. Ed. UFRGS, Porto Alegre, p. 29-40.

Balzarini, M. 2003. Introducción al Análisis Multivariado. Notas de clases. Maestría en Estadística Aplicada de la Universidad Nacional de Córdoba. 130 p.

Barcelar, C; Lima, G. 2009. Estudios de la biología reproductiva, morfología y polinización aplicados a la producción de frutos de camu camu, adaptadas en tierra firme de la Amazonia centras de Brasil. Tesis Doc. Bot. INPA-UFAM. 121p.

Barceló, J; Nicolás, G; Sabater, B; Sánchez, R. 2001. Fisiología vegetal. Pirámide. Madrid, España. 566 p.

Bardales, R. 2013. Caracterización intraespecífica de la variabilidad biométrica de frutos en poblaciones nativas de camu camu (en línea). Tesis Msc. Buena vista, BR. UFRR. 56 p.

Ballinger, W. y Kushman, L. 1970. Relationship of stage of ripeness to composition and keeping quality highbush blueberries. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 (2): 239-242.

Bavera, G; H. Bèguet, A. 2003. Clima y ambiente: elementos y factores. 3 p. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/clima_y_ambientacion/03-clima_y_ambiente_elementos_y_factores.pdf

- Brody, L. 1996. Envasados de alimentos en atmosferas controladas modificadas y vacio. Zaragoza: Acribia. 220p.
- Caquiamarca, J. 2018. Relación entre la dinámica radicular y la fenología de cuatro clones de *Myrciaria dubia* (kunth) en un entisol en Ucayali (en línea). Tesis Ing. Agr. UNIA. Consultado 21 feb. 2019.
- Calzada, B. 1980. Frutales Nativos. Universidad Nacional Agraria La Melina. Facultad de Agronomía. Lima (Perú): El Estudiante. 316p
- Cavalcanti, J; Resende, M. 2010. Selección precoz intensiva: una nueva estrategia para el programa de mejoramiento genético de camu camu. Revista Brasileira de Fruticultura 32(4):1279-1284.
- Cavalini, C. 2004. Índices de maduración, punto de cosecha y patrón respiratorio de guayaba “kumagai” y “Paluma”. Piracicaba. Tesis Msc Agr. Universidad de sao paulo
- Chagas, E; Bacelar, G; Carvalho, S; Ribeiro, I; Sakazaki, R; Neves, L. 2012. Propagación de camu camu (en línea). Agro@mbiente. 6(1):67-73P. Disponible en: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/938948/1/RevisaoPropagacaoCamuCamuAgroambientev6n1p67732012.pdf>
- Chagas, E; Lozano, B; Chagas, P; Bacelar, G; García, M; Oliveira, J, Souza, O; Morais, B; Araújo, M. 2015. Variabilidad intraespecífica de frutos de camu camu en poblaciones nativa de la Amazonia. Crop Breeding and Applied Biotechnology 15(4):265-271.
- Chagas, E; Bardales, R; Smiderle, O; Abanto, C; Chagas, P; Filho, A; Souza, O; Cordeiro, A. 2016. Divergencia genética entre poblaciones de plantas de camu-camu basadas en las características iniciales de las plantas (en línea). Consultado 22 feb. 2019. Disponible en: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1057359/1/599852274721PB.pdf>
- Chitarra, M. 2005. Postcosecha de frutos y hortalizas: fisiología y manejo. 2eda. Lavras: UFLA
- Clement, C. 2001. Mejoramiento de especies nativas. Recursos genéticos y mejoramiento de plantas. Fundación de apoyo a la investigación Agropecuaria de Mto Grosso. 423-441p.
- Cliff, N. 1988. Análisis multivariado. (Harcourt Brace Jovanovich), San Diego. 494p.
- CLUSVIDON (Clúster de viveristas dominicano). 2015. Guía de técnicas, métodos y procedimientos de reproducción asexual o vegetativa de las plantas (en línea). Santo domingo, RD. Disponible en: <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Gu%C3%ADa-de-t%C3%A9cnicas-m%C3%A9todos-y-procedimientos-de-reproducci%C3%B3n-asexual-o-vegetativa-de-las-plantas.pdf>

Cruz, D; Ferreira, F; Pessoni, L. 2011. Biometría aplicada en el estudio da diversidad genética. Viçosa: Suprema. 620 p.

Cunha, J. 2009. Selección de clones de acerola, repetibilidad, correlaciones y uso de técnicas multivariadas entre caracteres agronómicos de postcosecha (en línea). Tesis Msc. Agr. Fortaleza, BR. UFV. Consultado 19 feb. 2019. Disponible en: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/8519/1/2009_dis_jcunhaneto.pdf

Da silva, V. 2012. Determinación del punto de cosecha de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh) por medio de atributos de calidad y funcionales. Tesis Msc. Agr. Universidad Federal de Roraima. Buena vista-BR. 109p.

De Ell, J. 2002. Postharvest handling and storage of berries. Berry notes 14(10):1-9 p.

Delgado, C; Couturier, G. 2004. Manejo de insectos y plagas en la Amazonia: Su aplicación en Camu Camu; IIAP-IRD. Lima-Perú. 147 p.

Delgado, C. 2010. Control integrado de la caída de fruta en camu camu. (en línea).

Iquitos- PE. 8 p. disponible en:

http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/223/1/Farro_documentotecnico_2010.pdf

Di Rienzo, J; Robledo, C; Casanoves, F; Balzarini, M. 2008. Infostat: software Estadístico. Córdoba-AR. 144 p.

Domene, M; Segura, Mariló. 2014. Parámetros de calidad interna de hortalizas y frutas en la industria agroalimentaria. Grupo Cooperativo Cajamar. Disponible en: <http://chilorg.chil.me/download-doc/86426>

Dostert, N; Roque, J; Brokamp, G; Cano, A; La Torre, M; Weigend, M. 2009. Datos botánicos de Camu Camu (en línea). Lima, PE. Consultado 30 ener. 2018. Disponible en: http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/63616e616c6576656e746f7370647273/Camu_Camu_factsheet_final_29_03_09.pdf

DRAU (Dirección Regional de Agricultura Ucayali). 2016. Dirección regional de Agricultura de Ucayali: Datos referentes a la cadena productiva de camu camu en Ucayali.

Escobar, C, Zuluaga, J, Osorio, V. 2002. Manual técnico de propagación de especies forestales leñosas promisorias para el Piedemonte de Caquetá. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Caquetá – Colombia. 27p.

Ferreira, P. 1987. Análisis multivariado aplicado a problemas de clasificación y tipificación. In:Taller sobre aplicaciones del análisis multivariado. Instituto de Educación continuada (IDEC). Antigua. 12 p.

Ferreira, N; Gentil, D. 1997. Propagación asexual de camu camu. Acta Amazônia, Manaus, 27(3).162-168 p.

Ferreira, D. 2014. Sisvar: Una guía para sus procedimientos Bootstrap en comparaciones múltiples. (en línea). Ciênc. Agrotec. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542014000200001

Gaona,A; Alia, I; Lopez, V; Andrade,M; Colinas, M; Villegas, O. 2008.Caracterización de frutos de zapote mamey (*Pouteria sapota*), en la región suroeste del estado de Morelos. Chanpingo Serie Horticultura. 14: 4-47

Garcia, G; Tejacal, A; Lopez, V; Rodriguez, A; Colina, M; Villegas, O. 2008. Caracterización de frutos de zapote mamey (*Pouteria sapota*) en el suroeste del estado de Morelos (en línea). Chapingo serie horticultura. 14(1): 41-47. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v14n1/v14n1a6.pdf>

Giraldo, A; Ríos, F; Polanco, M. 2009. Efecto de dos enraizadores en tres especies forestales promisorias para la recuperación de suelos. Revista de investigación agraria y ambiental. Disponible en: <http://oaji.net/articles/2017/5565-1507155424.pdf>

Galleta, G.; Ballinger, W; Monroe, R. y Kushman, L. 1971. La relación se envía entre la acidez de la fruta y los niveles de sólidos solubles de los clones de arándanos y la calidad de conservación de la fruta. J.Amer.Soc. Hort. Sci. 96 (6): 758-762.

Grigio, M. 2013. Caracterización y conservación de postcosecha de camu camu. Tesis Ing Agr. UFRR. 72p.

Grigio, M; Duringan, M; Chagas, E; Chagas, P; Nascimento, C; Almeida, M. 2015. Conservación poscosecha de frutos de camu-camu utilizando diferentes temperaturas y paquetes. (en línea). Roraima, BR. Food Sci. Technol, Campinas, 35(4): 652-658p. consultado 24 feb.2019.

Grigio, M; Chagas, E; Rathinasabapathi, B; Chagas, P; Da silva, A; sobral, S; De Oliveira, R. 2017. Evaluación cualitativa y biocompuestos presentes en diferentes partes de la fruta de camu-camu (*Myrciaria dubia*). (en línea). roraima, BR. African Journal of Food Science.11(5):124-129p. consultado 24 feb.2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/317266588_Qualitative_evaluation_and_biocompounds_present_in_different_parts_of_camu-camu_Myrciaria_dubia_fruit

Hartmann, H; Kester, D; Davies, P; Geneve, L. 1997. Propagación de plantas: principios y prácticas, 6ta ed. Uper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall. 209p

Huanca, W. sf. Métodos de reproducción asexual de plantas y su aplicación. Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica. Puno-PE. 33p.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura).2006. Poscosecha y servicios de apoyo a la comercialización. Lima, PE. 76 p.

Imán, S; Melchor, M. 2007. Tecnología para la producción del camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh (en línea). Lima, PE.

Imán, S. 2008. Caracterización y evaluación morfológica de germoplasma de camu camu (en línea). Disponible en: <https://docplayer.es/7735046-Characterizacion-y-evaluacion-morfoagronomica-de-germoplasma-de-camu-camu-myrciaria-dubia-mc-vaugh-sixto-iman-correa-abstracts.html>

Imán, S; Pinedo, S; Melchor, M. 2011. Caracterización morfológica y evaluación de la colección nacional de germoplasma de camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, del INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). (en línea). Loreto, PE. Scientia agropecuaria: 189-201. Consultado 22 feb.2019. Disponible en: <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/50/65>

Iman,S; Melchor, M. 2011. Caracterización morfológica y evaluación de la colección nacional del germoplasma de camu camu (*Myrciaria dubia*) (H.B.K) McVaugh), del INIA Loreto, PE. Scientia Agropecuaria 2(1): 123-130p.

Inga, H; Pinedo, M; Delgado, C; Linares, C; Mejía, K. 2001. Fenología reproductiva de *Myrciaria dubia* McVaugh, camu camu. Folia Amazónica. 12(2): 99-106 disponible en: <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL1059.pdf>

Ishikawa, T; Dowdle, J; Smirnoff, N. Avances en la manipulación de la biosíntesis y acumulación de ácido ascórbico en plantas *Physiologia plantarum*. 126(3):343-355p.

Medina, E; Córdova, E; Fasabi, A; Rodríguez, N; Cobos, M; Imán, S; Castro, J. 2014. (en línea). Semillas y plántulas de *Myrciaria dubia*: biometría, germinación y crecimiento inicial. Scientia Agropecuaria. 85-92 p. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v5n2/a03v5n2.pdf>

Mejia, S. 2001. Diagnóstico y mejoramiento productivo de una planta procesadora de fruta natura “camu camu”. Tesis Ing. Indust. Lima-PE, UNI. Disponible en: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1447/4/mejia_vs.pdf

Miller, V.E. 1967. Fisiología Vegetal. Traducida por Francisco de la Torre. México. 388 p.

Minchala, J; Guaman, V; Muñoz, L; Yaguana, M; Poma, R; Delgado, G. 2012. Propagación sexual y asexual de cuatro especies forestales nativas promisorias de la Región de Sur de Ecuador. (En línea). Cedemaz. Consultado 23 feb. 2019.

Mitcham B. y Kader A. 1995. Métodos para determinar la calidad de los productos hortícolas. Perishables Handling newsletter, University of California at Davis, 1-11.

Neves, L. 2009. Manual de postcosecha de la Fruticultura brasilera. 1 ed. Londrina Edue. 494p.

Ocaña, D. 1996. Desarrollo forestal campesino en la región andina del Perú. FAO/Holanda/PRONAMACHS. Lima, PE. 211 p.

Ojeda,G; Sulbaran,B; Cadbrera, L. 2007. Caracterización fisicoquímica de la pulpa de la guanábana (*Annona muricata* L.) cultivada en el occidente de Venezuela (en línea). Consultado 22 feb. 2019.

Oliva, C. 2007. Aumento de la eficiencia de mejoramiento de especies agroforestales por medio de métodos acurados de selección usando el software SELEGEN – Red Panamazonica de Germoplasma Agroforestal. Boletín informativo, marzo de 2007. 9 p.

Oliva, C y Vilela; M. 2008. Mejoramiento genético y tasa de fecundación del camu camu arbustivo en la amazonia peruana (en línea). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/250035294_Mejoramiento_genetico_y_taza_de_aufecundacion_del_Camu_Camu_arbustivo_en_la_Amazonia_Peruana

Osorio, V; Escobar, C; Zuluaga, J; Lozano, F. 2001. El cultivo del camu camu *Myrciaria dubia* H.B.K. Mc. Vaugh Manejo y utilización (en línea). Florencia Caquetá, CO. SECAB. Consultado 30 feb. 2018. Disponible en http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1502468685938~406.

Paloma, V; Maeztu, R; Gargallo, P. (2011). Crecimiento económico y desarrollo. Ecobachillerato.

Paredes, E. 2013. Comparativo de 37 clones de camu camu arbustivo *Myrciaria dubia*, en el sexto año de su instalación. Tesis Ing. Agr. Loreto, PE, UNAP. 193 p. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP_92b3488257dc269f4b6d09109a6fb06a

Peters, C; Vásquez, A. 1986. Estudios ecológicos de camu camu (*Myrciaria dubia*) producción de frutos en poblaciones naturales. Acta amazónica 16(17): 161-174p.

Pinedo, M, Riva, R; Rengifo, E; Delgado, C; Villacrez, J; Gonzales, A; Inga, H; López, A; Farroñay, R; Vega, R; Linares, C. 2001. Sistemas de producción de camu-camu en Restinga

(en línea). Disponible en:

http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/146/1/camu_libro_2001.pdf

Pinedo, M; Linares, C; Mendoza, H; Anguiz, R. 2004. Plan de mejoramiento genético de camu camu (en línea). Iquitos, PE. Consultado 1 feb. 2018. Disponible en http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/91/2/Mario_Libro_2004.pdf

Pinedo, M; Delgado, C; Farroñay, R; Imán, S; Villacrés, J; Faching, L; Oliva, C; Abanto, C; Bardales, R; Vega VR. 2010. Camu Camu (*Myrciaria dubia*- Myrtaceae): Aportes para su Aprovechamiento Sostenible en la Amazonia Peruana. Iquitos, FINCyT.130p.

Pinedo, M; Paredes, E; Abanto, C; Bardales, R; Alves, E. 2014. Selección temprana de plantas de camu camu, em un ensayo de progenies de polinización abierta. *Folia Amazonica*. 23 (1): 39:48.

Pinedo, P. M. 2017. Producción de camu camu en Loreto, comunicación personal.

Pinedo, M; Abanto, CA; Oroche, D; Paredes, E; Bardales, R; Alves, E; Lopes, J; Vargas, J. 2018. Mejoramiento de las características agronómicas y rendimiento de fruto de camu camu con el uso de biofertilizante. (En línea). Loreto, PE. *Scientia Agropecuaria* 9(4): 527-533p. Iquitos, PE. Disponible en:

<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/2183/2060>

Ramos, J; Pinedo, M. 2012. Comparativo de 37 clones de camu camu arbustivo *myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh. Loreto, PE. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP_eda63eb9f1887dda649b5f85d5e53a59

Rojas, S., García, J y Alarcón, M. 2004. Propagación asexual de plantas. CORPOICA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Pronatta. 56p
Rojas, S; Garcia, J; Alarcon, M. 2004. Propagación asexual de plantas (en línea). Consultado 6 feb. 2018. Disponible en: <https://ecojardines.files.wordpress.com/2013/12/propagacinasexualdeplantas.pdf>

Rufino, M. 2008. Propiedades Funcionales de Frutas Tropicales Brasileiras no Tradicionales. Tesis Doct en Fitotecnia. UFRSA-Brasil. 237 p

Rufino, M; Alves, R; Brito, E; Silveira, M; Moura, C. 2009. Calidad para el consumo fresco y el procesamiento de algunas frutas tropicales no tradicionales en Brasil (en línea). Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/248855547_Quality_for_fresh_consumption_and_processing_of_some_non-traditional_tropical_fruits_from_Brazil

Rufino, M.S.M; Alves, R.E; Fernandez, F.A.N.; Brito, E.S. 2011. Comportamiento de captación de radicales libres de diez extractos de frutas tropicales exóticas. Food Research International 44(7): 2072 – 2075

Sachi, A; Biasi, L. 2008. Maduración de los frutos de cuatro cualidades de uvas muscadinias en pina, PR. Scientia Agraria, Curitiba-CR. 9(2): 255-260

Saraswathi, T; Thangaraj, T; Balakrishnamurthy, G. 1998. Efecto de los micronutrientes sobre el rendimiento y la calidad de la mandarina (*Citrus reticulata* L.). South Indian Hort. 46:128-31p

Shahin, M; Fawzi, M; Kandil, E. 2010. Influencia de la aplicación foliar de algunos nutrientes (Fertifol Misr) y Ácido giberélico en cuajado, rendimiento, calidad de fruto y hoja Composición de los manzanos "Anna" cultivados en suelo arenoso (en línea). American Science. 6(12): 202-208. Consultado 23 feb. 2019. Disponible en: http://www.jofamericanscience.org/journals/am-sci/am0612/24_3250am0612_202_208.pdf

Serra, HM; Cafaro, TA. 2007. Ácido ascórbico: desde la química hasta la su crucial función protectora en ojo (en línea). Acta bioquímica clínica latinoamericana. Consultado 1 feb. 2018. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v41n4/v41n4a10.pdf>

Sinarahua, F. 2018. Relación entre la dinámica radicular y la fenología de cuatro clones de *Myrciaria dubia* (Kunth) en un ultisoll en Ucayali. Tesis Ing. Agron. UNIA.

Singh, R; Singh, R. 1981. Efecto de los aerosoles de nutrientes en la granulación y la calidad de la fruta de la mandarina "Dancy tangerine" (en línea). Scientia Horticulture 14(3):235-244p. Consultado 22 feb.2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/222777516_Effect_of_nutrient_sprays_on_granulation_and_fruit_quality_of_'Dancy_tangerine'_mandarin

Silva, I. 2013. Calidad post-cosecha de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh) en diferentes estadios de maduración, sometidos a radiación gamma y refrigeración. Tesis, Msc Agr. UNIVERSIDAD DE SAO PAULO. Piracicaba, BR. 1-100P Disponible en:

Souza, G; Doria, K; Basseto, M; Rosa, D; Furtado, E; y Marino, L. 2010. Diversidad genética en poblaciones de *Eucalyptus grandis*. Acta Scientiarum Agronomyv 32(4): 621-625.

SUNAT (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria). 2016. Exportaciones del producto camu camu según sus principales presentaciones en us\$ 2012 – 2017.

Teixeira, A; Chaves, S. Da Silva, L.; Yuyama, K. 2004. esterasas para examinar la estructura poblacional del camu camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) Myrtaceae). Acta Amazonica. Manaus. 34(1).

- Valera, B; Garay, J. s.f. producción vegetal y establecimiento de plantaciones (en línea). Consultado 6 feb. 2018. Disponible en: <http://www.ula.ve/ciencias-forestales-ambientales/indefor/wp-content/uploads/sites/9/2017/01/Tema-3-PVEP.pdf>
- Vasquez, D.2018. Relación entre la dinámica radicular y la fenología de cuatro clones de *Myrciaria dubia* (kunth) en un ultisoll en Ucayali. Tesis Ing. Agron. UNIA. Consultado 21 feb. 2019.
- Vega, R. 2005. Liofilización de pulpa de (*Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh), camu camu. Folia Amazonia. 14(2): 51-56p.
- Villachica.1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía FAO, Tratado de cooperación Amazónica, Lima PE. Consultado 1 feb. 2018. Disponible en: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PE1996100814>
- Villanueva, J; Condezo, LA, Ramirez, E. 2010. Antocianinas, ácido ascórbico, polifenoles totales y actividad antioxidante, en la cascara de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) McVaugh) (en línea). Ciencia Tecnol. Aliment. 30(1): 151-159p. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30s1/23.pdf>
- Villalba,M; Yepes, I; Arrazola, I. 2005. Caracterización fisicoquímica de frutas de la zona del Sinu para su agroindustrialización (en línea). Consultado 22 feb.2019. Disponible en:
- Yamakawa, H. 2014. Gerente General Perú Amazon Export S.A. Elaboración de productos alimenticios
- Yokomizo, G; Neto, J; Oliveira, M. 2018. Disimilaridad morfológica entre progenies de Huasaí provenientes de Anajás (en línea). Consultado 22 feb. 2019. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324734851_Dissimilaridade_morfologica_entre_progenies_de_acaizeiro_provenientes_de_Anajas_-_PA
- Yuyama, K; Aguiar, J; Yuyama, L. 2002. camu camu: un fruto fantástico como fuente de Vitamina C. Acta Amazonica. 32(1):169-174p.
- Yuyama, K. 2005. Informe Mejoramiento de Camu Camu en Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas Amazónicas INPA. Manaus - Brasil. 50 pag.
- Yuyama, K; Valente, J. 2011. Camu camu *Myrciaria dubia* (KUNTH) MC VAUGH. 1 ed. Curitiba, BR. Ciencia y tecnología (MTC). 33(4): 549-554p.
- Wills, R; McGlasson, B; Joyce, D. 1998.Postcosecha: una introducción a la fisiología y el manejo de las frutas, las plantas y los ornamentales. CAB International, 262p.

VII. ANEXOS

Cuadro 14. Fichas de evaluación para número de brotes (NB)

Observación	Tratamiento	Repetición	Planta	N° brotes x rama				N° brotes x rama				N° brotes x rama			
				R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
1	253	1	1	57	140	83	210	8	8	3	2	0	4	1	0
2		2	2	85	66	43	60	0	0	0	0	0	5	0	1
3		3	3	53	137	178	132	4	0	0	0	0	0	5	0
4		4	4	49	175	56	67	8	12	7	5	0	0	0	3
5		5	5	233	43	118	99	0	0	0	0	0	0	0	0
6		6	6	213	171	52	107	4	0	4	0	0	0	0	2
7		7	7	57	147	132	74	3	0	2	0	0	0	0	2
8		8	8	117	71	147	52	5	0	7	0	1	0	0	1
9		9	9	113	113	94	97	0	80	4	0	2	0	0	1
10		10	10	86	230	108	56	0	0	0	0	1	0	0	0
11	306	1	1	136	132	37	120	1	0	0	2	0	0	2	0
12		2	2	141	34	58	27	0	6	0	0	0	0	0	0
13		3	3	15	80	41	42	0	1	10	10	0	0	2	0
14		4	4	41	21	62	64	0	0	0	0	0	0	0	0
15		5	5	15	22	76	48	0	0	0	0	0	0	0	0
16		6	6	28	21	18	26	0	2	1	0	3	0	0	0
17		7	7	15	35	22	11	16	6	10	13	0	1	0	1
18		8	8	16	30	60	57	0	0	4	0	0	0	0	0
19		9	9	52	35	0	13	0	27	11	0	2	1	2	0
20		10	10	50	44	60	35	0	0	0	0	0	0	0	0
21	294	1	1	89	127	77	106	3	0	2	0	0	0	0	1
22		2	2	116	63	99	77	6	4	11	16	0	0	0	2
23		3	3	56	79	111	52	0	0	9	0	4	0	3	0
24		4	4	87	76	62	32	0	0	0	0	1	0	0	3
25		5	5	37	66	29	79	10	8	4	3	1	1	1	0
26		6	6	82	85	50	23	0	15	0	0	1	0	0	0
27		7	7	41	21	76	64	0	0	0	0	0	0	1	0
28		8	8	41	94	70	67	0	0	0	0	0	0	0	0
29		9	9	34	28	92	42	12	0	0	0	0	1	0	0
30		10	10	53	29	33	64	0	0	0	4	0	0	0	0
31	51	1	1	57	69	31	22	3	11	1	6	0	0	0	0
32		2	2	26	60	28	46	1	3	0	0	0	0	1	0
33		3	3	45	48	35	48	2	5	5	0	0	0	0	1
34		4	4	46	69	29	22	1	5	0	18	0	0	3	31
35		5	5	83	29	52	19	0	0	0	0	Ataque curuhuinsi			
36		6	6	59	68	107	74	6	16	1	1	0	0	0	0
37		7	7	100	64	100	37	0	0	0	13	0	0	0	0
38		8	8	38	42	36	57	0	0	0	0	0	0	0	0
39		9	9	93	38	59	29	2	1	2	1	0	1	0	0
40		10	10	28	62	47	75	0	5	0	0	0	0	0	0
41	81	1	1	125	120	46	65	0	0	0	0	0	0	0	0
42		2	2	63	56	91	82	0	2	1	8	0	0	0	1
43		3	3	26	74	31	47	2	0	0	14	0	0	0	0
44		4	4	29	86	73	38	18	4	4	1	0	2	1	0
45		5	5	16	25	44	65	0	0	0	0	0	0	0	0
46		6	6	71	122	158	89	0	0	0	0	0	0	0	0
47		7	7	121	26	101	72	2	0	0	4	0	0	0	0
48		8	8	68	58	72	49	6	0	0	0	0	0	0	0
49		9	9	118	74	43	75	0	0	4	0	0	0	0	4
50		10	10	102	85	64	38	0	0	0	0	0	0	0	0

51	84	1	1	4	0	2	11	14	2	8	0	12	0	0	19
52		2	2	15	48	15	54	0	7	21	1	1	1	0	0
53		3	3	49	78	73	47	34	16	22	6	0	0	0	0
54		4	4	37	42	10	13	0	3	10	20	3	1	0	0
55		5	5	19	6	15	14	0	6	8	2	0	1	0	0
56		6	6	30	29	40	34	19	12	5	9	3	10	1	1
57		7	7	47	59	68	61	6	5	10	22	0	2	0	0
58		8	8	69	88	76	56	3	5	2	0	2	7	0	3
59		9	9	35	67	78	128	3	5	0	2	3	8	16	0
60		10	10	60	57	32	39	0	0	0	0	0	0	0	0
61	39	1	1	90	19	26	40	101	94	94	29	15	45	0	0
62		2	2	32	28	18	12	0	0	0	0	1	6	0	0
63		3	3	82	37	25	49	12	6	11	5	0	22	4	0
64		4	4	22	46	34	19	4	3	4	0	1	1	0	0
65		5	5	49	35	16	32	0	0	0	0	0	0	0	0
66		6	6	57	73	45	72	0	19	34	2	3	1	2	1
67		7	7	36	28	38	10	4	18	7	30	0	0	0	0
68		8	8	43	40	13	41	1	0	2	0	0	0	0	0
69		9	9	33	50	40	58	3	27	6	0	0	0	0	0
70		10	10	13	21	23	19	0	0	0	0	0	0	0	0
71	168	1	1	37	171	111	84	2	0	11	3	2	0	3	0
72		2	2	36	87	31	20	9	9	10	1	3	0	3	0
73		3	3	96	70	142	75	3	4	8	16	0	0	0	3
74		4	4	55	9	31	8	53	70	42	32	0	0	2	17
75		5	5	25	18	82	44	0	24	6	45	0	0	0	0
76		6	6	39	34	19	16	0	0	0	0	0	0	0	0
77		7	7	17	30	28	40	0	0	0	0	0	0	0	0
78		8	8	63	37	72	63	4	4	0	0	0	0	0	0
79		9	9	16	7	5	17	1	33	22	9	0	0	0	0
80		10	10	86	29	37	94	0	0	0	0	0	0	0	0
81	242	1	1	99	88	56	80	0	0	0	0	0	0	0	0
82		2	2	56	67	46	62	0	0	0	0	0	0	0	0
83		3	3	111	67	43	78	2	0	10	0	0	1	0	0
84		4	4	58	59	60	71	0	0	0	0	0	0	0	0
85		5	5	51	32	45	82	0	0	0	0	0	0	0	0
86		6	6	66	18	111	29	0	8	0	0	0	0	0	0
87		7	7	28	9	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0
88		8	8	53	93	62	56	0	0	0	0	0	0	0	0
89		9	9	24	56	68	36	27	11	0	9	0	0	0	0
90		10	10	124	62	66	36	4	0	14	18	0	0	0	0

Cuadro 15. Ficha de evaluación de longitud de brotes (cm)

Obs	Tratam	Rep	Planta	R1										R2									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	253	1	1	11.4	10.5	11	12	11.5	12	10.6	11.5	9.0	8.15	9.8	9.4	6.85	12.4	9.9	10.8	16.2	10.1	5.5	7.2
2		2	2	13.1	10.3	17.3	11.1	17.1	14.0	14.5	8.9	9.3	13.5	22.9	9.1	12.3	11.3	22.4	10.5	6.0	8.6	13.7	7.0
3		3	3	7.3	7.7	10.3	11.6	17.5	16.7	11.7	10.1	14.0	16.1	9.8	9.7	9.9	14.0	11.6	12.0	10.1	11.9	12.7	10.6
4		4	4	6.0	10.2	14.2	13.9	12.1	18.1	5.9	10.1	7.0	11.8	8.9	16.4	13.5	9.2	14.0	18.5	20.8	12.1	12.5	9.1
5		5	5	13.9	9.4	9.7	11.9	6.9	8.1	6.0	14.2	10.0	7.05	9.4	11.9	6.0	9.5	8.7	7.5	5.6	10.4	11.1	8.3
6		6	6	11.4	9.0	17.1	13.45	18.8	9.2	9.95	7.9	12.5	16.0	6.1	10.4	11.0	8.4	10.9	10.3	8.5	12.5	9.2	6.5
7		7	7	8.1	10.4	6.2	5.6	9.8	9.2	9.8	8.5	6.9	7.55	6.7	5.9	10.2	9.2	11.7	10.9	12.1	10.15	7.7	8.15
8		8	8	11.3	8.6	9.5	14.0	10.0	8.7	10.3	11.5	12.4	12.7	10.7	5.0	9.15	9.85	9.0	6.5	12.2	8.0	10.8	11.5
9		9	9	11.5	9.5	7.0	14.0	14.4	11.0	11.6	15.4	9.8	13.9	12.1	12.5	8.3	15.4	12.4	7.3	9.5	12.9	9.0	12.4
10		10	10	10.6	7.1	9.5	9.0	11.6	7.3	12.9	8.2	11.6	6.0	7.1	8.3	9.1	7.6	10.7	11.2	6.0	13.5	13.2	9.6
11	306	1	1	9.15	8.25	10.3	8.5	7.9	4.8	7.0	9.5	8.0	5.7	6.6	8.2	5.2	3.8	7.2	8.0	11.0	6.05	4.9	8.7
12		2	2	9.5	4.3	13.0	7.7	10.4	9.5	8.1	7.4	6.5	7.6	6.0	7.9	7.65	7.5	7.2	8.3	7.1	5.4	6.15	7.6
13		3	3	7.3	8.2	9.2	10.4	7.2	5.2	4.7	9.0	14.2	8.8	8.5	5.9	6.1	9.3	8.3	6.1	11.0	6.4	6.15	7.4
14		4	4	7.5	8.0	7.4	5.4	6.8	9.5	5.15	6.9	7.6	10.5	8.7	5.0	8.7	8.5	8.0	7.2	5.25	8.1	10.1	11.3
15		5	5	14.9	8.9	5.5	9.5	8.45	11.0	9.4	5.1	5.0	6.8	6.3	6.25	6.4	7.1	6.2	8.4	9.1	6.3	4.7	10.1
16		6	6	9.6	9.05	9.1	9.4	9.2	10.5	9.3	10.4	10.6	10.5	10.1	11.0	7.2	10.7	5.9	6.3	6.9	8.1	10.2	5.2
17		7	7	6.5	7.0	8.0	6.7	8.6	6.6	5.6	6.2	6.7	6.1	8.7	11.9	13.1	8.3	6.5	7.5	4.8	5.7	6.7	9.1
18		8	8	6.8	6.5	7.3	8.05	6.3	4.9	7.5	6.55	7.8	8.3	6.4	9.0	8.6	7.7	12.3	7.5	9.9	10.0	10.4	7.75
19		9	9	7.2	9.5	14.0	12.0	7.7	6.0	7.3	8.0	5.2	6.1	9.5	9.2	9.5	7.2	6.6	8.1	9.3	7.0	7.7	10.5
20		10	10	11.2	9.9	14.1	7.0	9.5	6.5	10.0	12.9	9.0	3.8	6.8	5.5	5.7	4.6	6.0	7.1	10.1	7.65	10.2	8.7
21	294	1	1	7.0	5.1	10.2	10.4	10.1	4.2	13.0	7.5	8.0	4.6	5.0	4.4	9.5	11.5	10.4	18.5	7.2	6.5	9.4	2.5
22		2	2	11.5	5.2	13.0	9.5	10.0	5.4	10.5	4.2	12.8	7.5	6.2	4.4	6.0	4.5	5.5	4.6	8.5	11.5	5.5	6.0
23		3	3	6.7	9.5	5.9	9.0	6.3	5.1	6.0	5.4	6.5	9.0	11.2	10.5	9.2	6.7	9.4	9.1	11.2	10.4	4.1	5.1
24		4	4	10.6	8.7	15.4	10.5	5.5	10.9	8.1	6.2	4.6	15.0	9.7	9.2	12.5	9.9	8.7	5.1	4.7	8.7	8.6	14.2
25		5	5	9.5	8.7	6.5	2.9	9.4	13.6	9.8	8.6	11.9	7.0	10.9	8.2	8.7	7.7	8.2	4.0	6.5	3.2	9.0	5.0
26		6	6	5.2	6.5	3.7	6.3	6.4	7.0	12.2	5.5	2.3	7.0	6.4	9.5	12.0	9.0	8.5	11.1	15.5	16.2	20.4	11.1
27		7	7	11.5	18.0	21.0	17.0	10.0	10.9	12.2	10.1	13.6	11.0	15.8	6.5	9.9	21.0	17.7	22.1	19.0	4.2	9.9	17.5
28		8	8	9.2	11.1	9.1	8.05	8.5	8.6	14.9	5.5	10.6	9.65	4.9	8.5	17.5	12.1	12.3	9.4	7.05	8.7	7.0	9.5
29		9	9	4.85	7.8	11.2	15.4	13.9	7.0	6.2	13.0	17.2	6.7	13.8	9.5	11.5	6.5	10.5	9.0	13.2	11.6	8.1	9.7
30		10	10	9.9	13.2	7.7	9.5	6.5	11.3	8.4	6.0	8.5	10.6	9.6	10.4	12.1	8.0		11.9	12.1	8.8	10.3	10.9

Leyenda: R: rama

R3										R4									
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	333	34	35	36	37	38	39	40
14.2	11.1	6.7	6.15	10.3	10.2	7.3	12.9	10.3	10.7	8.6	9.1	9.0	8.3	16.5	17.3	9.3	8.9	9.7	8.9
11.3	8.2	7.8	18.7	11.5	9.4	12.0	8.4	7.7	8.0	16.7	13.9	16.1	11.7	16.0	10.1	12.8	8.6	13.0	14.4
13.6	14.8	20.1	16.2	14.0	7.6	9.2	13.3	11.5	12.9	15.5	16.5	12.4	16.6	9.3	14.2	13.4	11.8	14.7	6.6
12	12.9	10.4	9.5	8.9	8.6	5.5	5.2	3.5	5.4	13.2	12.1	7.8	8.3	7.6	5.5	7.0	8.1	9.3	7.4
12.5	9.1	11.1	7.7	10.9	13.4	12.6	7.7	10.4	9.9	11.0	14.1	9.5	10.8	8.5	7.6	11.0	9.9	12.2	9.65
6.7	16.6	13.4	9.7	9.1	9.9	7.85	8.4	11.7	9.3	11.4	13.5	8.1	13.2	11.5	14.2	9.0	8.3	8.5	9.45
7.4	7.1	9.7	12.2	7.1	12.1	8.6	6.4	7.1	11.0	8.7	11.2	8.9	8.5	9.8	10.3	14.3	9.1	6.6	11.4
8.9	7.4	7.15	8.0	10.3	11.0	14.1	12.1	6.9	15.2	13.4	14.0	7.9	7.55	6.15	13.8	11.0	11.3	7.1	6.2
12	14.8	7.0	10.6	11.9	16.7	14.8	7.4	6.5	12.2	8.05	10.3	7.45	8.0	8.05	5.8	8.7	6.1	10.0	7.2
7	11.05	8.9	10.1	10.4	11.6	8.7	10.7	11.6	10.7	12.6	11.0	10.4	6.1	6.4	6.4	12.2	9.3	9.9	11.6
7.8	7.25	5.4	7.3	7.9	4.9	8.0	5.4	7.0	5.7	7.6	10.0	9.35	7.4	6.2	9.0	10.1	6.3	4.5	6.6
8.0	5.7	6.25	7.5	6.2	6.7	4.5	7.1	10.5	12.9	10.6	9.2	6.9	13.0	9.1	5.5	5.3	5.7	9.2	5.75
9.0	6.1	8.1	8.0	9.0	6.0	8.5	8.2	7.6	6.2	5.0	4.7	8.5	6.2	8.6	3.5	12.9	7.2	6.0	4.5
9.15	9.05	6.80	10.3	9.5	6.7	7.7	11.0	9.9	8.75	6.9	5.8	8.8	7.4	7.3	8.0	9.7	6.6	7.3	6.7
7.5	5.7	6.2	5.0	9.9	6.5	8.0	7.8	6.2	6.7	11.0	7.1	8.15	7.9	9.8	8.5	6.7	5.0	6.5	8.7
5.4	7.4	9.0	11.5	7.6	5.4	12.1	10.4	7.5	5.2	9.2	9.8	7.05	6.45	10.3	11.4	7.0	6.2	7.7	8.0
6.4	5.0	7.6	8.7	6.3	5.9	6.0	5.6	6.6	10.5	7.0	7.9	5.6	6.4	6.2	6.5	5.3	11.1	10.2	6.8
7.2	8.7	7.0	7.6	6.5	8.2	9.4	9.6	9.3	7.3	11.9	7.8	7.7	12.0	7.5	8.3	9.3	10.5	6.7	7.2
5.3	6.6	8.20	9.0	10.5	5.5	8.7	5.7	14.3	12.5	12.1	9.2	5.5	4.55	7.1	4.2	5.5	6.5	7.6	5.0
6.0	6.5	6.8	9.5	6.6	8.9	9.5	12.0	9.7	9.75	5.7	11.6	11.1	9.0	8.0	9.05	5.0	13.1	6.2	7.1
6.5	15.6	6.7	14.0	4.0	8.5	10.2	6.5	5.4	14.5	6.1	7.2	5.1	6.5	10.4	12.0	4.5	2.5	4.5	9.0
10.2	9.0	14.9	21.0	12.2	9.5	10.1	7.0	9.2	15.2	6.6	7.3	6.8	8.5	5.0	5.7	6.7	4.3	6.6	8.9
9.5	4.7	5.2	5.4	6.9	4.6	6.7	9.1	4.6	4.0	7.2	10.0	7.5	10.0	9.0	8.9	7.6	10.9	6.6	11.2
6.3	6.6	10.1	5.8	10.0	7.2	10.5	8.5	10.0	6.6	9.3	12.4	4.5	4.7	7.0	12.5	5.4	13.5	10.9	9.2
8.9	8.8	8.0	9.2	8.9	3.6	11.0	6.6	11.5	10.4	4.5	5.4	9.9	4.4	7.7	9.6	7.6	4.0	6.2	11.0
3.4	3.4	6.0	9.9	13.3	12.0	20.5	19.6	7.9	3.2	10.6	10.3	20.2	12.0	9.0	12.1	8.4	12.5	10.4	10.4
14.2	8.8	12.1	6.2	12.0	14.0	8.8	14.0	7.5	15.8	15.0	13.5	16.5	16.4	26.5	12.4	9.0	10.9	14.5	16.0
18.0	11.1	4.0	21.0	21.0	17.0	10.6	8.5	14.0	7.5	6.0	11.6	9.6	6.5	6.4	12.2	4.4	6.3	5.6	11.1
9.8	11.0	11.8	9.35	6.5	8.4	8.7	11.3	13.1	6.0	11.0	7.8	10.25	9.6	9.9	9.5	11.5	9.2	14.3	11.1
7.15	12.0	10.4	9.3	9.05	9.5	16.0	12.4	10.9	11.9	8.7	13.4	10.1	11.1	7.45	8.9	8.4	9.5	7.8	4.8

31	51	1	1	4.8	4.5	9.0	7.5	6.0	7.7	6.2	5.3	8.2	10.5	9.5	8.0	6.8	7.4	6.3	9.8	10.2	7.9	10.3	9.5
32		2	2	12.0	6.4	6.5	9.7	10.0	4.0	6.0	6.7	11.5	3.5	4.5	5.5	3.0	4.6	4.6	4.5	4.4	6.5	4.0	13.0
33		3	3	6.5	12.5	11.2	4.5	16.5	4.4	12.4	9.5	10.9	7.9	22.5	27.5	8.0	12.5	10.3	8.1	17.6	10.9	13.0	11.9
34		4	4	5.5	4.2	8.6	12.0	17.5	14.6	18.6	6.9	7.9	6.8	17.0	14.2	13.2	12.2	16.0	19.0	9.0	6.1	12.0	11.5
35		5	5	10.9	10.1	11.1	7.5	9.0	9.5	9.4	11.0	8.4	10.5	11.5	8.6	5.5	8.4	5.0	6.5	7.8	11.2	10.3	5.9
36		6	6	13.5	10.5	9.3	10.5	8.4	11.5	7.4	8.5	12.5	11.4	9.0	10.3	7.5	11.7	11.6	7.0	6.4	3.9	7.0	8.2
37		7	7	8.4	5.4	12.2	8.0	7.0	9.0	11.6	10.2	7.6	7.5	10.4	8.2	8.5	6.0	9.5	14.5	6.5	8.3	5.0	6.5
38		8	8	12.2	6.6	8.05	7.1	7.25	8.0	9.0	14.2	12.7	21.5	6.2	13.8	16.1		7.6	12.0	10.0	4.9	7.0	7.7
39		9	9	13.4	11.0	11.7	5.0	8.0	6.0	8.3	4.7	6.8	4.0	7.0	6.3	9.2	7.7	9.0	8.0	7.9	12.4	20.0	3.8
40		10	10	13.0	19.0	10.6	23.1	19.2	13.0	8.0	9.5	13.6	10.5	7.1	6.0	8.2	10.0	9.8	7.3	8.5	6.9	8.4	6.0
41	81	1	1	13.5	20.0	6.5	24.0	20.0	13.6	12.0	23.0	16.0	14.8	10.2	10.6	11.0	13.0	9.0	12.2	14.0	11.6	15.1	10.8
42		2	2	16.0	11.1	10.0	8.9	11.6	17.0	13.6	9.0	10.3	15.0	6.7	11.0	10.5	7.6	11.1	8.1	9.6	11.5	8.0	10.2
43		3	3	5.1	8.9	7.6	5.6	7.0	10.1	7.7	6.5	6.4	8.0	9.5	8.0	7.5	6.3	7.5	10.0	15.5	14.0	14.3	11.1
44		4	4	6.0	9.8	5.5	7.0	8.5	5.4	7.5	10.2	7.0	6.6	6.5	9.0	5.5	7.7	5.9	5.7	7.6	6.9	11.5	6.7
45		5	5	7.2	6.0	7.5	8.2	7.1	6.7	12.0	11.7	10.0	11.1	12.5	7.6	11.0	14.0	13.1	10.6	9.0	5.5	4.0	12.0
46		6	6	20.0	10.5	14.5	7.0	14.0	10.4	9.0	9.5	14.0	15.1	10.0	9.5	6.5	10.5	23.0	15.5	10.5	20.5	16.0	13.6
47		7	7	7.0	6.5	9.0	8.2	13.0	11.0	8.0	8.2	14.0	10.0	9.0	9.1	16.0	11.5	12.0	13.0	12.6	15.0	11.0	11.8
48		8	8	6.0	6.3	7.6	10.0	11.1	5.4	13.0	13.6	8.0	4.6	7.0	6.0	6.3	9.0	6.8	7.1	8.4	8.0	6.0	8.3
49		9	9	10.7	7.0	10.1	8.3	10.0	7.9	10.6	7.0	5.5	12.0	18.0	12.0	15.0	10.0	7.3	11.0	7.7	10.0	19.0	9.0
50		10	10	12.5	9.0	13.0	12.3	10.0	12.8	15.1	17.0	15.3	14.0	16.0	11.0	12.0	13.0	22.0	26.0	21.0	15.0	19.0	25.0
51	84	1	1	6.6	5.0	6.9	7.5	8.2	6.1	8.2	5.5	8.6	8.4	10.0	5.4	12.0	5.3	14.0	5.5	6.6	5.0	7.7	7.2
52		2	2	9.0	6.9	8.2	5.0	8.4	7.2	5.3	6.4	5.5	9.5	7.0	10.5	5.9	9.5	6.5	6.0	9.0	8.5	5.2	5.4
53		3	3	9.3	7.6	9.4	9.2	8.2	7.0	5.3	11.0	6.9	6.5	7.5	8.9	8.3	8.5	7.7	6.5	6.0	8.6	6.7	8.1
54		4	4	12.2	8.1	8.0	6.0	7.4	7.9	13.5	8.0	6.8	11.1	12.5	11.4	7.6	6.5	9.3	7.0	7.4	8.5	5.7	8.6
55		5	5	6.0	7.5	6.5	7.5	11.4	7.3	6.5	11.1	9.3	9.6	9.0	7.0	7.3	5.7	9.0	9.7	10.5	7.2	6.8	6.5
56		6	6	10.1	6.6	9.2	11.0	7.7	6.7	9.8	8.9	10.0	6.7	6.5	9.0	8.0	9.1	8.2	6.5	7.9	14.0	9.0	8.7
57		7	7	7.0	8.0	9.5	11.5	12.8	8.2	12.1	9.4	7.2	10.0	7.5	16.0	18.0	7.3	7.2	9.2	7.0	7.5	6.5	9.2
58		8	8	13.0	22.0	8.0	13.0	17.0	8.4	9.9	8.9	20.5	7.3	10.5	10.2	14.0	10.0	9.0	11.0	9.7	9.8	10.3	10.3
59		9	9	8.0	11.0	11.5	7.0	10.0	13.0	10.1	12.6	13.0	8.7	9.8	19.0	10.6	15.0	12.0	8.6	11.0	14.0	13.6	10.1
60		10	10	6.3	14.0	11.0	8.6	11.0	8.0	14.2	16.0	12.0	11.8	16.0	10.5	12.0	22.0	15.8	13.6	20.0	9.2	15.5	13.5

15.0	11.0	7.2	14.0	7.8	8.1	4.2	4.0	8.9	7.5	7.2	6.0	9.0	5.0	8.6	10.5	6.7	7.4	8.5	5.5
4.2	7.0	12.0	7.0	7.5	4.2	7.2	5.6	7.0	6.0	5.5	9.1	7.1	8.2	6.0	10.1	8.7	12.0	5.7	5.9
3.0	7.5	5.6	6.0	7.7	5.8	9.6	7.7	17.5	7.6	6.0	12.5	9.0	15.0	15.6	15.9	8.2	6.4	5.7	11.6
19.5	20.7	14.4	8.0	5.5	9.0	8.2	12.7	7.0	8.2	4.6	7.0	7.0	7.9	15.1	11.0	12.0	13.0	20.2	6.5
9.9	16.1	6.3	16.8	9.1	4.2	6.4	13.6	6.7	11.1	10.0	9.0	5.0	8.9	6.7	7.7	7.8	7.6	7.7	8.0
10.0	7.9	9.1	8.5	12.5	8.7	8.2	11.1	5.0	10.3	8.7	9.5	9.4	13.9	4.7	6.5	10.0	7.3	8.5	6.9
6.9	11.7	9.0	7.4	4.4	8.0	6.0	8.0	13.2	16.3	8.0	9.0	20.0	5.5	11.1	6.0	16.5	9.5	15.1	21.5
7.9	6.0	15.1	5.5	10.0	11.5	11.6	11.8	5.3	3.0	8.5	8.8	7.4	5.4	8.0	12.2	11.0	8.0	7.0	7.3
10.4	9.4	20.5	3.2	4.5	7.9	14.2	9.4	10.0	3.4	5.2	12.1	3.0	6.2	8.6	7.0	8.0	7.1	8.1	6.2
7.0	6.3	9.4	9.6	13.3	14.1	15.5	10.6	11.9	10.1	8.1	11.2	17.6	16.0	15.3	9.5	10.0	9.3	10.6	8.3
16.0	15.0	7.0	12.2	15.3	16.0	14.9	14.6	9.3	8.0	11.0	12.0	9.5	10.6	9.6	8.7	12.0	16.0	11.5	15.2
23.0	14.0	9.0	12.5	15.0	13.5	9.0	8.7	12.0	17.0	15.0	12.1	8.6	7.0	10.0	7.5	11.2	12.6	10.3	6.7
12.0	18.0	12.5	17.0	20.0	21.0	19.0	16.0	15.6	10.9	9.0	10.7	6.5	12.1	19.0	15.1	20.6	10.6	8.8	12.0
7.5	6.5	7.0	7.9	7.8	6.8	5.5	6.8	7.7	11.4	8.5	6.3	9.7	6.2	8.5	5.3	5.0	8.0	9.3	7.0
10.0	11.0	11.6	9.7	5.2	9.0	6.1	5.0	13.0	12.6	12.0	10.0	10.5	9.7	10.1	11.0	12.1	9.1	10.0	11.1
15.0	14.2	21.5	17.0	16.6	17.1	14.6	17.1	12.0	23.0	10.5	21.0	10.5	11.0	15.6	12.6	13.0	10.5	13.0	14.5
6.0	8.2	7.1	10.0	10.6	5.7	12.6	11.0	10.4	11.2	5.0	8.5	16.0	8.9	10.0	10.2	5.7	12.5	16.1	13.2
7.1	5.0	10.0	12.5	9.3	6.5	7.0	10.1	12.0	5.6	7.4	9.0	16.0	13.6	14.2	3.5	6.5	11.0	10.6	7.1
14.0	25.0	9.0	12.0	13.4	12.5	15.0	10.1	11.0	13.2	14.1	14.5	11.5	14.0	8.0	16.0	9.5	10.6	11.0	15.1
11.0	14.0	13.9	15.5	14.0	14.8	15.1	16.1	14.5	16.0	8.2	8.0	10.5	14.0	13.0	10.5	9.0	12.4	6.1	14.2
5.8	4.5	6.7	5.4	5.3	12.0	12.3	6.5	8.0	9.5	6.7	6.5	6.1	8.5	6.4	7.0	6.3	5.2	11.6	8.7
10.2	9.8	7.5	5.7	7.8	12.3	8.2	11.5	8.1	7.6	6.5	6.2	9.6	9.5	11.9	6.5	7.3	5.5	8.5	7.6
8.3	9.3	8.0	10.5	8.0	8.1	7.2	7.8	8.6	7.0	11.2	6.3	8.7	7.7	8.1	7.1	6.6	9.8	6.4	8.5
7.0	9.9	7.4	7.9	7.5	8.6	10.1	9.0	9.5	6.6	11.5	7.4	7.6	6.7	7.8	9.2	6.0	7.7	12.2	7.0
9.1	6.6	10.0	7.5	10.6	7.7	8.0	12.1	6.2	8.3	9.0	7.8	7.6	10.0	7.5	10.0	7.0	8.2	7.1	8.3
9.0	10.0	10.7	6.7	9.5	11.5	7.0	12.0	7.1	6.0	11.2	7.0	11.0	10.4	12.0	10.5	7.7	9.7	8.5	7.9
15.0	13.1	12.6	8.0	20.0	10.3	15.1	11.1	9.0	12.0	15.5	13.2	15.0	11.0	11.7	12.3	11.0	11.9	4.0	6.2
7.0	7.5	5.0	4.6	7.0	6.3	8.1	5.7	10.0	11.5	10.0	10.5	11.0	15.1	8.6	10.0	7.7	11.2	10.6	13.0
12.5	15.0	10.0	12.4	6.0	10.6	7.5	10.2	11.0	14.1	14.5	8.0	7.5	8.5	11.5	10.7	11.6	13.2	10.6	11.0
24.0	23.0	18.0	9.0	10.5	17.0	12.7	14.2	11.0	9.8	7.6	10.2	20.0	15.0	13.6	11.7	8.0	18.5	11.0	11.5

39	1	1	8.0	9.0	19.0	13.5	8.5	20.0	2.3	13.0	19.0	14.0	10.0	10.2	12.0	15.6	7.8	16.0	8.0	10.1	15.0	11.1
	2	2	11.0	18.5	9.0	10.5	7.7	8.5	9.0	4.5	11.3	9.3	12.0	12.5	9.5	10.6	9.0	11.5	13.0	19.5	11.0	8.0
	3	3	9.4	12.0	11.5	7.5	8.0	10.0	8.6	9.1	10.1	7.6	7.0	5.5	13.5	8.0	6.2	7.3	10.0	6.9	10.3	9.9
	4	4	10.2	7.0	7.5	12.4	7.0	6.0	7.9	9.4	14.8	11.1	8.5	16.0	7.3	6.5	6.6	9.0	7.1	8.6	8.5	17.0
	5	5	13.5	9.0	8.0	6.0	10.0	15.0	14.3	12.0	16.6	13.1	13.0	11.5	12.0	12.6	6.9	9.3	10.0	9.8	11.1	14.2
	6	6	10.2	19.5	11.6	10.5	9.0	15.0	19.0	15.0	10.0	8.5	15.0	14.0	13.2	15.0	7.0	11.0	10.3	14.5	12.0	11.0
	7	7	7.0	7.9	7.0	8.2	8.1	6.5	7.3	7.9	7.2	6.6	7.7	7.6	8.2	8.0	5.5	17.9	16.0	13.2	5.6	7.0
	8	8	9.0	9.4	9.6	9.3	14.0	5.6	11.6	7.1	10.0	12.6	11.5	14.0	10.0	7.0	13.5	26.0	25.5	28.0	19.0	9.0
	9	9	8.1	9.2	15.1	17.5	11.5	11.2	7.7	14.5	17.9	8.8	3.2	7.0	11.5	12.5	12.7	10.5	8.9	11.2	8.7	12.4
	10	10	16.0	9.5	7.5	18.5	16.3	15.0	14.7	14.9	16.1	6.0	11.5	17.0	14.5	17.1	12.5	15.3	7.6	9.1	11.6	10.0
168	1	1	13.4	7.5	13.0	18.0	13.0	7.0	10.7	11.5	10.0	12.0	15.0	19.0	22.0	10.0	9.8	23.5	15.8	11.5	7.0	9.5
	2	2	4.2	5.2	7.0	9.5	7.8	7.5	4.0	5.0	5.4	5.0	6.5	7.9	7.2	6.5	11.5	5.2	4.7	12.5	5.7	8.2
	3	3	7.7	8.0	7.5	6.5	13.0	9.0	10.0	8.0	6.5	7.0	13.5	7.9	6.0	7.0	6.4	8.0	21.0	17.0	14.5	12.0
	4	4	12.5	10.6	14.0	14.2	12.5	14.5	13.0	8.5	8.3	10.0	5.2	7.2	13.0	6.7	13.0	8.5	7.2	11.0	10.2	11.4
	5	5	14.0	9.2	16.2	9.0	14.3	5.4	9.0	4.2	7.0	11.0	8.9	8.2	10.2	7.5	7.4	7.0	8.5	8.4	7.9	9.9
	6	6	13.2	12	14	9	11.5	12.5	19	10	16	7.9	14.5	9.1	15.5	15.0	22.0	19.5	13.0	8.5	7.9	10.2
	7	7	12.5	9.4	6.0	8.3	17.0	28.0	17.0	11.5	18.0	20.0	20.0	13.5	11.5	10.0	10.5	11.0	9.8	10.0	10.5	8.0
	8	8	12.5	9.7	14.2	9.5	7.5	15.5	14.3	12.0	10.2	7.5	9.3	6.0	7.5	7.7	8.0	8.6	12.1	10.0	9.6	5.9
	9	9	9.3	14.0	10.5	15.5	14.0	13.2	12.5	10.5	16.5	15.0	17.5	15.0	14.3	9.0	12.6	15.0	12.6	13.4	8.9	15.1
	10	10	8.0	13.0	10.5	10.1	10.8	14.0	13.5	17.0	15.1	10.0	13.4	12.0	16.0	12.5	17.6	11.5	23.0	16.2	15.0	12.0
242	1	1	14.5	17.5	30.5	18.0	17.5	17.0	18.0	15.1	10.6	12.6	14.0	9.0	11.0	11.1	12.0	9.0	12.5	14.5	14.2	11.3
	2	2	12.0	12.6	10.4	11.0	18.0	15.1	13.4	13.8	12.5	13.0	16.0	10.5	18.0	9.0	15.0	11.0	20.0	7.0	11.0	10.0
	3	3	13.0	6.5	8.0	8.5	10.0	12.0	11.0	9.0	10.1	14.0	14.0	10.0	13.0	15.6	12.3	14.1	10.7	11.0	13.3	14.0
	4	4	13.4	19.0	20.0	16.8	19.6	15.6	14.0	21.0	20.1	16.0	6.4	7.0	15.5	14.2	11.0	12.7	14.0	12.0	16.0	18.0
	5	5	10.5	7.1	9.5	12.1	11.5	14.0	12.5	10.5	13.5	13.0	12.0	22.0	20.1	10.0	12.1	13.2	16.2	15.0	21.0	16.2
	6	6	8.0	16.0	11.2	13.4	10.6	8.2	7.9	11.0	10.6	13.1	10.0	8.1	5.6	19.2	14.1	15.0	17.1	16.2	11.2	11.6
	7	7							MUERTO													
	8	8	20.0	8.2	14.7	15.5	14.8	13.5	13.0	9.0	12.0	9.1	12.3	10.1	6.0	11.8	9.7	7.2	8.4	16.0	12.0	9.1
	9	9	13.5	10.2	10.4	8.2	10.2	11.0	11.5	7.6	7.1	17.2	10.3	5.5	10.2	8.6	10.0	5.6	11.5	12.0	5.4	6.0
	10	10	6.6	8.0	7.9	5.2	8.0	12.4	10.9	8.3	8.2	7.5	5.0	8.0	14.0	4.5	8.9	6.8	5.3	6.0	7.0	6.2

13.0	12.8	22.0	19.0	13.5	17.0	13.0	10.7	12.0	12.6	27.0	26.1	35.0	12.6	11.7	10.0	17.0	16.2	10.1	9.0
12.2	12.5	11.5	9.5	10.1	12.5	17.0	15.6	10.2	11.0	13.0	13.5	12.7	14.1	12.0	11.1	5.5	7.1	9.1	10.0
11.1	16.0	10.5	9.0	9.5	16.0	7.5	8.8	10.1	11.2	10.1	11.0	7.0	10.3	13.0	8.0	8.5	4.0	6.3	6.0
8.2	10.8	5.2	9.8	11.0	5.8	16.5	28.0	11.5	13.1	10.0	7.1	12.5	7.0	7.4	8.3	12.4	13.1	8.2	6.0
8.5	6.2	12.0	11.5	14.0	9.6	13.6	9.0	12.0	12.6	11.0	10.0	8.5	7.9	9.0	6.8	8.5	12.4	6.5	6.0
13.0	8.0	6.0	8.3	12.0	16.5	9.0	12.4	15.0	10.1	14.0	6.3	12.0	6.0	8.5	10.6	13.0	11.5	15.5	11.0
12.5	7.4	10.0	9.7	8.5	12.5	6.7	10.8	8.5	5.2	7.0	9.5	8.7	8.4	7.0	6.2	5.0	8.1	13.7	5.0
6.8	5.5	28.5	15.0	20.5	7.5	17.0	19.0	15.5	14.0	11.0	6.0	9.0	8.0	8.5	16.0	6.7	10.0	15.0	11.6
6.5	11.0	7.4	11.0	5.4	8.0	7.0	8.0	8.5	9.3	7.6	8.0	6.5	5.6	6.5	6.5	5.5	8.0	6.2	6.4
12.6	7.6	9.7	10.1	12.1	16.1	9.6	10.1	10.6	11.0	14.5	15.0	10.0	10.2	13.2	14.9	15.1	10.9	14.1	14.7
12.0	10.0	9.0	13.0	9.5	11.0	15.5	16.5	14.0	10.0	12.0	10.0	8.0	10.5	8.6	17.0	9.3	13.5	14.2	8.5
8.5	5.0	7.2	8.5	5.6	6.7	5.4	6.7	11.0	6.5	10.3	9.0	7.2	9.0	7.5	15.2	9.4	8.5	11.4	10.3
8.9	5.5	7.0	9.2	10.0	9.7	10.5	11.0	10.0	13.2	8.0	9.0	14.0	6.2	8.0	15.0	10.0	10.6	9.0	7.2
6.4	8.9	6.0	7.7	12.1	7.2	6.7	6.3	17.0	6.2	12.0	14.3	8.7	7.0	8.7	9.8	12.0	15.5	12.3	8.1
8.5	12.0	13.0	9.2	15.9	11.5	11.2	8.7	12.2	12.1	10.2	15.5	11.1	10.5	4.9	4.2	5.4	3.4	5.0	7.0
8.0	9.0	12.0	16.2	17.0	20.0	14.0	12.0	15.0	8.0	22.0	10.5	10.0	29.0	11.1	19.6	17.0	15.4	16.0	12.9
16.5	9.0	9.2	11.5	10.0	10.5	9.0	13.7	14.0	9.0	13.5	12.0	6.5	18.0	17.5	14.5	7.0	15.5	8.3	9.7
8.5	10.1	12.0	9.4	12.0	7.8	10.0	8.0	7.5	8.3	10.0	5.0	14.5	8.0	9.0	9.5	17.0	14.0	16.4	11.8
10.0	11.0	9.0	10.5	11.0	10.9	14.0	6.5	10.3	7.2	8.0	9.0	7.6	10.1	9.5	10.2	6.4	12.7	11.0	16.3
15.0	11.2	10.0	10.7	12.1	16.0	10.6	11.0	15.1	10.0	15.5	15.0	9.5	10.4	11.0	10.1	10.0	9.7	12.0	11.0
16.0	14.0	17.1	23.0	11.5	13.0	9.0	12.0	18.0	16.5	14.1	13.5	14.0	17.0	13.0	13.2	12.0	9.3	10.6	9.0
13.5	8.0	11.1	9.6	12.7	10.3	14.1	8.0	12.7	13.6	15.5	15.3	9.0	10.0	8.5	9.0	10.1	11.0	12.6	11.7
10.0	12.0	10.2	17.0	13.8	12.6	10.4	9.6	7.1	8.6	20.0	15.8	12.0	17.1	12.0	13.0	13.5	10.6	10.5	18.0
18.5	12.5	11.0	25.0	15.0	9.0	15.0	20.0	13.5	16.0	10.0	10.2	12.0	23.0	16.0	14.5	20.1	15.5	25.0	17.5
14.0	18.0	25.0	15.1	10.2	14.2	10.1	14.5	15.1	16.2	10.1	13.2	15.1	16.2	8.5	16.1	14.8	11.2	11.0	10.6
9.3	14.1	13.6	10.4	14.6	9.7	12.7	10.2	7.3	15.1	14.0	13.7	12.6	5.5	10.2	8.6	8.9	11.1	10.6	12.0
17.9	14.0	18.0	10.4	7.2	14.1	12.2	11.0	16.2	13.2	9.5	7.0	9.4	16.0	14.0	9.5	11.8	9.7	7.2	6.4
14.5	17.6	6.1	7.5	13.1	11.5	12.2	7.0	13.3	6.2	12.1	11.9	16.2	10.0	15.0	8.5	7.3	5.0	5.1	6.3
11.5	8.5	7.0	6.2	10.4	5.5	10.0	7.6	10.4	7.8	7.5	6.5	6.0	5.3	4.0	6.0	13.1	10.2	6.5	6.0

Cuadro 16. Ficha de evaluación de número de entrenado (cm)

Obs	Trat	Rep	Planta	R1					R2					R3					R4				
				E1	E2	E3	E4	E5	E1	E2	E3	E4	E5	E1	E2	E3	E4	E5	E1	E2	E3	E4	E5
1	253	1	1	2.8	2.9	3.3	2.8	3	2.7	2.65	2.2	3.4	2.8	3.1	2.6	1.7	1.8	2.15	2.65	2.9	2.5	2.1	3.1
2		2	2	2.6	2.5	2.9	2.4	3.1	3.7	2.2	3.1	2.9	3.6	2.65	2.4	2.6	3.5	3.45	2.6	3	3.75	3.7	3
3		3	3	2	2.5	2.65	2.9	3.7	2.7	2.2	2.6	2.95	2.6	3.5	2.7	3.3	2.6	2.3	3.1	3.55	1.6	3	2.7
4		4	4	1.9	2.15	2.8	2.8	2.9	2.6	2.7	3.2	2.7	2.9	2.2	2.4	2.45	2.55	2.4	2.7	2.4	2.5	2.5	2.2
5		5	5	3.2	2.1	2.6	3.2	1.9	1.9	2.7	1.9	2.7	1.9	3.1	2.05	2.65	2.3	3	3.1	3.5	2.5	1.8	2.05
6		6	6	2.7	2.6	3.2	3.55	3.05	1.8	2.5	2.4	1.8	2.7	2	3.1	2.5	2.65	2.4	1.95	2.9	2.05	2.5	2.4
7		7	7	2.05	2.45	2.35	1.6	3	2.1	1.9	2.7	2.7	2.65	1.9	1.85	2.8	2.5	2	2	2.5	2.55	2.65	2.6
8		8	8	2.9	2.1	2.45	3	2.45	2.5	1.4	2.3	2.05	2.4	2.4	2	1.65	1.9	2.35	2.55	2.5	2	1.95	1.6
9		9	9	2.4	2.5	1.95	2.9	3	2.6	2.85	2.5	2.75	3.2	3	3.05	2.2	2.7	2.65	2.5	2.45	2	2	2.1
10		10	10	2.6	2.05	2.1	2.5	3.3	1.9	2.4	2.2	2.5	2.75	1.9	3.1	2.6	2.9	2.9	3	2.7	2.8	2.7	2.1
11	306	1	1	2.75	2.6	2.8	2.25	2	1.9	2.5	1.7	1.85	2.05	2.5	2	1.7	2	1.9	2.15	2.7	2.9	2.3	1.9
12		2	2	2.5	2.6	3.5	2.65	2.8	2.8	1.9	2	2	2.2	2.5	1.6	2	2.1	1.8	3	2.9	2	3.2	1.9
13		3	3	2.2	2.85	2.7	2.8	2	2.5	1.6	1.4	2.5	2.2	2.3	1.9	2.6	2.7	3	1.8	2.5	2.45	2.1	2.4
14		4	4	2.6	2.9	2.6	1.5	1.7	2.5	1.8	2.2	2.3	2.5	2.8	2.4	1.9	2.7	2.7	2.2	1.9	2.5	2.05	2.1
15		5	5	3	2.5	1.5	2.35	2.4	1.8	1.8	2.2	2.3	2	2.15	1.85	2	1.9	2.95	2.35	2.1	2.2	2.15	3
16		6	6	4.4	2.2	2.85	3.2	2.25	3.1	2.9	1.8	1.5	1.7	1.5	1.2	2.55	2.25	2.4	2.5	2.9	2.35	2.15	3
17		7	7	2	2.1	2.7	2.1	2.5	2.4	2.8	3.4	2.3	1.8	2	2.4	1.9	2.4	2.1	2.1	2	1.8	1.9	1.9
18		8	8	2	1.7	2	2	1.8	1.9	2.5	2.5	2.4	2.4	2.2	2.5	2.3	2	2.05	3	2.6	2.4	2.7	2.65
19		9	9	2.5	3	3	2.9	2.5	3	3.15	3	1.7	2	1.7	2.5	2.7	3	2.6	2.5	2.45	2.5	1.5	2.2
20		10	10	3.05	2.1	2.5	2.1	2.3	2.1	2.05	1.8	1.5	1.95	2	1.95	2.2	2.7	2	1.5	2.85	2.95	2.3	2.75
21	294	1	1	2.2	1.4	2.2	2.5	2.2	2	1.2	2.2	2.5	2.8	1.2	2.7	2.2	2.7	1.2	1.3	1.6	1.5	1.9	2
22		2	2	2.4	2.5	3	2.7	3	1.6	1.6	1.4	1.6	0.9	1.4	2	3.5	3.4	2.4	1.6	2	1.2	2.2	1.7
23		3	3	1.6	2.1	1.4	2	1.9	2.9	2.2	1.9	1.7	1.6	2.4	2.1	2	1.2	1.3	2	2.4	2.2	2.3	2.2
24		4	4	1.7	2.2	1.3	1.4	1.3	2.4	2.2	2.5	2.4	2.1	1.3	2	2	1.6	1.7	1.6	2.3	1.1	1.15	1.9
25		5	5	1.4	2.2	1.3	1.1	2.2	2.3	1.9	2.6	2.2	1.8	2.2	1.8	1.7	2.7	3	1.2	2.2	2.2	1.3	1.7
26		6	6	1.4	1.8	1.15	1.5	1.5	1.6	1.7	2.2	1.6	2	1.2	1.3	2	1.85	3.5	2.2	3.2	2.7	2.8	2.1
27		7	7	3.9	3.6	3.6	2.4	2.5	3	1.8	2.4	3	2.8	3	2.6	2.7	1.5	2.7	2.2	3	3.4	2.4	3.1
28		8	8	2.6	2.2	2.4	2	2.9	1.1	2.4	3.3	3.3	3.2	1.8	2.5	1.9	3.2	3	1.8	2.3	1.8	2	2
29		9	9	1.25	2.4	3.4	3.5	3	3.5	3.3	3	2.45	2.7	2.9	3.2	3.4	2.9	2	3.1	2.4	2.6	3	2.5
30		10	10	2.5	2.7	2.15	2	1.4	2.8	2.75	2.9	2.7	3.05	1.2	3.3	2.65	2.25	2.5	2.6	2.65	3.2	2.4	2.2

31	51	1	1	2.1	1.5	2.4	2	2.1	2.5	2.9	3	2.1	2.4	3	2.7	2.6	3.2	2	2.4	2.1	2	1.5	1.9
32		2	2	2.2	2.1	1.7	2.2	2.2	1.2	1.3	1.2	1.9	2.3	1.9	1.9	2.2	2.1	2.2	1.3	2.2	2.4	1.9	1.9
33		3	3	2.2	2.8	2.7	1.6	2.5	3.4	3.6	1.3	2	2.3	1.5	2.2	2.3	2.2	2	2	3	1.6	2.3	3.5
34		4	4	1.2	1.4	2.4	2.2	2.5	2.5	2.4	2.5	2.6	3	3.6	4.5	2.5	2.2	2.4	1.6	3.5	2.2	2.1	2.2
35		5	5	3.6	2.7	3.5	2.4	2.5	2.9	2.5	2	2.2	1.6	3.4	3.5	2.4	3.8	2.5	2.6	2.4	2	1.9	2.8
36		6	6	3	3	2.5	2.1	2.2	3.2	2.1	2.7	2.9	3	2.1	2.3	2.2	2.5	2.5	2.1	3	2	2.8	2
37		7	7	2.2	1.7	3	2.1	2.4	3.1	3.2	2.5	2.5	2.5	2	3	3	2.4	1.5	2.5	2.8	4	2.4	2.6
38		8	8	2.9	2.5	3	2.1	2.7	2	3	2.7	2	1.9	2.4	2.2	3.4	2.35	3.1	2.1	1.6	2.7	1.9	2.2
39		9	9	2.8	2.5	3	1.9	1.9	2.5	2	2.5	2.5	2.8	2.9	2.2	2.9	1.2	1.4	2	2.9	1.4	1.5	2.4
40		10	10	2.9	3.1	2.6	3	2.3	2.8	2	2.3	2.2	3.2	3	2.6	2.2	2	3.6	2.1	2.4	2.6	2.3	3.1
41	81	1	1	3.3	3.5	4	3.7	3.2	2.6	3.2	3.3	2.2	3	3	3.1	3.4	2.6	2	2	3	2.7	3.2	2.5
42		2	2	2.8	3.2	3	2.1	1.9	2.5	3	3.4	3.2	3.6	2.3	3.1	3.6	3	2.8	2	1.7	3	2.8	1.4
43		3	3	1.8	2.2	2.5	2.4	2.1	2.3	2	2.4	1.8	2.6	2.5	4	3.2	3.7	3.4	3.2	2.7	3	3.1	3.2
44		4	4	2	2.5	1.8	2	2.1	1.6	2.2	1.6	1.7	1.5	2.3	1.5	2.3	2.4	2.5	2.1	1.6	2.6	1.9	2.5
45		5	5	2.5	2	2.7	1.8	1.6	1.4	1.7	2	2.1	2.7	1.1	2.4	2.5	2	2.1	2.5	3.1	2.7	3	1.6
46		6	6	2.2	3.2	3	2.9	3.5	2.1	3.1	2.7	2	2.1	3.2	2.6	2	3	2.1	3	2	3.1	3.6	3
47		7	7	2	2.5	2.7	3	3.2	2.5	3.1	2	2.4	3.4	2	2.6	3.1	3.2	2.7	2.1	2.3	1.9	1.7	2
48		8	8	2.8	1.9	3.3	2.3	2	3	2.7	2.5	3	2.4	2	2.6	2.1	3.1	2.3	2.4	2.7	3.1	2.3	3
49		9	9	2.3	2.5	2.7	3	2.8	2.2	1.8	1.5	2	1.9	2.9	2.6	3.5	3.2	3	2.7	3.1	2.1	2.6	2.3
50		10	10	2.5	2	2.3	2.6	3	3	3.2	3.4	3.9	2.9	2.3	2.6	3	4	2.5	2.5	3.3	2.3	2.5	1.7
51	84	1	1	1.7	2	1.6	2.1	2.5	2.7	1.7	2.1	1.3	3.5	2.5	1.2	2	1.4	1.6	2	1.9	1.7	2.4	1.6
52		2	2	1.8	1.8	2	2	1.7	2	2.2	1.5	1.9	1.5	2.5	2.4	2	1.9	2.2	1.9	1.6	2.2	2.2	2.6
53		3	3	2.5	2	2.2	2.2	2.4	2.4	2.3	2.4	2.4	2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.2	2.7	1.7	2.3	2.6	2.2
54		4	4	2.2	2.1	2.1	1.5	1.7	2.7	3	2.5	1.6	2.5	1.8	2.7	2.2	2.8	1.8	2.3	2.4	2.3	2.3	2.6
55		5	5	2	1.6	1.9	2	2.8	2.4	2	1.9	1.3	2.5	2.1	2.2	2.2	1.5	2.2	2	2.4	2.1	2.8	2
56		6	6	2.6	1.8	2.2	2.5	2.4	1.7	2	1.7	2	2.6	2.5	2	3	2	2.1	2.3	2.3	3	2.5	2.6
57		7	7	2	2.2	2.7	2.5	2.5	2	3.5	3.7	1.7	1.2	2.6	3	2.1	2.4	1.9	2.5	3	3.2	2.1	2
58		8	8	3.2	3.5	1.4	2.4	2.8	2.4	2.1	2.7	2	2.3	2	2.1	2.4	2.7	2.2	3	2.7	2	3.1	2.4
59		9	9	2.1	3	2.4	2.1	1.8	2.2	2.6	2.4	2	2.3	2	3.3	3.6	3	3.1	2.1	2.5	3	2.2	2
60		10	10	2.3	2.2	3.3	3	1.7	3	3.7	3.4	3.2	2.9	3.1	3.4	3.2	3	2.9	3.2	2.2	2.5	3.3	2.4

61	39	1	1	2	3.1	2.5	2.1	1.8	2.5	2.8	2.4	3	3.5	2.8	2.5	3.8	2.4	3	3	2.6	2.5	3.1	3.4
62		2	2	2.5	3	2.2	2.3	2	1.5	4	2.8	3	2.7	2.3	3.1	2.5	3	3.3	3	3.5	1.5	2.1	2.5
63		3	3	3	2.3	2	2.5	2.9	2	3	2.7	3.1	2.4	2.3	2.6	3	2.4	2	2	1.5	2.2	2.7	3
64		4	4	2	1.1	2.4	1.8	1.9	1.9	2.2	1.6	2	1.7	2.2	2.7	1	1.5	2.8	2.2	1.7	2	1.9	2.2
65		5	5	3.5	4	2.7	3.1	3	3	3.1	3.5	2.6	2.1	2.7	3	2.6	3.6	2.4	3.1	2.8	2.6	2.8	2.5
66		6	6	3.5	3.8	2.3	3	2.9	3.2	2.7	3.4	3	2.5	2.5	3.1	2.2	3	2.4	3	2.8	2	2.9	2.1
67		7	7	1.5	1.6	1.7	1.7	2.2	1.2	1.4	1.4	1.5	0.8	2.2	2.1	2.2	2.3	2.3	1.9	2.2	2.2	2.2	2.2
68		8	8	2	2.3	2.1	1.6	2.9	3.1	3.4	2.7	3.2	2.5	3	4.2	3.7	4.5	4.2	2	2.9	3.2	3	2.5
69		9	9	2.2	2.2	2.7	3	2.7	1.4	1.3	1.4	2	2.2	1.5	1.7	2	2.5	2.4	1.2	2.2	1.4	2	1.7
70		10	10	3.1	2.7	2	1.3	2.5	3.5	3.2	3	2.9	3.1	3.3	3.1	3.6	3.1	2.9	3.2	4	3.4	2	2.2
71	168	1	1	3	2	2.2	2.1	2.8	3.2	3	3	2.5	3.3	3	4	2.7	3.6	3.1	2.4	3	2.7	1.5	2.3
72		2	2	1	1.4	1.2	2.3	2.4	1.7	1.3	1.3	1.3	2.2	2	1	1.1	1.7	1.2	2.6	2.1	1.6	1.7	2.4
73		3	3	2.5	2.3	3	2.5	2.9	2.4	3.6	3.1	2.7	2.4	2	3.3	2.5	2.6	2.1	2.3	3	3.4	3	2.5
74		4	4	2.5	3	3.2	3.1	2.6	1.3	1.8	1.9	1.9	1.9	1.1	1.3	1.4	1.3	1.7	2.3	2.5	1.3	1.8	2.2
75		5	5	2.8	2.3	3.4	2.2	2.2	2.5	2.2	1.5	1.7	1.3	2.1	3.4	2.4	2.7	2.7	1.4	2.4	2.3	1.7	1.7
76		6	6	3.2	4	3.6	2.5	2.2	3.2	3	3.1	4.2	3	2	4	2.2	2.1	3	3	3.2	3.6	2.5	2
77		7	7	3.1	3	3.5	4.5	4.2	2.7	2.5	2	3	2.2	3	3.5	2.7	2.4	3	2.5	3.8	2.5	2.4	3.6
78		8	8	3.5	3	2.7	3.2	4	3	2.8	3.7	3	2.6	3.5	2.7	2.5	3	2.7	2.1	3.2	3	2.7	2
79		9	9	3.1	2.7	2.5	2.6	3.3	3.5	2.6	2	3.1	2.7	3.1	2	2.4	3	1.7	2.1	1.7	3	2	2.2
80		10	10	2.1	3.9	2.6	3.1	2	3.5	2.5	2	3.3	3	3.2	3.3	2.8	3.5	3	3.1	3.6	2.7	1.9	2
81	242	1	1	3.2	3.6	3	3.1	2.9	3	2.7	2.8	2.5	3.6	2.7	4.1	3.4	3.8	2.9	3.4	4	3.2	4.1	3.6
82		2	2	3.4	3.2	4	3	2.5	2	2.1	3.2	2.5	3	2.5	3.5	3	2.1	2.8	2.6	3	2.5	4	2.6
83		3	3	2.3	2.5	3	2.6	2	2.5	3	2.3	3.1	2.8	3.5	3.2	3	2	2.5	2.3	2	2.2	3	2.6
84		4	4	2.3	2.5	3	2.6	2	2.5	3.2	3.7	3	2.2	2	2.7	3	2.6	2.5	2.6	2	2.4	3	2.3
85		5	5	2.2	3	3.1	2.7	2.4	2.4	2.5	2.3	2	4	3	3.2	3.4	2.8	2.6	3.1	2.7	3	2.6	2.1
86		6	6	2.3	2	4	3.6	3	2	2.3	2.4	3.1	2.1	2.7	3	2.4	2.1	2.6	2.5	2	2.1	2.9	2.3
87		7	7																				
88		8	8	1.6	2.2	2.6	2.4	2.7	1.5	2.3	1.6	2.2	2.4	2	2	3.7	2.7	2.1	2	1.6	1.5	2	1.8
89		9	9	2.5	2.2	1.9	2.7	2.2	2.5	1.6	2.3	2.5	2.6	3	1.5	2	1.6	2.7	2.5	2.5	2.4	1.4	3
90		10	10	1.1	2.4	1.5	1.7	3	1.3	2.2	3	1.6	2.2	2.6	2	1.7	1.8	2.3	1.2	1.4	1.5	2.2	1.5

Cuadro 17. Ficha de evaluación de variables iniciales

Obs	Trat	Repet	Planta	DB	HP	N°RB	N°RS	N° RT	DC		PDC	Tipo de copa			
									1	2		1	2	3	4
1	253	1	1	5.62	2.9	2	4	7	49	45	1.09	SD	2	SD	SD
2		2	2	5.77	3	2	5	9	104	63	1.65	SD	2	SD	SD
3		3	3	6.81	3.1	3	6	17	103	73	1.41	1	SD	SD	SD
4		4	4	6.45	3.61	2	4	10	66	47	1.4	SD	2	SD	SD
5		5	5	5.77	3	3	5	13	45	66	0.68	SD	2	SD	SD
6		6	6	5.97	3.1	3	6	12	83	55.5	1.5	1	SD	SD	SD
7		7	7	6.58	2.97	4	11	14	81	84	0.96	1	SD	SD	SD
8		8	8	6.68	3.2	4	11	18	68	77	0.88	SD	2	SD	SD
9		9	9	6.31	3.1	5	11	19	82	84	0.98	1	SD	SD	SD
10		10	10	6.92	3.2	5	13	19	72	58	1.24	1	SD	SD	SD
11	306	1	1	6.15	2.5	3	6	9	87	97.5	0.89	1	SD	SD	SD
12		2	2	5.16	3	3	6	11	84	64	1.31	SD	2	SD	SD
13		3	3	4.33	2.7	2	4	7	46	44	1.05	SD	2	SD	SD
14		4	4	5.22	2.6	3	7	8	51	89.7	0.57	SD	2	SD	SD
15		5	5	4.95	2.45	3	8	7	72	66	1.09	SD	2	SD	SD
16		6	6	3.27	2.72	2	5	10	92.2	62	1.49	SD	2	SD	SD
17		7	7	5.43	2.78	4	6	10	60	42	1.43	SD	2	SD	SD
18		8	8	4.85	3	2	5	6	36	48.7	0.74	1	SD	SD	SD
19		9	9	4.87	3	4	7	9	69	81.1	0.85	1	SD	SD	SD
20		10	10	5.43	2.8	3	8	8	62	55.2	1.12	1	SD	SD	SD
21	294	1	1	5.99	3.3	4	9	13	67	62	1.08	SD	2	SD	SD
22		2	2	6.07	3.3	3	7	9	38	39.7	0.96	1	SD	SD	SD
23		3	3	4.75	3.2	3	6	9	44	40	1.1	1	SD	SD	SD
24		4	4	6.03	2.9	2	4	7	63	61.5	1.02	1	SD	SD	SD
25		5	5	5.41	2.85	4	10	14	56	47	1.19	SD	SD	SD	SD
26		6	6	4.25	2.95	2	4	13	38	43	0.88	SD	SD	SD	SD
27		7	7	5.23	3.1	4	6	13	93	39	2.38	1	SD	SD	SD
28		8	8	4.91	3.22	3	4	8	25	51.3	0.49	1	SD	SD	SD
29		9	9	5.12	3.15	2	5	7	53	29	1.83	1	SD	SD	SD
30		10	10	5.69	2.86	2	4	4	29	28	1.04	1	SD	SD	SD
31	51	1	1	6.3	3.6	3	7	13	72	52	1.38	SD	2	SD	SD
32		2	2	5.25	2.25	4	10	22	77	94	0.82	SD	2	SD	SD
33		3	3	5.68	3.4	3	5	12	46	52	0.88	SD	SD	3	SD
34		4	4	6.51	2.8	4	8	23	88	43	2.05	SD	2	SD	SD
35		5	5	6.29	3.6	5	11	21	78	64	1.22	SD	2	SD	SD
36		6	6	6.99	3.2	4	10	24	40.1	56.5	0.71	SD	2	SD	SD
37		7	7	7.29	3	5	10	22	70	50.3	1.39	SD	2	SD	SD
38		8	8	6.12	2.8	5	8	16	61	50	1.22	SD	2	SD	SD
39		9	9	5.19	3	4	8	14	45	52	0.87	1	SD	SD	SD
40		10	10	6.04	2.4	5	10	14	77	47	1.64	1	SD	SD	SD
41	81	1	1	6.79	3.2	4	6	21	75	62	1.21	1	SD	SD	SD
42		2	2	5.97	2.9	4	8	18	51	63	0.81	SD	2	SD	SD
43		3	3	5.27	2.9	4	6	10	70	30	2.33	SD	2	SD	SD
44		4	4	7.11	2.9	4	8	19	81	66	1.23	1	SD	SD	SD
45		5	5	5.63	2.9	4	6	13	52	41	1.27	1	SD	SD	SD
46		6	6	6.43	3.5	4	5	11	74	50	1.48	1	SD	SD	SD
47		7	7	6.21	3.3	3	6	10	65	42	1.55	SD	2	SD	SD
48		8	8	4.86	2.6	3	6	11	40	53	0.75	1	SD	SD	SD
49		9	9	5.6	2.9	4	8	17	53	55	0.96	SD	2	SD	SD
50		10	10	5.74	2.8	3	6	11	38	51	0.75	SD	SD	3	SD

Leyenda. DB: diámetro basal, HP: altura de planta, NRB: número de ramas basales, NRS: número de ramas secundarias, NRT: número de ramas terciarias, DC: diámetro de copa, PDC: promedio por diámetro de copa, TC: tipo de copa (1) coposa (2) semicoposa (3) columnar (4) semicolumnar, SD: sin dato

51	84	1	1	3.54	2.5	2	2	6	55	40	1.38	SD	SD	3	SD
52		2	2	5.8	2.25	4	8	16	88	72	1.22	1	SD	SD	SD
53		3	3	7.47	3.3	5	11	18	59	79	0.75	SD	2	SD	SD
54		4	4	5.63	3.3	3	7	13	80	77	1.04	SD	2	SD	SD
55		5	5	6.66	3	3	6	12	53	54	0.98	SD	2	SD	SD
56		6	6	6.01	2.9	2	5	11	56	65	0.86	SD	2	SD	SD
57		7	7	7.35	3.3	4	8	14	69	60	1.15	DS	2	SD	SD
58		8	8	7.3	3.4	3	6	15	50	53	0.94	1	SD	SD	SD
59		9	9	6.32	3.3	4	6	14	75.5	57	1.32	1	SD	SD	SD
60		10	10	5.5	2.9	3	7	13	62	43	1.44	SD	SD	SD	SD
61	39	1	1	6.4	3.3	3	6	15	76	66	1.15	SD	2	SD	SD
62		2	2	3.13	2.35	2	4	7	37	53	0.7	SD	SD	3	SD
63		3	3	4.96	2.9	3	6	10	64	52	1.23	SD	2	SD	SD
64		4	4	4.6	2.7	2	4	8	52	45	1.16	SD	2	SD	SD
65		5	5	4.64	3	2	2	6	45.5	45	1.01	SD	2	SD	SD
66		6	6	5.83	3.35	4	8	20	78	97	0.8	1	SD	SD	SD
67		7	7	8.42	3.21	5	8	12	61	54	1.13	1	SD	SD	SD
68		8	8	5.35	2.9	3	6	12	62	45	1.38	SD	2	SD	SD
69		9	9	5.05	3	2	4	10	54	51	1.06	SD	2	SD	SD
70		10	10	3.67	3.2	1	2	4	50	6	8.33	1	SD	SD	SD
71	168	1	1	6.32	3.3	3	4	10	72	80	0.9	SD	2	SD	SD
72		2	2	5.99	3.1	3	4	9	70	65	1.08	SD	2	SD	SD
73		3	3	5.48	3.1	4	8	13	80	65	1.23	SD	2	SD	SD
74		4	4	6.04	2.6	3	4	12	66	71	0.93	SD	2	SD	SD
75		5	5	5.56	3.1	4	6	11	58	65	0.89	SD	2	SD	SD
76		6	6	3.95	3.09	2	2	7	31	30	1.03	1	SD	SD	SD
77		7	7	3.77	2.77	3	4	10	59	54	1.09	1	SD	SD	SD
78		8	8	5.22	3	3	4	10	58	36	1.61	1	SD	SD	SD
79		9	9	3.66	3	2	2	5	57	33	1.73	1	SD	SD	SD
80		10	10	5.86	3.1	4	6	11	48	44	1.09	1	SD	SD	SD
81	242	1	1	5.85	2.9	3	4	11	49	87	0.56	SD	2	SD	SD
82		2	2	6.12	3	3	2	8	78	62	1.26	SD	2	SD	SD
83		3	3	6.1	3.1	3	2	8	57	54	1.06	SD	2	SD	SD
84		4	4	6.46	2.9	3	4	13	74	77	0.96	1	SD	SD	SD
85		5	5	5.92	3.3	2	4	10	93	52	1.79	SD	2	SD	SD
86		6	6	4.21	3	2	4	7	65	62	1.05	1	SD	SD	SD
87		7	7	4.22	3	2	2	6	53	60	0.88	1	SD	SD	SD
88		8	8	4.63	2.9	3	4	8	89	73	1.22	SD	2	SD	SD
89		9	9	6.27	2.5	3	2	9	58	52	1.12	SD	2	SD	SD
90		10	10	6.04	3.3	3	4	9	72	58	1.24	SD	2	SD	SD

Cuadro 18. Fichas de evaluación de variables finales

Obs	Trat	Repetición	Planta	DB	HP	N°RB	N°RS	N° RT	DC		PDC	Tipo de copa			
									1	2		1	2	3	4
1	253	1	1	6.3	2.95	2	5	8	190	190	1	1	SD	SD	SD
2		2	2	6.33	3.78	2	5	10	340	180	1.89	1	SD	SD	SD
3		3	3	7.61	3.35	3	6	17	330	240	1.38	1	SD	SD	SD
4		4	4	7.01	3.1	2	4	11	220	170	1.29	1	SD	SD	SD
5		5	5	6.51	3.2	3	5	13	330	290	1.14	1	SD	SD	SD
6		6	6	7.04	3.5	3	6	12	310	260	1.19	1	SD	SD	SD
7		7	7	6.91	3.15	4	10	12	350	315	1.11	1	SD	SD	SD
8		8	8	7.15	3.6	4	11	18	170	260	0.65	1	SD	SD	SD
9		9	9	8.18	3.38	5	10	15	360	300	1.2	1	SD	SD	SD
10		10	10	7.72	3.1	5	13	21	130	100	1.3	1	SD	SD	SD
11	306	1	1	6.4	2.65	3	6	9	240	225	1.07	1	SD	SD	SD
12		2	2	5.36	3.25	3	6	11	160	190	0.84	SD	2	SD	SD
13		3	3	5.26	3.3	2	4	7	125	170	0.74	1	SD	SD	SD
14		4	4	5.34	3.45	3	7	8	130	280	0.46	1	SD	SD	SD
15		5	5	5.72	2.95	3	8	7	220	200	1.1	SD	2	SD	SD
16		6	6	5.12	3.2	2	5	10	140	140	1	1	SD	SD	SD
17		7	7	5.83	3.2	4	6	11	160	165	0.97	1	SD	SD	SD
18		8	8	4.97	3.7	2	5	7	163	193	0.8446	1	SD	SD	SD
19		9	9	5.24	3.2	4	7	9	160	170	0.9412	1	SD	SD	SD
20		10	10	5.8	3	3	8	10	170	183	0.929	1	SD	SD	SD
21	294	1	1	6.7	3.5	4	9	13	235	200	1.175	1	SD	SD	SD
22		2	2	7.32	3.6	3	7	9	200	165	1.2121	SD	2	SD	SD
23		3	3	6.25	3.9	3	6	9	160	165	0.9697	1	SD	SD	SD
24		4	4	6.21	3.05	2	4	8	225	102	2.2059	1	SD	SD	SD
25		5	5	6.27	3.88	4	10	14	245	125	1.96	1	SD	SD	SD
26		6	6	6.28	3.75	2	4	13	256	225	1.1378	SD	2	SD	SD
27		7	7	5.73	3.1	4	6	14	215	145	1.4828	SD	2	SD	SD
28		8	8	6.12	3.89	3	4	11	160	128	1.25	SD	2	SD	SD
29		9	9	5.52	3.44	2	5	8	224	160	1.4	1	SD	SD	SD
30		10	10	6.36	3.5	2	4	6	175	189	0.9259	1	SD	SD	SD
31	51	1	1	7.04	2.45	3	7	13	210	180	1.1667	SD	2	SD	SD
32		2	2	5.81	3	4	10	24	233	210	1.1095	1	SD	SD	SD
33		3	3	5.85	3.97	3	5	12	400	170	2.3529	1	SD	SD	SD
34		4	4	7	3.89	4	8	23	250	200	1.25	1	SD	SD	SD
35		5	5	MUERTO											
36		6	6	7.02	3.97	4	10	24	230	225	1.0222	SD	2	SD	SD
37		7	7	7.44	3.51	5	10	22	215	190	1.1316	SD	2	SD	SD
38		8	8	6.25	3.16	5	8	16	195	185	1.0541	1	SD	SD	SD
39		9	9	5.92	3.09	4	8	17	190	145	1.3103	SD	2	SD	SD
40		10	10	6.18	3.3	5	10	14	200	180	1.1111	1	SD	SD	SD
41	81	1	1	7.06	3.47	4	6	25	250	270	0.9259	1	SD	SD	SD
42		2	2	6.98	3.56	4	7	18	260	245	1.0612	1	SD	SD	SD
43		3	3	5.52	3.05	4	6	10	270	140	1.9286	1	SD	SD	SD
44		4	4	7.4	3.36	4	8	22	215	216	0.9954	1	SD	SD	SD
45		5	5	MUERTO											
46		6	6	7.72	3.7	4	6	15	180	182	0.989	1	SD	SD	SD
47		7	7	6.61	3.55	3	6	10	210	160	1.3125	1	SD	SD	SD
48		8	8	5.05	3.15	3	6	11	190	220	0.8636	SD	2	SD	SD
49		9	9	6.03	3.93	4	8	20	185	150	1.2333	1	SD	SD	SD
50		10	10	5.88	3	3	6	11	145	120	1.2083	1	SD	SD	SD

Leyenda. Obs: Observaciones DB: diámetro basal, HP: altura de planta, NRB: número de ramas basales, NRS: número de ramas secundarias, NRT: número de ramas terciarias, DC: diámetro de copa, PDC: promedio por diámetro de copa, TC: tipo de copa (1) coposa (2) semicoposa (3) columnar (4) semicolumnar, SD: sin dato

51	84	1	1	4.07	3	2	2	6	160	190	0.8421	1	SD	SD	SD
52		2	2	6.23	3.5	4	8	19	220	225	0.9778	1	SD	SD	SD
53		3	3	8.29	3.53	5	11	18	175	190	0.9211	1	SD	SD	SD
54		4	4	6.37	3.5	3	8	13	300	140	2.1429	1	SD	SD	SD
55		5	5	6.7	3.75	3	6	12	245	234	1.047	1	SD	SD	SD
56		6	6	6.79	3.7	2	6	11	245	200	1.225	1	SD	SD	SD
57		7	7	7.74	3.35	4	9	14	243	240	1.0125	1	SD	SD	SD
58		8	8	7.98	3.98	3	6	15	100	280	0.3571	1	SD	SD	SD
59		9	9	8.33	3.46	4	8	14	230	180	1.2778	1	SD	SD	SD
60		10	10	5.93	3.17	3	7	15	220	195	1.1282	1	SD	SD	SD
61	39	1	1	7.56	3.6	3	6	15	225	210	1.0714	1	SD	SD	SD
62		2	2	5.71	3.15	2	4	7	120	110	1.0909	SD	2	SD	SD
63		3	3	5.62	3.27	3	6	10	190	160	1.1875	1	SD	SD	SD
64		4	4	5.52	3.1	2	6	21	175	176	0.9943	1	SD	SD	SD
65		5	5	5.24	3.4	2	3	6	120	165	0.7273	1	SD	SD	SD
66		6	6	6.98	3.7	4	8	20	230	250	0.92	SD	2	SD	SD
67		7	7	8.3	3.5	5	8	12	260	200	1.3	1	SD	SD	SD
68		8	8	6.04	3.2	3	6	12	165	140	1.1786	SD	2	SD	SD
69		9	9	5.62	3.3	2	4	11	220	200	1.1	SD	2	SD	SD
70		10	10	4.81	3.29	1	3	9	100	78	1.2821	SD	SD	3	SD
71	168	1	1	6.43	3.52	3	4	10	265	2.8	94.643	1	SD	SD	SD
72		2	2	6.2	3.4	3	4	9	285	240	1.1875	1	SD	SD	SD
73		3	3	6.99	3.3	4	8	15	285	230	1.2391	1	SD	SD	SD
74		4	4	6.84	3.61	3	5	12	190	240	0.7917	1	SD	SD	SD
75		5	5	6.25	3.43	4	6	13	150	170	0.8824	SD	2	SD	SD
76		6	6	4.22	3.2	2	4	12	100	90	1.1111	SD	2	SD	SD
77		7	7	4.21	3.5	3	5	15	170	136	1.25	1	SD	SD	SD
78		8	8	5.91	3.8	3	4	10	180	150	1.2	SD	2	SD	SD
79		9	9	3.88	3.1	2	6	12	155	90	1.7222	1	SD	SD	SD
80		10	10	6.2	3.3	4	7	14	140	110	1.2727	1	SD	SD	SD
81	242	1	1	6.49	3.2	3	4	11	175	245	0.7143	1	SD	SD	SD
82		2	2	MUERTO											
83		3	3	7.49	3.7	3	2	8	300	270	1.1111	1	SD	SD	SD
84		4	4	7.58	3.3	5	7	22	245	290	0.8448	1	SD	SD	SD
85		5	5	6.73	3.56	4	8	24	230	235	0.9787	1	SD	SD	SD
86		6	6	5.63	3.17	2	4	7	215	200	1.075	1	SD	SD	SD
87		7	7	MUERTO											
88		8	8	6.85	4	3	5	15	243	240	1.0125	1	SD	SD	SD
89		9	9	6.94	3.98	3	4	12	290	170	1.7059	1	SD	SD	SD
90		10	10	6.31	3.21	3	4	11	200	195	1.0256	1	SD	SD	SD

Cuadro 19. Ficha de evaluación de resistencia a plagas

Observación	Tratamiento	Observación	Trat	Planta	Resistencia a plagas		Resistencia a plagas		Observaciones vegetativas	Observaciones porductivas
					1	2	1	2		
1	253	1	253	1	X	-	-	X	Piojo saltador	No se encontro
2		2		2	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
3		3		3	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
4		4		4	X	-	-	X	Piojo saltador	No se encontro
5		5		5	-	X	-	X	No se encontro	No se encontro
6		6		6	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
7		7		7	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
8		8		8	X	-	-	X	Piojo saltador	No se encontro
9		9		9	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
10		10		10	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
11	306	11	306	1	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
12		12		2	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
13		13		3	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
14		14		4	X	SP	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
15		15		5	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
16		16		6	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
17		17		7	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
18		18		8	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
19		19		9	X	SP	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
20		20		10	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
21	294	21	294	1	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
22		22		2	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
23		23		3	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
24		24		4	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
25		25		5	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
26		26		6	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
27		27		7	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
28		28		8	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
29		29		9	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
30		30		10	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
31	51	31	51	1	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
32		32		2	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
33		33		3	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
34		34		4	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
35		35		5	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
36		36		6	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
37		37		7	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
38		38		8	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
39		39		9	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
40		40		10	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
41	81	41	81	1	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
42		42		2	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
43		43		3	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
44		44		4	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
45		45		5	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
46		46		6	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
47		47		7	X	SP	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
48		48		8	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
49		49		9	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
50		50		10	X	SP	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche

Legenda: 1 (si hay presencia de plagas), 2 (no hay presencia de plagas)

51	84	51	84	1	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
52		52		2	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
53		53		3	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
54		54		4	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
55		55		5	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
56		56		6	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
57		57		7	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
58		58		8	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
59		59		9	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
60		60		10	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
61	39	61	39	1	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
62		62		2	-	X	-	X	No se encontro	No se encontro
63		63		3	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
64		64		4	-	X	-	X	No se encontro	No se encontro
65		65		5	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
66		66		6	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
67		67		7	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
68		68		8	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
69		69		9	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
70		70		10	-	X	-	X	No se encontro	No se encontro
71	168	71	168	1	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
72		72		2	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
73		73		3	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
74		74		4	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
75		75		5	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
76		76		6	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
77		77		7	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
78		78		8	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
79		79		9		X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
80		80		10	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
81	242	81	242	1	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
82		82		2	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
83		83		3	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
84		84		4	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
85		85		5	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
86		86		6	X	-	X	-	Piojo saltador	Picudo y chinche
87		87		7	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
88		88		8	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
89		89		9	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche
90		90		10	-	X	X	-	No se encontro	Picudo y chinche

Cuadro 20. Fichas de evaluación de botones florales (BF)

Obs	Tratam	Planta	N° BF	N° BF	N° BF	N° BF	N° BF	N° BF	N° BF	N° BF
1	253	1	SBF	SBF	SBF	2477	SBF	SBF	SBF	286
2		2	SBF	SBF	SBF	2992	SBF	35	1548	1207
3		3	SBF	SBF	SBF	16795	SBF	SBF	SBF	10
4		4	SBF	SBF	SBF	3833	SBF	SBF	SBF	246
5		5	SBF	SBF	SBF	9478	SBF	SBF	SBF	42
6		6	SBF	SBF	SBF	2866	SBF	SBF	SBF	15
7		7	SBF	SBF	SBF	7583	SBF	SBF	SBF	15
8		8	SBF	SBF	SBF	2654	SBF	SBF	SBF	12
9		9	SBF	SBF	SBF	4683	SBF	3209	SBF	15
10		10	SBF	SBF	499	16103	SBF	SBF	SBF	SBF
11	306	1	SBF	SBF	SBF	9069	SBF	SBF	SBF	1216
12		2	SBF	SBF	SBF	2085	125	125	SBF	SBF
13		3	SBF	SBF	SBF	SBF	3291	3291	SBF	SBF
14		4	SBF	SBF	SBF	2120	11	11	SBF	SBF
15		5	SBF	SBF	4731	4576	SBF	SBF	SBF	SBF
16		6	SBF	SBF	560	921	SBF	SBF	SBF	SBF
17		7	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	3587	SBF
18		8	SBF	SBF	SBF	3100	SBF	SBF	SBF	SBF
19		9	SBF	SBF	SBF	SBF	1216	SBF	3253	SBF
20		10	SBF	SBF	SBF	3515	SBF	SBF	SBF	SBF
21	294	1	SBF	SBF	SBF	932	SBF	SBF	4418	SBF
22		2	SBF	SBF	SBF	2032	SBF	668	SBF	SBF
23		3	SBF	SBF	SBF	2673	SBF	SBF	83	SBF
24		4	SBF	SBF	SBF	1760	SBF	SBF	317	SBF
25		5	SBF	SBF	SBF	4503	SBF	SBF	SBF	SBF
26		6	SBF	SBF	SBF	4105	SBF	SBF	SBF	SBF
27		7	SBF	SBF	1131	2523	SBF	130	SBF	SBF
28		8	SBF	SBF	SBF	1995	SBF	62	30	SBF
29		9	SBF	SBF	SBF	5350	SBF	SBF	SBF	SBF
30		10	SBF	SBF	2217	4807	SBF	SBF	SBF	SBF
31	51	1	SBF	SBF	SBF	1069	1937	SBF	SBF	SBF
32		2	SBF	SBF	SBF	5504	638	SBF	SBF	SBF
33		3	SBF	SBF	SBF	3220	447	SBF	SBF	SBF
34		4	SBF	SBF	SBF	3568	399	SBF	SBF	SBF
35		5	MUERTO							
36		6	SBF	SBF	SBF	11846	376	SBF	SBF	SBF
37		7	SBF	SBF	4894	6140	302	SBF	SBF	SBF
38		8	SBF	SBF	969	2455	309	SBF	SBF	SBF
39		9	SBF	SBF	1074	4747	515	SBF	SBF	SBF
40		10	SBF	SBF	SBF	1925	SBF	SBF	977	SBF
41	81	1	SBF	SBF	114	2916	SBF	SBF	SBF	37
42		2	SBF	SBF	SBF	572	SBF	SBF	8076	8
43		3	SBF	SBF	SBF	332	SBF	SBF	3929	22
44		4	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	5911	201
45		5	MUERTO							
46		6	SBF	SBF	5237	2752	SBF	SBF	SBF	SBF
47		7	SBF	SBF	SBF	212	SBF	SBF	3389	63
48		8	SBF	SBF	SBF	300	2873	SBF	SBF	SBF
49		9	SBF	SBF	SBF	2830	SBF	SBF	SBF	SBF
50		10	SBF	SBF	8337	1610	SBF	SBF	SBF	SBF

Leyenda: N° BF: Número de botones florales; SNB: sin botones florales

51	84	1	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	1259	SBF
52		2	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	8076	SBF
53		3	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	8591	SBF
54		4	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	8321	SBF
55		5	SBF	SBF	SBF	SBF	500	SBF	724	SBF
56		6	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	6301	SBF
57		7	SBF	SBF	SBF	SBF	5023	SBF	SBF	SBF
58		8	SBF	SBF	SBF	SBF	3027	SBF	SBF	SBF
59		9	SBF	SBF	SBF	SBF	8522	SBF	SBF	SBF
60		10	SBF	SBF	146	375	1039	SBF	SBF	SBF
61	39	1	SBF	SBF	SBF	3115	SBF	SBF	8073	SBF
62		2	SBF	SBF	970	775	SBF	SBF	SBF	SBF
63		3	SBF	SBF	SBF	2875	SBF	SBF	1567	SBF
64		4	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	2279	SBF
65		5	SBF	SBF	1504	1300	SBF	SBF	SBF	SBF
66		6	SBF	SBF	SBF	3270	SBF	SBF	3039	SBF
67		7	SBF	SBF	SBF	SBF	60	SBF	2542	SBF
68		8	SBF	SBF	SBF	3344	420	SBF	422	SBF
69		9	SBF	SBF	SBF	SBF	277	SBF	1929	SBF
70		10	SBF	SBF	1405	2720	SBF	SBF	160	SBF
71	168	1	1116	1116	3255	4666	SBF	SBF	SBF	SBF
72		2	SBF	SBF	535	165	SBF	SBF	5921	25
73		3	SBF	SBF	SBF	3123	SBF	SBF	SBF	SBF
74		4	SBF	SBF	SBF	110	18	SBF	4223	SBF
75		5	SBF	SBF	SBF	730	2133	SBF	SBF	SBF
76		6	89	SBF	1798	1802	386	SBF	SBF	SBF
77		7	SBF	SBF	369	1640	739	SBF	300	SBF
78		8	SBF	SBF	1406	4945	SBF	SBF	SBF	SBF
79		9	SBF	SBF	SBF	255	SBF	SBF	2109	SBF
80		10	1843	SBF	3999	6695	387	SBF	SBF	SBF
81	242	1	5204	SBF	4422	3722	SBF	SBF	SBF	SBF
82		2	MUERTO							
83		3	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	SBF	540	SBF
84		4	SBF	SBF	SBF	16921	SBF	SBF	40	SBF
85		5	SBF	SBF	SBF	13821	SBF	SBF		SBF
86		6	SBF	SBF	SBF	913	SBF	SBF	950	SBF
87		7	MUERTO							
88		8	SBF	SBF	SBF	721	SBF	SBF	680	SBF
89		9	SBF	SBF	SBF	311	SBF	SBF	2210	SBF
90		10	SBF	SBF	SBF	383	SBF	SBF	1822	SBF

Cuadro 21. Ficha de evaluación de frutos verdes (FV)

Observación	Tratamiento	Repetición	Planta	N° FV	N° FV	N° FV	Total
1	253	1	1	SFV	564	127	691
2		2	2	SFV	1319	SFV	1319
3		3	3	SFV	2583	SFV	2583
4		4	4	SFV	1205	SFV	1205
5		5	5	SFV	1118	SFV	1118
6		6	6	SFV	1701	SFV	1701
7		7	7	SFV	1740	SFV	1740
8		8	8	SFV	2335	SFV	2335
9		9	9	SFV	1387	SFV	1387
10		10	10	SFV	1190	97	1287
11	306	1	1	SFV	1217	SFV	1217
12		2	2	SFV	512	27	512
13		3	3	SFV	527	SFV	527
14		4	4	SFV	689	SFV	689
15		5	5	SFV	592	SFV	592
16		6	6	SFV	615	SFV	615
17		7	7	SFV	877	SFV	877
18		8	8	SFV	337	SFV	337
19		9	9	SFV	678	SFV	678
20		10	10	SFV	307	SFV	307
21	294	1	1	SFV	897	245	1142
22		2	2	SFV	489	SFV	489
23		3	3	SFV	507	SFV	507
24		4	4	SFV	389	SFV	389
25		5	5	SFV	473	SFV	473
26		6	6	SFV	383	SFV	383
27		7	7	SFV	388	SFV	388
28		8	8	SFV	415	SFV	415
29		9	9	SFV	382	SFV	382
30		10	10	SFV	387	SFV	387
31	51	1	1	SFV	956	SFV	956
32		2	2	SFV	460	SFV	460
33		3	3	SFV	492	SFV	492
34		4	4	SFV	781	SFV	781
35		5	5	MUERTO			
36		6	6	SFV	512	SFV	512
37		7	7	SFV	544	SFV	544
38		8	8	SFV	475	SFV	475
39		9	9	SFV	267	SFV	267
40		10	10	SFV	393	SFV	393
41	81	1	1	SFV	1849	SFV	1849
42		2	2	SFV	794	SFV	794
43		3	3	SFV	1537	SFV	1537
44		4	4	SFV	1723	SFV	1723
45		5	5	MUERTO			
46		6	6	SFV	800	SFV	800
47		7	7	SFV	389	SFV	389
48		8	8	SFV	221	SFV	221
49		9	9	SFV	334	SFV	334
50		10	10	SFV	878	SFV	878

Leyenda: NFV: número de fruto verde, SFV: Sin fruto verde

51	84	1	1	SFV	355	SFV	355
52		2	2	SFV	837	SFV	837
53		3	3	SFV	1378	SFV	1378
54		4	4	SFV	1577	SFV	1577
55		5	5	SFV	1645	SFV	1645
56		6	6	SFV	1845	SFV	1845
57		7	7	SFV	742	SFV	742
58		8	8	SFV	726	SFV	726
59		9	9	SFV	673	SFV	673
60		10	10	SFV	687	SFV	687
61	39	1	1	SFV	1678	SFV	1678
62		2	2	SFV	317	SFV	317
63		3	3	SFV	489	SFV	489
64		4	4	SFV	723	SFV	723
65		5	5	SFV	414	SFV	414
66		6	6	SFV	443	SFV	443
67		7	7	SFV	523	SFV	523
68		8	8	SFV	511	SFV	511
69		9	9	SFV	675	SFV	675
70		10	10	95	703	SFV	798
71	168	1	1	1199	72	SFV	1271
72		2	2	SFV	734	SFV	734
73		3	3	SFV	1197	SFV	1197
74		4	4	SFV	SFV	4223	4223
75		5	5	SFV	2897	SFV	2897
76		6	6	SFV	747	SFV	747
77		7	7	SFV	813	SFV	813
78		8	8	SFV	758	SFV	758
79		9	9	SFV	734	SFV	734
80		10	10	223	789	SFV	1012
81	242	1	1	211	912	SFV	912
82		2	2	MUERTO			
83		3	3	SFV	879	SFV	879
84		4	4	SFV	10345	SFV	10345
85		5	5	SFV	1235	SFV	1235
86		6	6	SFV	965	SFV	965
87		7	7	MUERTO			
88		8	8	SFV	867	SFV	867
89		9	9	SFV	879	SFV	879
90		10	10	SFV	563	SFV	563

Cuadro 22. Ficha de evaluación de frutos de cosecha

Observación	Tratamiento	Repetición	Planta	N° FC	N° FC	N° FC	N°FC	N°FC	Total
1	253	1	1	SFC	SFC	159	152	SFC	311
2		2	2	SFC	SFC	128	320	SFC	448
3		3	3	SFC	108	246	1512	SFC	1866
4		4	4	SFC	13	27	318	SFC	358
5		5	5	SFC	64	76	156	SFC	296
6		6	6	SFC	19	38	176	SFC	233
7		7	7	SFC	9	400	560	SFC	969
8		8	8	SFC	9	220	416	SFC	645
9		9	9	SFC	9	245	560	SFC	814
10		10	10	SFC	24	155	840	SFC	1019
11	306	1	1	SFC	26	250	85	SFC	361
12		2	2	SFC	SFC	46	200	SFC	246
13		3	3	SFC	SFC	38	238	SFC	276
14		4	4	SFC	37	18	176	SFC	231
15		5	5	SFC	44	179	1	SFC	224
16		6	6	SFC	1	12	136	SFC	149
17		7	7	SFC	SFC	331	311	SFC	642
18		8	8	SFC	142	45	32	SFC	219
19		9	9	SFC	SFC	100	190	SFC	290
20		10	10	SFC	50	73	170	SFC	293
21	294	1	1	SFC	8	81	692	SFC	781
22		2	2	SFC	10	103	352	SFC	465
23		3	3	SFC	24	122	223	SFC	369
24		4	4	SFC	5	69	111	SFC	185
25		5	5	SFC	10	139	77	SFC	226
26		6	6	SFC	SFC	143	23	SFC	166
27		7	7	SFC	36	77	13	SFC	126
28		8	8	SFC	SFC	78	95	SFC	173
29		9	9	SFC	24	81	63	SFC	168
30		10	10	SFC	43	90	78	SFC	211
31	51	1	1	SFC	54	273	481	SFC	808
32		2	2	SFC	37	51	178	SFC	266
33		3	3	SFC	9	15	210	SFC	234
34		4	4	SFC	36	84	494	SFC	614
35		5	5	MUERTO					0
36		6	6	SFC	73	97	168	SFC	338
37		7	7	SFC	39	102	63	SFC	204
38		8	8	SFC	34	76	189	SFC	299
39		9	9	SFC	40	42	197	SFC	279
40		10	10	SFC	SFC	75	257	SFC	332
41	81	1	1	SFC	70	283	209	250	812
42		2	2	SFC	5	29	225	409	668
43		3	3	SFC	SFC	72	637	514	1223
44		4	4	SFC	SFC	15	587	517	1119
45		5	5	MUERTO					0
46		6	6	SFC	49	145	383	80	657
47		7	7	SFC	SFC	84	76	105	265
48		8	8	SFC	2	10	135	143	290
49		9	9	SFC	22	75	176	110	383
50		10	10	SFC	11	49	245	18	323

Leyenda: N°FC: número de frutos de cosecha; SFC: sin fruto de cosecha

51	84	1	1	SFC	SFC	SFC	86	64	150
52		2	2	SFC	SFC	SFC	315	426	741
53		3	3	SFC	SFC	SFC	115	899	1014
54		4	4	SFC	SFC	34	110	914	1058
55		5	5	SFC	SFC	SFC	430	662	1092
56		6	6	SFC	25	116	460	787	1388
57		7	7	SFC	SFC	25	210	214	449
58		8	8	SFC	9	109	250	329	697
59		9	9	SFC	10	65	158	137	370
60		10	10	SFC	13	93	184	112	402
61	39	1	1	SFC	109	301	304	394	1108
62		2	2	SFC	21	12	SFC	SFC	33
63		3	3	SFC	13	378	SFC	54	445
64		4	4	SFC	SFC	42	SFC	477	519
65		5	5	SFC	18	45	SFC	295	358
66		6	6	SFC	37	267	SFC	81	385
67		7	7	SFC	SFC	145	SFC	196	341
68		8	8	SFC	115	156	SFC	61	332
69		9	9	SFC	SFC	143	100	56	299
70		10	10	SFC	1	135	97	41	274
71	168	1	1	59	288	255	79	167	848
72		2	2	SFC	8	186	269	SFC	463
73		3	3	SFC	40	247	86	SFC	373
74		4	4	SFC	SFC	76	277	946	1299
75		5	5	SFC	5	62	59	938	1064
76		6	6	SFC	2	21	SFC	23	46
77		7	7	SFC	5	172	SFC	SFC	177
78		8	8	SFC	2	157	SFC	SFC	159
79		9	9	SFC	SFC	SFC	275	57	332
80		10	10	31	473	400	210		1114
81	242	1	1	252	310	398	57	357	1374
82		2	2	MUERTO					0
83		3	3	SFC	31	38	644	164	877
84		4	4	SFC	48	57	824	SFC	929
85		5	5	SFC	107	357	SFC	SFC	464
86		6	6	SFC	52	67	SFC	140	259
87		7	7	MUERTO					0
88		8	8	SFC	3	31	SFC	356	390
89		9	9	SFC	SFC	15	42	448	505
90		10	10	SFC	SFC	SFC	235	132	367

Cuadro 23. Ficha de evaluación de peso de frutos (g)

Observación	Tratamiento	Repetición	Planta	Peso de 20 frutos (g)																				promedio
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	253	1	1	11.05	9.16	9.98	10.6	10.15	10.89	9.28	11.26	12.05	10.46	9.47	9.63	8.86	10.34	9.23	9.15	8.63	8.47	8.7	8.36	9.79
2		2	2	12.04	11.57	8.96	11.21	11.98	10.63	10.45	11.73	11.57	10.34	10.07	9.34	10.52	10.29	8.76	9.7	8.33	10.02	9.96	11.01	10.42
3		3	3	9.92	11.59	11.28	11.41	11.06	10.36	10.18	10.51	11.77	10.36	10.07	10.8	8.77	8.79	9.47	8.71	9.74	10.07	8.18	10.46	10.18
4		4	4	10.73	8.69	8.85	7.64	9.18	8.32	7.5	9.37	8.21	7.51	11.73	11.61	9.81	7.9	6.26	8.25	9.81	5.57	12.33	7.2	8.82
5		5	5	10.18	10.5	10.53	9.8	11.73	9.66	9.12	10.41	11.01	9.71	10.87	8.83	10.48	8.47	13.38	9.18	9.73	9.6	10.56	11.23	10.25
6		6	6	10.2	11.23	9.97	10.31	10.78	9.79	9.95	9.75	12.62	11.15	9.74	10.19	11.92	12.04	9.07	8.88	9.75	8.43	7.32	8.77	10.09
7		7	7	10.59	8.03	11.46	10.75	11.73	10.31	10.79	10.28	9.85	10.9	9.42	9.64	11.02	10.9	8.57	8.01	8.85	10.44	10.88	10.56	10.15
8		8	8	10.01	10.86	9.87	11.15	11.95	11.76	10.56	10.7	9.85	10.01	10.35	9.01	11.89	9.79	9.17	10.13	8.94	9.15	9.64	9.75	10.23
9		9	9	13.02	13.61	12.16	9.87	13.75	10.64	11.52	9.7	11.16	10.36	12.92	11.27	10.27	11.3	10.64	10.64	10.68	10.07	11.14	10.12	11.24
10		10	10	9.43	9.20	11.87	10.81	12.02	11.92	11.24	10.77	11.11	10.45	10.87	10.42	10.78	10.08	9.12	10.33	9.69	9.28	9.31	9.22	10.40
11	306	1	1	6.85	10.06	7.78	7.82	8.28	8.91	7.92	7.58	5.79	6.16	8.37	6.23	6.73	7.52	5.37	7.2	7.6	6.36	6	6.3	7.24
12		2	2	10.28	9.9	8.03	9.8	9.11	8.46	9.36	9.03	10.28	9.24	9.37	10	8.98	7.19	7.93	7.54	7.05	6.96	7.31	6.68	8.63
13		3	3	11.11	11.23	10.34	11.58	11.73	8.04	8.69	7.54	6.92	11.16	10.8	12.36	9.92	10.92	7.78	6.1	9.38	7.59	6.53	7.95	9.38
14		4	4	8.21	7.55	6.16	8.17	7.3	7.75	6.9	9.28	8.58	8.17	7.03	7.73	8.02	9.21	9.39	8.46	7.92	8.82	5.9	7.91	7.92
15		5	5	7.82	9.68	9.95	9.68	10.76	8.32	8.99	9.9	7.37	8.43	7.73	10.23	7.87	8.77	9.95	7.92	9.13	8.95	8.28	8.48	8.91
16		6	6	9.18	7.86	8.53	7.88	8.91	6.04	10	8.02	7.3	6.95	6.16	5.84	4.68	7.96	5.96	4.91	5.64	3.94	5.44	6.2	6.87
17		7	7	9.88	11.41	12.3	9.87	10.03	9.8	9.15	10.64	12	9.52	10.76	10.12	8.17	11.26	7.73	7.59	5.54	8.79	6.4	6.93	9.39
18		8	8	9.48	8.92	8.97	8.41	8.55	9.31	7.53	7.45	8.92	9.88	8.6	7.88	7.89	7.64	8.76	10.26	10.47	8.09	7.89	7.82	8.64
19		9	9	6.96	6.07	5.84	6.94	7.63	6.86	10.01	5.27	6.05	6.69	5.68	7.36	7.63	6.38	5.26	5.28	4.02	8.38	7.02	8.2	6.68
20		10	10	6.98	6.75	7.39	7.4	6.85	6.83	7.85	7.21	8.27	7.27	6.81	7.3	6.81	7.39	7.97	9.38	7.14	6.52	6.53	8.07	7.34
21	294	1	1	9.37	5.63	7.42	8.07	8.78	6.93	7.45	8.49	8.47	6.64	7.69	5.47	6.34	7.48	6.03	6.16	7.37	6.28	7.12	6.79	7.20
22		2	2	8.92	8.32	9.72	9.09	8.09	8.37	7.52	7.67	7.95	10.28	7.58	7.89	7.9	9.74	7.53	6.36	5.89	7.28	6.56	6.36	7.95
23		3	3	9.33	8.43	9.03	8.88	8.86	7.1	9.63	8.63	8.58	7.89	8.06	8.46	7.83	7.4	8.71	8.85	7.14	8.74	7.71	7.87	8.36
24		4	4	9.43	9.47	8.37	8.19	3.3	9.28	6.73	8.17	8.21	6.97	9.75	8.54	8.82	9.96	9.18	8.55	8.85	8.28	7.39	7.56	8.25
25		5	5	7.83	9.6	8.35	8.36	8.62	7.68	7.83	7.58	7.97	8.34	8.66	7.75	7.54	7.71	8.56	5.93	8.09	7.17	7.79	7.68	7.95
26		6	6	10.41	10.22	8.92	9.81	9.84	8.59	9.13	8.88	9.96	8.77	8.11	9.98	9.64	9.78	7.3	9.1	8.03	8.11	7.83	9.71	9.11
27		7	7	7.92	9.32	8.68	9.32	8.14	9.35	8.8	9.34	11.71	10.74	10.4	8.47	7.33	9.21	7.64	8.45	8.65	8.26	10.63	7.78	9.01
28		8	8	9.69	9.1	8.23	5.48	9.6	8.63	8.02	10.22	6.99	6.91	7.37	7.5	10.61	7.57	6.02	7.44	6.12	8.01	9.02	8.36	8.04
29		9	9	9.68	9.17	9.24	9.63	10.87	9.02	8.43	9.11	10.29	9.44	10.9	11.23	9.85	10.42	7.13	10.5	10.12	10.53	9.78	7.74	9.65
30		10	10	10.78	9.41	10.17	7.67	9.87	8.57	7.72	8.22	8.5	10.7	9.86	7.65	8.94	9.28	8.6	7.06	8.17	9.26	9.6	9.78	8.99

31	51	1	1	7.48	8.69	7.49	8.49	10.22	10.23	9.53	8.3	7.43	9.09	9.42	5.75	6.99	6.77	6.25	6.23	9.51	7.59	5.12	7.16	7.89
32		2	2	9.49	9.42	7.2	9.06	9.13	8.44	8.9	7.37	7.57	7.78	7.46	6	8.42	7.11	10.04	9.4	7.91	7.36	10.36	8.34	8.34
33		3	3	10.57	8.1	6.58	10.12	9.37	11.9	9.12	9.35	8.15	8.2	10.42	8.01	8.36	8.17	9.23	8.63	8.46	10.16	8.88	9.35	9.06
34		4	4	9.33	8.82	11.48	11.98	9.16	9.87	9.93	9.06	9.78	9.3	7.92	8.31	7.62	8.56	10.49	11.76	7.55	6.79	8.15	8.96	9.24
35		5	5	MUERTO																				
36		6	6	8.35	7.87	9.28	8.51	6.99	7.61	6.55	7.65	8.12	6.55	7.57	6.5	6.61	6.45	5.92	6.95	6.64	5.36	6.11	6	7.08
37		7	7	8.16	6.62	7.09	7.21	5.87	8.65	7.44	6.11	4.76	6.82	5.98	5.2	6.9	5.98	6.08	7.63	5.41	7.03	7.43	5.69	6.60
38		8	8	7.46	8.79	9.63	7.96	8.96	8.33	6.74	5.74	9.55	9.3	9.65	5.86	8.4	7	9.67	7.72	7.24	6.94	6.03	6.52	7.87
39		9	9	7.6	8.14	8.57	8.43	9.18	7.5	8.82	8.9	10	7.18	7.16	9.04	7.8	9.04	6.57	7.39	7.64	7.53	7.68	9.43	8.18
40		10	10	9.68	7.76	8.41	9.2	7.28	8.52	8.91	9.19	8.17	7.58	6.54	9.62	7.58	9	8.13	7.26	5.74	8.43	9.23	8.74	8.25
41	81	1	1	10.03	9.36	11.59	9.65	11.42	8.92	9.79	9.62	9	8.7	9.16	10.14	9.27	9.16	9.91	9.06	8.61	6.95	8.68	7.18	9.31
42		2	2	10.19	9.34	7.9	9.76	10.5	10.49	10.39	12.35	10.2	7.69	9.77	11.02	8.5	10.46	9.15	8.53	9.75	9.36	7.21	8.22	9.54
43		3	3	7.78	9.01	9.58	12.63	9.41	9.34	11.21	11.03	10.67	9.51	8.48	9.93	9.5	9.49	10.70	9.14	8.42	8.52	10.11	9.21	9.63
44		4	4	8.92	8.41	8.5	10.24	10.64	8.62	8.5	12.24	10.21	10.22	11.39	10.73	10.8	9.91	11.6	10.28	9.38	9.64	8.3	8.17	9.84
45		5	5	MUERTO																				
46		6	6	8.53	6.81	6.38	6.53	7.87	5.56	7.71	5.93	5.75	6.04	6.17	6.45	8.31	6.88	6.17	6.86	6.02	7.18	5.68	6.24	6.65
47		7	7	8.23	8.3	10.16	7.38	5.8	7.72	5.48	9.77	6.89	7.39	8.46	6.09	7.12	6.38	7.54	7.71	8.26	6.37	5.93	4.9	7.29
48		8	8	11.65	7.75	10.18	7.33	8.88	7.3	9.47	9.67	9.27	7.35	6.85	7.31	11.5	8.03	8.95	9.43	6.39	6.72	7.98	6.34	8.42
49		9	9	12.09	13.67	11.34	11.83	10.32	11.58	12.11	13.3	9.95	12.19	10.49	8.82	11.08	10.72	11.78	9.53	10.63	9.94	9.07	10	11.02
50		10	10	6.83	7.12	9.43	7.23	8.02	7.58	8.35	9.3	7.73	7.95	6.93	7.78	9.18	7.34	8.8	6.65	6.22	9.94	7.69	6.19	7.81
51	84	1	1	6.49	7.4	8.63	10.15	10.94	11.07	10.41	9	10.84	9.82	7.6	8.3	9.81	7.81	9.26	5.96	9.67	8.34	9.14	10.17	9.04
52		2	2	6.28	9.73	7.73	8.28	9.7	7.95	9.04	7.5	7.4	9.53	10.35	9.08	10	9.49	8.5	8.8	8.68	8.89	7.84	7.25	8.60
53		3	3	10.41	8.03	10.85	10.18	10.87	11.09	10.19	9.18	11.24	9.35	6.64	8.37	9.5	10.92	7.88	12.71	7.44	13.06	11.65	11.18	10.04
54		4	4	12.96	13.7	12.97	12.14	14.06	12.02	13.86	12.66	12.84	10.68	12.78	12.5	11.24	11.53	10.21	9.8	10.63	10.74	9.37	12.7	11.97
55		5	5	8.97	10.12	12.19	11.64	10.79	8.76	8.98	8.93	10.03	11.02	9.99	8.68	9.65	9.38	8.34	8	10.28	8.84	8.27	10.57	9.67
56		6	6	9.81	10.29	10.56	9.39	8.85	12.42	10.85	10.64	8.47	8.49	8.73	10.22	7.13	7.64	7.44	8.75	7.89	9.8	9.34	7.59	9.22
57		7	7	8.56	10.31	8.27	7.92	10.16	11.02	7.99	9.89	10.64	11.69	8.45	10.22	9.06	11.55	10.46	10.49	8.21	11.03	8.25	12.01	9.81
58		8	8	11.95	12.35	12.12	12.63	14.51	11.21	10.23	10.18	11.23	8.52	10.11	8.21	10.5	10.49	7.88	8.33	10.27	10.17	10.54	10.24	10.58
59		9	9	12.41	11.5	11.62	14.15	11.68	12.73	9.58	11.35	9.63	10.72	12.19	10.59	9.24	9.54	10.65	8.05	10.87	9.48	9.41	10.18	10.78
60		10	10	12.45	11.7	10.63	13.09	10.83	13.39	11.97	10.99	9.93	10.07	12.04	11.92	11.77	12.87	12.13	9.19	9.76	10.49	10.47	10.12	11.29

61	39	1	1	9.6	8.29	6.86	7.43	7.71	12.37	8.23	8.68	8.95	10.18	7.22	7.36	6.09	10.54	6.37	6.74	7.02	6.72	6.97	14.61	8.40
62		2	2	9.7	6.9	7.02	9	7.81	6.49	8.34	8.3	7.81	7.44	7.44	9.18	7.4	7.59	8.28	7.4	6.97	7.13	9.37	8.25	7.89
63		3	3	9.57	11.15	7.98	7.91	11.92	6.37	7.49	7.8	8.17	7.14	11.86	7.55	6.19	11.13	5.89	7.6	6.55	7.4	7.8	8.4	8.29
64		4	4	11.19	11.31	9.59	8.43	9.57	8.41	11.55	9.15	8.83	8.22	6.99	6.67	8.17	8.42	7.2	9.75	9.98	10.94	6.3	6.82	8.87
65		5	5	10	9.95	11.63	10.1	11.94	9.13	11.01	9.01	8.28	8.59	9.34	9.62	12.28	8.74	9.95	11.81	11.57	11.26	10.56	9.67	10.22
66		6	6	11.12	11.2	9.6	11.14	11.76	11.8	11.7	10.13	9.69	10.87	9.32	11.74	8.01	8.65	10.89	8.27	10.44	10.61	11.73	10.47	10.46
67		7	7	12.53	13.59	11.93	13.94	11.49	12.01	12.95	10.71	12.48	11.46	10.54	9.39	10.71	10.5	9.6	9.75	8.52	9.48	9.05	8.4	11.01
68		8	8	13.88	13.52	12.17	11.29	10.66	12.03	11.8	10.03	8.92	9.72	11.52	9.09	10.15	10.53	10.71	11.49	11.28	10.29	10.13	11.25	11.02
69		9	9	9.06	10.33	10.6	11.16	11.39	13.33	7.28	10.82	8.36	10.91	8.15	12.35	8.62	10.8	9.67	10.02	7	9.72	7.86	7.19	9.73
70		10	10	8.36	10.5	11.8	6.62	5.59	6.79	10.87	6.89	Jul-45	10.12	6.45	8.32	6.78	6.46	9.69	10.47	8.77	6.43	7.89	10.13	838.90
71	168	1	1	7.31	6.77	8.67	7.84	11.7	10.04	6.69	8.03	9.7	6.97	6.7	8.22	8.87	11.02	6.79	8.83	7.62	7.62	6.81	5.07	8.06
72		2	2	8.85	10	8.88	8	9.2	9.36	8.65	10.13	8.1	10.46	10.15	8.73	7.34	8.7	7.28	6.77	8.12	7.12	10.29	5.71	8.59
73		3	3	7.6	8.95	10.05	10.27	10.4	8.98	10.05	9.14	9.03	8.67	9.01	7.37	8.04	8.78	6.97	7.83	9.03	7.69	9.2	9.05	8.81
74		4	4	12.87	9.34	12.56	9.33	10.11	10.88	12.95	10.26	10.64	10.48	8.96	9.53	11.43	8.96	7.8	7.69	8.86	8.09	9	8.39	9.91
75		5	5	9.98	9.78	8.56	7.46	6.31	7.71	9.44	6.7	7.92	8.36	8.19	7.56	5.83	5.84	7.34	8.05	6.4	7.94	8.52	7.98	7.79
76		6	6	Ataque curuhuinsi																				
77		7	7	7.27	6.93	6.3	8.08	6.88	6.32	6.83	7.86	7.39	5.87	5.61	5.12	5.22	6.14	6.05	5.14	5.05	9.34	7.85	6.17	6.57
78		8	8	4.24	5.6	7.28	5.24	4.78	5.3	9.78	6.55	7.32	5.87	10.13	9.48	7.24	5.67	5.43	7.27	8.56	5.98	10.23	7.82	6.99
79		9	9	9.42	12.09	10.38	9.59	10.55	8.09	8.42	8.03	9.35	9.2	8.95	9.46	9.67	9.55	9.77	9.33	7.53	9.33	9.16	7.49	9.27
80		10	10	5.99	4.89	5.28	4.69	5.46	7.29	6.34	6.07	4.5	7.27	7.63	5.51	6.89	6.99	5.48	8.14	3.82	7.59	6.91	6.33	6.15
81	242	1	1	6.92	6.42	6.11	7.92	6.75	5.63	5.84	7.79	7.56	5.19	8.17	6.96	6.31	5.65	8.9	7.22	6.29	6.53	6.76	5.12	6.70
82		2	2	MUERTO																				
83		3	3	12.7	12.65	11.55	9.9	11.23	12.16	10.92	11.89	13.57	12.72	9.63	9.93	10.14	11.68	10.16	10.32	10.23	11.18	10.98	10.07	11.18
84		4	4	8.38	8.93	8.46	9.73	8.53	10.16	7.42	7.49	7.97	8.16	14.98	8.53	10.02	9.26	8.37	10.82	8.08	9.12	10.51	10.38	9.27
85		5	5	11.91	9.37	9.68	10.74	10.38	10.84	10.59	10.36	8.35	10.14	9.41	9.54	9.28	9.39	8.76	8.87	7.84	8.99	8.82	11.65	9.75
86		6	6	12.68	10.82	10.98	9.91	10.17	11.03	10.9	10.82	10	9.53	9.22	9.41	10.75	10.95	10.14	10.65	10.46	9.36	10.12	9.37	10.36
87		7	7	MUERTO																				
88		8	8	10.8	8.73	9.69	10.25	11.93	11.61	10.89	10.12	9.58	10.02	7.97	8.91	10.82	7.72	11.43	7.66	8.4	9.34	8.31	8.87	9.65
89		9	9	8.23	7.02	6.14	8.61	6.7	6.91	8.38	7.55	9.43	9.67	8.24	8.3	7.07	8.59	5.88	6.44	7.73	7.32	7.73	8.17	7.71
90		10	10	7.48	6.64	7.62	5.36	6.44	6.4	6.75	7.86	6.66	7.13	6.3	5.79	6.03	4.76	5.16	5.34	6.4	4.47	6.01	4.79	6.17

Cuadro 24. Ficha de evaluación de diámetro de frutos (mm)

Obs	Tratamiento	Repet	Planta	Diametro de 20 frutos (g)																				Promedio
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	253	1	1	25.82	24.6	25.3	25.6	25	25	24	26.1	25.6	25.7	24.5	24.5	23.7	25	24.2	24.5	23.5	23.6	23.4	23.4	24.64
2		2	2	26.17	26.1	24.2	25.7	26.4	25.3	25.6	26.2	26.7	25.1	25.1	24	25.6	24.9	23.9	26	23.5	24.9	24.9	25.6	25.29
3		3	3	24.97	25.2	26	26.3	25.8	25	25.5	25.8	26.7	25	25.2	25.8	24.2	23.7	24.9	24.1	24.7	25.2	23.6	25.6	25.17
4		4	4	25.67	24.5	24.3	23.1	24.2	23.5	22.8	25.1	24	23.1	26.7	22.3	25.3	23.6	21.8	24.3	24.9	21	25.7	23.1	23.95
5		5	5	25.44	25.8	25.6	25.3	26.4	25	24.2	25.8	26.1	26.2	25.8	24.1	25.3	23.4	27.3	24.3	24.8	24.4	25.7	26	25.34
6		6	6	25.45	26.5	25.4	25.3	25.7	25.2	25.3	25.1	27.1	26.4	23.4	25.4	27	26.3	24.3	23.7	25.1	23.5	22.8	24.7	25.18
7		7	7	25.77	23.5	26.1	25.7	26.6	25.3	25.8	26.4	25.3	25.6	24.5	24.7	26	26.2	23.8	23.3	24.2	25.5	25.1	25.5	25.25
8		8	8	25.3	25.4	25.6	26.1	26.8	25.5	25.8	26.1	25.2	25.3	25.2	24.1	26.1	24.7	24.7	25.4	24.7	24.1	24.6	25	25.28
9		9	9	27.29	28.2	26.7	24.7	28.2	25.7	26.8	25.9	26.2	25.8	27.4	25.2	24.1	26.1	26	25.7	26.1	25.4	25.9	25	26.11
10		10	10	24.65	25.3	27.3	25.4	27.1	27	26.6	25.6	26.4	25.8	26.6	25.8	26.4	25.4	24.8	25.5	25.2	24.8	24.4	24.3	25.72
11	306	1	1	22.15	25.1	23	23.1	23.5	23.3	23.4	22.8	21.1	21.5	23.4	21.9	22.1	23	20.3	22.4	22.9	21.8	21.4	21.8	22.49
12		2	2	24.65	25.2	23.6	24.7	24.9	24	24.6	24.7	25.3	24.7	24.7	25.2	24.1	22.8	23.4	22.6	22.3	22.5	22.7	21.7	23.91
13		3	3	27.24	26.8	25.7	26.7	26.2	23.5	23.9	22.7	22.1	26.6	26.6	27.8	25.5	26.1	23.2	21.5	24.6	23.1	22.1	24.3	24.81
14		4	4	23.95	24	22.7	23.3	23	23.1	23	24.6	24	24	22.9	23.8	24.2	24.4	24.9	23.3	23	24.4	21.1	23.3	23.53
15		5	5	23.31	24.9	25.2	24.7	25.6	23.2	24.1	25.2	22.8	23.8	23.2	25.4	23.7	23.7	24.8	23.3	24.9	24.3	23.6	24.1	24.18
16		6	6	24.80	23.5	24	23.6	24.5	21.8	25.3	23.1	22.6	22.2	21.5	21.4	19.9	23.6	21.5	19.7	21.6	17.8	21	22	22.27
17		7	7	25.01	26.8	26.7	25.6	25.6	25.5	24.6	25.8	26.6	24.8	26.2	25.7	23.8	26.3	23.3	22.9	20.5	23.9	21.6	22.4	24.68
18		8	8	24.62	24.4	24.1	24	23.8	24.3	23	22.7	24	24.7	23.8	22.9	23.4	23.1	23.9	25.3	24.7	23.6	22.9	23	23.80
19		9	9	22.65	21.6	21	22.3	23.4	21.9	25.3	20.3	21.7	22.5	21.1	22.9	23.6	21.9	20.5	20.6	18.8	23.8	22.6	23.9	22.11
20		10	10	21.89	22.3	22.3	22	22.3	22	23.2	22.2	23.1	22.8	22.1	21.5	21.9	22.6	23.2	24.2	22.5	21.7	21.3	23.4	22.42
21	294	1	1	20.47	21	22.7	23.3	23.9	22.1	22.6	23.6	23.8	21.6	22.9	20	21.3	22.6	21.1	21.5	22.9	21.8	22.7	22.2	22.20
22		2	2	23.81	21.1	24.8	23.5	22.9	23.5	23.1	22.8	23.1	24.9	22.4	22.9	23.1	24.7	22.4	21.3	20.5	22.3	22	21.7	22.84
23		3	3	24.15	23.7	25.2	23.3	23.8	22.1	24.7	23.7	24.2	23	23.2	24.4	23	22.7	23.4	24.1	22.3	23.5	23.1	22.7	23.53
24		4	4	24.28	24.6	23.9	23.2	21.8	24.5	22	23.9	23.5	22.6	25.1	23.8	23.8	24.6	24.1	23.7	24.2	23.3	22.4	23.8	23.653
25		5	5	23.18	23.2	23.2	23.5	23.6	23.2	23.4	23.6	22.9	23.4	23.9	23	22.9	23.2	23.6	21.1	23.7	21.2	23.1	22.9	23.085
26		6	6	25.01	25.2	24.6	24.8	25	24.1	23.9	24.4	24.7	23.9	23.6	24.8	24.6	24.3	22.4	23.4	23.4	23	23	22.8	24.04
27		7	7	22.92	23.3	23.9	25.2	23.6	24.7	24.1	24.9	26.3	25.7	25.1	24.1	22.7	24	22.8	23.3	24	23.8	25.6	22.9	24.15
28		8	8	25.27	24.2	23.5	20.6	24.2	23.8	23.8	25.3	21.9	22.1	21.6	22.7	27	22.7	21	22.6	22.1	23.7	24.3	24	23.31
29		9	9	25.13	24.3	24.6	24.8	26.2	23.6	24.3	23.8	25	24.4	26	26.1	25	25.7	22.6	25.5	25.2	25.2	24.4	22.9	24.74
30		10	10	25.88	24.5	25.7	22.9	25.1	24	23	24.1	24.2	26.3	24.7	22.4	24.3	24.4	23.9	22.3	23.8	24.1	24.7	25	24.26

31	51	1	1	22	23.8	24.5	23.6	24.6	24.7	24.7	23.4	22.4	23.9	24.4	20.9	22.1	20.5	21.2	21.2	24.5	22.4	19.9	22	22.84
32		2	2	24.62	24	22.5	24.7	24.7	24	24.3	22.1	22.2	22.9	22.3	20.7	23.3	22.6	24.3	23.3	23	22.1	24.2	22.8	23.22
33		3	3	23.8	24.3	23.4	22.9	21.8	22.7	24.1	22.5	23.1	19.8	21.6	20	21.9	21.1	26.5	23.3	24	26.5	24.4	21.6	22.96
34		4	4	24.12	24.2	26.3	26.2	23.9	25.2	24.8	24.5	24.4	24.1	23.1	23.4	22.6	23.5	25.6	25.6	22.1	22.4	23.7	23.4	24.16
35		5	5	MUERTO																				
36		6	6	24.05	25.5	24.7	24.1	22.8	22.5	22.2	23.4	23.8	22.2	22.7	22.5	22.3	21.8	20.8	22	22.2	20.7	21	20.5	22.56
37		7	7	24	22	22.3	22.7	21.2	24.1	22.8	21.6	22.4	21.5	21.5	18.9	22.7	21.3	21.7	23	20.6	22.5	22.9	21.2	22.03
38		8	8	22.18	24.2	25.2	23.5	24	23.8	21.9	21.3	24.6	25.1	24.2	20.2	22.3	22.3	25.1	22.5	22.4	21.2	21.4	21.4	22.934
39		9	9	22.13	22.7	23.4	23.6	24.3	22.4	23.6	24.1	24.4	21.7	23	24	22.3	24.3	21.1	21.8	22.8	22	22.4	24.4	23.03
40		10	10	25.18	23.1	23.7	24.4	22.5	23.7	23.8	24.2	23.3	22.3	21.7	25	23.2	24.7	23	22.6	20.7	24	24.3	23.7	23.46
41	81	1	1	25.46	24.4	26.8	25.7	26	24.3	24.8	24.6	24.2	24.4	24.3	25.3	24.2	24.9	25.2	24.3	24	22.5	23.9	22.5	24.59
42		2	2	25.4	25.1	23.2	25.4	25.3	25.3	25.1	26.8	25	22.9	25.2	25.6	23.4	24.9	25	23.8	22.1	24.4	22.6	23.9	24.51
43		3	3	23.35	24.5	25.3	27	23.8	24.7	26.3	25.9	26	25.2	24.3	25.8	25.4	25.2	25.4	24.6	22.9	24.3	25.5	25.4	25.02
44		4	4	23.45	23.9	24.1	25.7	25.8	23.7	27.5	25.9	25	25.3	26.5	25.7	25.9	25.1	26.3	25.8	24.5	23.7	23.8	23.7	25.05
45		5	5	MUERTO																				
46		6	6	24.25	23	22.2	24.9	24.1	21.6	23.1	21.2	20.9	21.6	21.8	23.8	24	22.6	21.3	22.2	21	22.5	21	22.1	22.43
47		7	7	23	22.8	25.5	22.6	20.3	22.7	19.6	25.4	21.9	22.2	23.6	21.3	22.5	21.5	22	23.8	23.3	17.5	22	20.1	22.17
48		8	8	25.9	22.9	25.1	22.2	23.4	24.1	24.9	25	26.3	22.5	22.6	23.1	26.1	22.7	23.6	24	21.4	22.3	23.3	21.5	23.63
49		9	9	27.05	27.9	26.3	25.8	25.1	25.8	26.5	27.6	25.1	26.4	25	23.6	25	25.1	25.4	24.7	24.5	25	24.2	24.5	25.52
50		10	10	22.85	22.2	24.8	23	23.7	23.5	24	25	23.6	24.4	22.9	23.8	24.5	22.6	24.2	22.7	22.4	25.9	22.4	21.7	23.49
51	84	1	1	21.66	23	23.6	24.7	26	25.6	24.5	24.1	26	25	22.5	23.5	24.9	22.7	24.1	20.9	22.1	24	22	21.6	23.61
52		2	2	21.5	25.1	23	23	24.9	22.8	23.9	22.8	23.4	23	23.2	25	23.9	24.5	22.9	23.3	24	23.8	24.3	23.7	23.58
53		3	3	25.46	23.3	25.7	24.8	25.9	25.7	25.3	24.6	25.9	24.5	21.7	22.6	25	25.1	22.8	27.1	24.1	27.8	25.6	26.5	25
54		4	4	27.41	27.7	27.1	27.6	27.8	26.3	28.4	29.1	27.2	26	26.4	27.4	25.9	26.2	25.9	25.1	25.6	25.9	24.7	26.7	26.71
55		5	5	27.21	24.9	27.3	25.9	24.7	24.3	23.8	23.7	25.2	25.8	25	25.2	24.7	24.4	23.5	23.9	25.1	23.7	23.8	25	24.85
56		6	6	24.85	25.1	25.8	24.2	24.5	26.5	25.6	25.5	23.3	24	23.7	25.3	22	23	22.6	24	23	24.6	24.5	22.7	24.22
57		7	7	24.05	24.9	23.7	23.3	25.8	25.8	23.1	25.1	25.8	26.6	23.2	25.2	24.1	26.3	25.3	25.8	23.5	25.7	23.5	26.3	24.84
58		8	8	26.75	26.3	26.9	27	29.1	26.1	25.8	25.9	26.4	24.4	24.9	23.3	25.8	25.4	23.3	23.6	24.8	25.3	25.6	25	25.58
59		9	9	26.71	26.6	26.6	28.2	26.2	27.1	25	26	24.7	25.9	26.9	25.3	24.1	24.5	25.5	23.4	25.5	24.7	24.5	24.6	25.59
60		10	10	26.46	26.4	25.3	27.5	26.2	28.2	26.4	26	25.1	24.7	26.7	26.5	26	27.1	27.2	24.4	25	24.9	25.6	24.9	26.01

61	39	1	1	24.97	25	22.4	23.2	22.8	27.3	23.1	23.6	23.6	26.6	22.3	20.4	20.8	24.8	21.7	21.7	21.5	21.6	21.6	28.3	23.37
62		2	2	23.4	22.6	20.8	22.5	22.7	23.9	23.6	23	23.3	21.6	23.6	21.5	21.1	23.8	25	23.2	23.3	21.7	22.1	22.8	22.76975
63		3	3	25.02	25.6	22.7	23.2	26.9	21.4	22.8	23	22.8	22.6	26.5	23.1	21.7	26.2	20.9	22.4	22	22.7	20.6	22.8	23.24
64		4	4	25.92	26	25.1	23.4	24.7	23.5	25.8	24.5	24.4	23.1	22	21.9	23.3	23.4	22.6	24.9	25.1	26.7	21.8	21.7	23.97
65		5	5	25.49	25.1	26.5	24.8	27	24.4	26.1	24.6	23.5	24.2	24.3	25	26.8	24.6	24.8	26.6	25.8	26.2	25	24.7	25.28
66		6	6	26.05	26.1	24.7	26.4	26.5	26.5	26.9	25.2	25	25.8	24.9	26.3	23.6	23.5	25.8	23.3	25.2	25.1	26.2	26.4	25.47
67		7	7	27.2	27.7	26.5	28.5	26.1	26.1	27.8	25.5	27.1	25.9	26	24.8	25.5	25.6	24.5	24.6	24.1	24.4	24.6	23.6	25.79
68		8	8	28.19	27.7	27	26.3	25.7	26.9	26.7	25.2	23.7	24.9	26.1	24.1	25.3	25.4	26	25.9	25.1	25.3	25.2	26.2	25.84
69		9	9	24.06	25.3	25.1	25.4	25.7	27.7	22.2	26.3	23.6	25.9	23.8	27.4	24	25.8	25.3	25	22.3	25.2	23.6	22.8	24.83
70		10	10	23.8	25.7	26.5	21.9	21.1	24	23.1	24.5	22.8	22.7	23.2	23.5	25.1	16	25.1	25.3	23.7	24.4	24.9	25.7	23.65
71	168	1	1	23.1	23	24.3	23.7	27	25.8	22.4	23.6	25.1	21.8	22.5	23.7	24.5	26	22.2	24.5	22.6	23.4	22.2	20.1	23.56
72		2	2	24.26	24.8	23.5	23.5	24.7	24.2	24.1	25.4	23.5	25.7	25.2	24.1	22.6	23.4	22.4	21.9	23.7	22.2	25.3	20.5	23.74
73		3	3	24.57	23.9	25.2	25.4	25.2	23.7	24.4	22.7	23.9	23.7	23.8	22.9	20.6	23.8	22.5	23.4	24.4	23.1	24.4	24.4	23.80
74		4	4	27.75	24.3	26.5	24.4	25.6	25.8	26.8	25.6	25.9	25.5	24.3	24.7	25.9	24.5	23.3	23	23.7	23.6	24.3	24	24.97
75		5	5	25.25	25.2	23.4	22.5	21.9	24.9	23.2	24.5	22.1	23	23.4	23.3	22.1	21	20.5	22.4	23	21.5	23.6	24.2	23.05
76		6	6	ataque curuhuinsi																				
77		7	7	22.64	22.4	21.9	23.1	22.6	21.4	22	23.4	22.7	20.7	20.4	20	20.2	21.2	21.2	19.8	20.6	24	23.3	21.2	21.74
78		8	8	19.04	20.7	22.9	19	16	20	19.4	18.9	21.1	19.3	19.6	17.9	19.6	18.7	19.9	23.3	21.8	20	24	21.1	20.09
79		9	9	24.43	26.6	24.2	24.6	25.1	23.2	23.9	22.7	23.7	24.7	23.9	24	24.2	24.5	24.5	24.3	23.1	24.4	24.1	22.8	24.15
80		10	10	21.9	20.4	20.7	22	21.1	22.8	22.8	21.7	19.3	22.7	23.3	21	22.2	22.4	21.1	23.9	18.9	23.6	22.5	22.2	21.80
81	242	1	1	22.25	21.6	21.1	22.8	22.1	20.9	21	23.1	22.8	20.1	23.3	22.1	21.8	20.6	26.2	22.6	21.5	22	21.8	19.4	21.93
82		2	2	MUERTO																				
83		3	3	27.12	27.3	26.3	25.1	26.1	26.8	26.7	26.8	28.3	27.5	24.7	25	25.5	26.2	25.5	25.6	25.7	26.5	27.5	25.7	26.29
84		4	4	23.32	24.7	23.9	25.2	24	25.6	22.7	22.4	23.6	24.5	29.3	23.5	27.7	24.7	23.4	24.9	23.7	24.2	25.1	25.8	24.60
85		5	5	25.1	24.3	22.1	25.3	25.3	25.9	25.8	25.4	23.7	25.5	24.8	24.8	24.5	24.9	23.9	24.5	23	24.2	24	26.7	24.68
86		6	6	27	26.4	25.6	25	25.5	26.1	25.7	25.8	25.4	24.7	24.1	24.4	24	25.6	25.2	25.4	25.7	25	25.3	24.8	25.33
87		7	7	MUERTO																				
88		8	8	25.62	23.9	24.8	25.4	26.8	25.9	25.7	25.2	24.4	25.5	23.8	25	25.3	23.1	25.5	23.5	23.6	24.8	24.4	23.9	24.80
89		9	9	22.89	22	21.1	24.1	21.6	22	23.5	22.7	23.8	24.9	23.5	23.3	22.5	23.7	20.2	21.5	22.5	22.1	23	23.3	22.70
90		10	10	22.89	21.4	23.4	20.6	21.6	21.5	21.9	23.5	21.7	22.4	21.5	20.5	21.2	19.6	19.9	20.1	20.9	19.5	21.1	19.5	21.24

Cuadro 25. Ficha de evaluación para rendimiento (t ha¹) /planta

Obs	Tratam	Repetición	Planta	N° TFC	Peso de fruto (g)	peso total (g)	peso (kg)	N° Plantas/há	Peso de fruto (kg/há)	Peso de fruto (t há ⁻¹)/ planta
1	253	1	1	311	9.79	3043.45	3.04	2500	7608.62	7.61
2		2	2	448	10.42	4669.95	4.67	2500	11674.88	11.67
3		3	3	1866	10.18	18986.55	18.99	2500	47466.38	47.47
4		4	4	358	8.82	3158.81	3.16	2500	7897.03	7.90
5		5	5	296	10.25	3033.70	3.03	2500	7584.26	7.58
6		6	6	232	10.09	2341.58	2.34	2500	5853.94	5.85
7		7	7	969	10.15	9834.38	9.83	2500	24585.95	24.59
8		8	8	645	10.23	6596.42	6.60	2500	16491.04	16.49
9		9	9	814	11.24	9150.99	9.15	2500	22877.47	22.88
10		10	10	1019	10.40	10593.52	10.59	2500	26483.81	26.48
11	306	1	1	361	7.24	2614.18	2.61	2500	6535.45	6.54
12		2	2	246	8.63	2121.75	2.12	2500	5304.38	5.30
13		3	3	276	9.38	2589.85	2.59	2500	6474.62	6.47
14		4	4	231	7.92	1830.21	1.83	2500	4575.53	4.58
15		5	5	224	8.91	1995.95	2.00	2500	4989.88	4.99
16		6	6	149	6.87	1023.63	1.02	2500	2559.08	2.56
17		7	7	642	9.39	6031.27	6.03	2500	15078.17	15.08
18		8	8	219	8.64	1891.28	1.89	2500	4728.21	4.73
19		9	9	290	6.68	1936.19	1.94	2500	4840.46	4.84
20		10	10	293	7.34	2149.45	2.15	2500	5373.62	5.37
21	294	1	1	781	7.20	5622.42	5.62	2500	14056.05	14.06
22		2	2	465	7.95	3697.22	3.70	2500	9243.04	9.24
23		3	3	369	8.36	3083.55	3.08	2500	7708.87	7.71
24		4	4	185	8.25	1526.25	1.53	2500	3815.63	3.82
25		5	5	226	7.95	1797.15	1.80	2500	4492.88	4.49
26		6	6	166	9.11	1511.60	1.51	2500	3778.99	3.78
27		7	7	126	9.01	1134.88	1.13	2500	2837.21	2.84
28		8	8	173	8.04	1391.70	1.39	2500	3479.25	3.48
29		9	9	168	9.65	1621.87	1.62	2500	4054.68	4.05
30		10	10	211	8.99	1897.00	1.90	2500	4742.49	4.74

Leyenda: N° TFC: número total de frutos de cosecha

31	51	1	1	808	7.89	6372.70	6.37	2500	15931.74	15.93
32		2	2	266	8.34	2217.91	2.22	2500	5544.77	5.54
33		3	3	234	9.06	2119.22	2.12	2500	5298.05	5.30
34		4	4	614	9.24	5673.97	5.67	2500	14184.94	14.18
35		5	5		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
36		6	6	338	7.08	2392.87	2.39	2500	5982.18	5.98
37		7	7	204	6.60	1347.01	1.35	2500	3367.53	3.37
38		8	8	299	7.87	2354.48	2.35	2500	5886.19	5.89
39		9	9	279	8.18	2282.22	2.28	2500	5705.55	5.71
40		10	10	332	8.25	2738.50	2.74	2500	6846.26	6.85
41	81	1	1	812	9.31	7559.72	7.56	2500	18899.30	18.90
42		2	2	668	9.54	6372.05	6.37	2500	15930.13	15.93
43		3	3	1223	9.63	11777.49	11.78	2500	29443.73	29.44
44		4	4	1119	9.84	11005.37	11.01	2500	27513.41	27.51
45		5	5		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
46		6	6	657	6.65	4371.35	4.37	2500	10928.37	10.93
47		7	7	265	7.29	1932.91	1.93	2500	4832.28	4.83
48		8	8	290	8.42	2441.08	2.44	2500	6102.69	6.10
49		9	9	383	11.02	4221.43	4.22	2500	10553.57	10.55
50		10	10	323	7.81	2523.60	2.52	2500	6309.00	6.31
51	84	1	1	150	9.04	1356.08	1.36	2500	3390.19	3.39
52		2	2	741	8.60	6373.34	6.37	2500	15933.35	15.93
53		3	3	1014	10.11	10247.99	10.25	2500	25619.98	25.62
54		4	4	1058	11.97	12663.73	12.66	2500	31659.33	31.66
55		5	5	1092	9.67	10561.28	10.56	2500	26403.20	26.40
56		6	6	1388	9.22	12790.42	12.79	2500	31976.05	31.98
57		7	7	449	9.81	4404.24	4.40	2500	11010.60	11.01
58		8	8	697	10.58	7376.70	7.38	2500	18441.75	18.44
59		9	9	370	10.78	3988.05	3.99	2500	9970.11	9.97
60		10	10	402	11.29	4538.78	4.54	2500	11346.95	11.35

61	39	1	1	1108	8.40	9303.88	9.30	2500	23259.69	23.26
62		2	2	33	0.00	0.00	0.00	2500	0.00	
63		3	3	445	8.29	3690.61	3.69	2500	9226.52	9.23
64		4	4	519	8.87	4605.87	4.61	2500	11514.66	11.51
65		5	5	358	10.22	3659.48	3.66	2500	9148.69	9.15
66		6	6	385	10.46	4025.95	4.03	2500	10064.86	10.06
67		7	7	341	11.01	3756.03	3.76	2500	9390.06	9.39
68		8	8	332	11.02	3659.64	3.66	2500	9149.09	9.15
69		9	9	299	9.73	2909.57	2.91	2500	7273.92	7.27
70		10	10	274	8.35	2286.94	2.29	2500	5717.35	5.72
71	168	1	1	848	8.06	6837.85	6.84	2500	17094.62	17.09
72		2	2	463	8.59	3978.10	3.98	2500	9945.24	9.95
73		3	3	373	8.81	3284.45	3.28	2500	8211.13	8.21
74		4	4	1299	9.91	12868.54	12.87	2500	32171.36	32.17
75		5	5	1064	7.79	8292.28	8.29	2500	20730.71	20.73
76		6	6	46	0.00	0.00	0.00	2500	0.00	
77		7	7	177	6.57	1163.07	1.16	2500	2907.67	2.91
78		8	8	159	6.99	1111.17	1.11	2500	2777.93	2.78
79		9	9	332	9.27	3076.98	3.08	2500	7692.44	7.69
80		10	10	1114	6.15	6855.00	6.85	2500	17137.50	17.14
81	242	1	1	1374	6.70	9208.55	9.21	2500	23021.37	23.02
82		2	2		0.00	0.00	0.00		0.00	
83		3	3	877	11.18	9805.30	9.81	2500	24513.25	24.51
84		4	4	929	9.27	8607.19	8.61	2500	21517.96	21.52
85		5	5	464	9.75	4521.91	4.52	2500	11304.78	11.30
86		6	6	259	10.36	2684.15	2.68	2500	6710.37	6.71
87		7	7		0.00	0.00	0.00		0.00	
88		8	8	390	9.65	3764.48	3.76	2500	9411.19	9.41
89		9	9	505	7.71	3891.28	3.89	2500	9728.19	9.73
90		10	10	367	6.17	2264.21	2.26	2500	5660.52	5.66

Cuadro 26. Ficha de evaluación de número de semillas por fruto (NSF)

Obs	Tratamiento	Repetición	Planta	NSF (N°)																			
				F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20
1	253	1	1	4	3	3	2	2	3	2	3	3	3	4	2	3	3	2	2	2	2	3	2
2		2	2	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	4	4	3
3		3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2
4		4	4	3	2	2	3	2	2	3	2	3	4	4	1	4	3	1	2	2	2	4	3
5		5	5	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	2	3	2	3	4
6		6	6	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	2	4
7		7	7	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3
8		8	8	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3
9		9	9	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	2	3	3	4	2	3	4	3	4	3
10		10	10	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
11	306	1	1	2	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	1	3	3	3	3	3
12		2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2
13		3	3	2	2	3	3	3	2	2	1	2	3	2	4	2	2	2	2	2	1	1	2
14		4	4	3	3	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3
15		5	5	3	3	3	3	4	3	4	3	2	2	2	4	2	2	3	2	3	3	3	3
16		6	6	3	2	2	2	1	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2
17		7	7	3	4	4	3	2	3	2	2	2	2	3	3	4	3	3	2	2	2	1	2
18		8	8	3	2	3	3	3	4	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3
19		9	9	2	2	2	2	2	4	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
20		10	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2
21	294	1	1	4	1	2	3	4	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3
22		2	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	2	2
23		3	3	4	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	2	4
24		4	4	3	4	3	4	1	4	3	3	4	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	2
25		5	5	2	2	2	3	4	4	2	4	4	3	4	4	2	2	3	2	3	3	3	2
26		6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2
27		7	7	4	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4
28		8	8	4	3	2	3	3	4	3	3	4	3	3	4	2	3	2	3	2	2	2	3
29		9	9	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	2	3	4	4	4	3
30		10	10	4	4	4	2	4	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3

31	51	1	1	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	1	3	2	2	2	3	3	1	2
32		2	2	3	4	2	3	4	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	4	3
33		3	3	3	3	2	2	4	3	3	4	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	4	2
34		4	4	2	2	4	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	4	4	3	2	2	3	3
35		5	5																				
36		6	6	3	3	3	1	2	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2
37		7	7	4	3	3	3	2	2	3	4	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	4	3
38		8	8	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	2	2	2	2	3	3
39		9	9	2	3	4	4	3	3	3	3	4	2	2	4	2	3	2	3	2	3	2	3
40		10	10	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3
41	81	1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
42		2	2	3	3	3	4	2	3	4	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2
43		3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3
44		4	4	3	3	2	3	2	4	1	3	2	3	3	2	3	2	2	3	4	2	4	2
45		5	5																				
46		6	6	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	2	3	2	4	4	2	4	2	2
47		7	7	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	2
48		8	8	4	4	4	3	3	2	3	3	4	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	3
49		9	9	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4
50		10	10	3	4	4	2	3	2	2	2	4	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3
51	84	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	2	2	2
52		2	2	3	4	4	3	3	4	4	4	3	2	3	2	3	3	4	2	3	4	3	4
53		3	3	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	1	2	3	3	1	3	3	3	2	3
54		4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	3	4	3	3	3	3
55		5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	2	2	3	2
56		6	6	4	3	3	3	3	4	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3
57		7	7	3	2	3	4	4	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	2	3	2
58		8	8	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	2	4	4	4	1	4	3	2
59		9	9	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	2	3	3	2	4	2	3	4	4
60		10	10	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4

61	39	1	1	2	3	1	1	1	4	3	2	3	2	1	2	1	2	3	2	2	2	2	4
62		2	2																				
63		3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2	3	4	3	2	4	3	3	2	3	3	2
64		4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3
65		5	5	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4
66		6	6	4	3	2	4	4	3	3	3	2	3	4	3	2	2	4	3	3	4	3	4
67		7	7	3	4	4	3	4	4	2	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	2
68		8	8	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2
69		9	9	3	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3
70		10	10	2	3	4	1	2	3	3	2	2	3	1	2	3	4	3	3	2	2	3	2
71	168	1	1	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	4	1	2	1	2	2
72		2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	2	4	3	4	2
73		3	3	3	2	3	4	3	2	4	4	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3
74		4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2
75		5	5	4	4	2	2	2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3
76		6	6																				
77		7	7	2	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	2	3	2	4	2	2	3	3	2
78		8	8	1	2	2	1	2	1	3	2	1	2	2	3	3	2	2	1	2	3	3	2
79		9	9	3	4	3	4	4	3	4	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
80		10	10	2	3	3	3	3	3	4	2	2	1	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2
81	242	1	1	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3
82		2	2																				
83		3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	3
84		4	4	3	4	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	2	2	3	3	4	3	4
85		5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	2	4
86		6	6	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	2
87		7	7																				
88		8	8	4	3	3	3	4	4	2	2	4	3	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3
89		9	9	4	4	4	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3
90		10	10	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	4	2	2	3	3

Cuadro 27. Ficha de evaluación de peso de cascara, pulpa y semilla (g)

Observación	Tratamiento	Repetición	Planta	PC (g)	PP (g)	PS (g)
1	253	1	1	34.71	113.61	47.04
2		2	2	40.2	120.58	44.15
3		3	3	39.29	119.56	42.98
4		4	4	30.19	92.15	45.38
5		5	5	38.05	111.72	46.73
6		6	6	40.99	113.9	44.49
7		7	7	43.99	113.62	41.6
8		8	8	41.71	114.37	45.8
9		9	9	47.14	130.29	47.26
10		10	10	44.19	103.74	47.26
11	306	1	1	33.48	81.4	27.44
12		2	2	35.44	86.73	42.58
13		3	3	44.95	102.41	39.33
14		4	4	37.2	80.2	38.51
15		5	5	40.84	98.48	35.12
16		6	6	34.77	64.3	32.36
17		7	7	47.43	98.99	40.08
18		8	8	39.68	92.1	36.33
19		9	9	32.84	69.81	28.88
20		10	10	33.78	72.44	36.47
21	294	1	1	34.18	74.81	32.2
22		2	2	35.41	85.66	36.37
23		3	3	38.82	91.49	38.72
24		4	4	39.65	86.39	39.82
25		5	5	39.82	91.49	38.72
26		6	6	41.07	89.94	44.36
27		7	7	36.05	95.33	46.21
28		8	8	38.24	78.02	40.24
29		9	9	38.67	108.44	45.55
30		10	10	37.66	99.18	36.46
31	51	1	1	32.52	89.4	38.69
32		2	2	33.6	91.1	41.43
33		3	3	32.2	90.3	39.4
34		4	4	34.05	104.7	43.39
35		5	5	MUERTO		
36		6	6	30.15	66.18	36.78
37		7	7	31.77	60.89	33.52
38		8	8	31.06	86.2	46.38
39		9	9	32.31	87.02	41.25
40		10	10	36.26	75.84	45.06
41	81	1	1	39.74	103.08	41.3
42		2	2	34.37	109.15	37.86
43		3	3	42.56	107.63	41.26
44		4	4	36.02	104.96	31.26
45		5	5	MUERTO		
46		6	6	25.17	65.5	35.14
47		7	7	26.27	72.3	37.21
48		8	8	34.13	97.08	43.14
49		9	9	46.36	120.89	52.9
50		10	10	40.81	78.12	32.03

Leyenda: PC: Porcentaje de cosecha; PP: porcentaje de pulpa; PS: porcentaje de semilla

51	84	1	1	32.87	33.85	110.22
52		2	2	43.71	108.44	36.48
53		3	3	41.88	123.11	32.51
54		4	4	48.31	140.59	48.18
55		5	5	37.11	117.5	35.73
56		6	6	35.95	112.02	37.15
57		7	7	37.45	115.01	38.62
58		8	8	44.54	116.92	48.42
59		9	9	44.02	122.12	47.67
60		10	10	45.6	128.22	52.84
61	39	1	1	34.57	90.89	35.76
62		2	2	CAIDA DE FRUTOS		
63		3	3	29.61	87.58	38.62
64		4	4	35.5	99.04	41.88
65		5	5	40.32	111.88	47.87
66		6	6	43.19	118.27	44.53
67		7	7	44.84	125.92	47.2
68		8	8	45.57	134.6	37.82
69		9	9	38.23	114.52	42.02
70		10	10	25.15	65.78	34.17
71	168	1	1	36.15	84.26	30.65
72		2	2	39.45	99.81	32.02
73		3	3	39.13	101.13	38.46
74		4	4	38.97	118.07	38.93
75		5	5	31.92	85.12	38.21
76		6	6	CURUHUINSI		
77		7	7	26.88	64.39	35.11
78		8	8			
79		9	9	36.81	100.03	40.19
80		10	10	29.08	57.49	27.39
81	242	1	1	31.96	55.53	34.08
82		2	2	MUERTO		
83		3	3	48.21	125.5	47.98
84		4	4	41.7	104.98	39
85		5	5	46.47	108.72	44.88
86		6	6	46.47	114.13	47.85
87		7	7	MUERTO		
88		8	8	43.59	104.12	45.81
89		9	9	31.28	72.3	37.21
90		10	10	24.12	63.63	33.13

Cuadro 28. Ficha de evaluación de ácido ascórbico, pH, acidez titulable, solidos solubles e índice de maduración

N°	CLON	PLANTA	REPETICION	ÁCIDO ASCORBICO	pH	ACIDEZ TITULABLE	SOLIDOS SOLUBLES	IM
1	253	P1	R1	2128	2.7	2.72	14.3	5.26
2		P2	R2	2432	2.67	2.81	13.7	4.88
3		P3	R3	2245	2.61	2.88	14.2	4.93
4		P4	R4	2640	2.61	2.74	13.5	4.93
5		P5	R5	2283	2.74	2.9	12.3	4.24
6		P6	R6	2320	2.62	3.03	13.8	4.55
7		P7	R7	2289	2.69	2.9	14	4.83
8		P8	R8	2115	2.67	3.07	13.7	4.46
9		P9	R9	2728	2.59	3.05	13.4	4.39
10		P10	R10	2440	2.72	2.8	11.8	4.21
11	306	P1	R1	2537	2.7	3.34	12.7	3.80
12		P2	R2	2047	2.64	2.63	11.7	4.45
13		P3	R3	2246	2.7	2.82	13.1	4.65
14		P4	R4	2125	2.98	2.45	11.8	4.82
15		P5	R5	2283	2.84	2.08	11.9	5.72
16		P6	R6	2205	2.59	2.08	11.9	5.72
17		P7	R7	2656	2.42	3.52	12.1	3.44
18		P8	R8	2125	2.87	2.7	12.1	4.48
19		P9	R9	2278	2.57	3.68	12.4	3.37
20		P10	R10	1890	2.93	2.5	11.8	4.72
21	294	P1	R1	2130	2.64	2.93	14.2	4.85
22		P2	R2	2481	2.61	2.87	12.3	4.29
23		P3	R3	2367	2.61	2.78	12.9	4.64
24		P4	R4	2348	2.67	2.84	13.6	4.79
25		P5	R5	2373	2.68	2.82	13.4	4.75
26		P6	R6	2498	2.67	2.75	12.8	4.65
27		P7	R7	2520	2.72	2.9	11.9	4.10
28		P8	R8	2466	2.7	2.96	13.4	4.53
29		P9	R9	2125	2.79	2.7	12.1	4.48
30		P10	R10	2440	2.7	2.5	12.1	4.84
31	51	P1	R1	2328	2.66	2.71	14.5	5.35
32		P2	R2	2125	2.76	3	11.9	3.97
33		P3	R3					
34		P4	R4	2269	2.64	3.06	13.7	4.48
35		P5	R5	MUERTO				
36		P6	R6	2520	2.66	3	12.1	4.03
37		P7	R7	2362	2.7	3	11.8	3.93
38		P8	R8	2913	2.75	2.6	12.1	4.65
39		P9	R9	2047	2.74	2.9	11.8	4.07
40		P10	R10	2205	2.86	2.94	12.1	4.12
41	81	P1	R1	2273	2.69	2.84	13.6	4.79
42		P2	R2	2463	2.38	3.62	12.7	3.51
43		P3	R3	2437	2.48	3.45	12.5	3.62
44		P4	R4	2627	3.12	3.1	13.6	4.39
45		P5	R5	MUERTO				
46		P6	R6	2125	2.72	2.67	11.8	4.42
47		P7	R7	2440	2.28	3.36	13.9	4.14
48		P8	R8	2386	2.83	2.98	13.4	4.50
49		P9	R9	2438	2.65	3.11	13.5	4.34
50		P10	R10	2125	2.64	3.4	12	3.53

Leyenda: IM: Índice de madurez (Solidos solubles/acidez titulable)

51	84	P1	R1	2636	3.61	3.42	12.8	3.74
52		P2	R2	2248	2.62	3.17	13.8	4.35
53		P3	R3	1994	2.73	3.27	12.2	3.73
54		P4	R4	2680	2.87	3.42	13.2	3.86
55		P5	R5	2216	2.49	3.52	13.7	3.89
56		P6	R6	2638	2.75	3.16	12.8	4.05
57		P7	R7	2420	2.36	3.86	12.4	3.21
58		P8	R8	2467	2.7	2.92	12.6	4.32
59		P9	R9	2410	2.66	2.82	12.2	4.33
60		P10	R10	2265	2.63	2.7	12.6	4.67
61	39	P1	R1	2431	2.63	2.47	13.9	5.63
62		P2	R2	Fruto caído				
63		P3	R3	2217	2.64	3.7	13.2	3.57
64		P4	R4	2473	3.16	3.27	12.4	3.79
65		P5	R5	2562	2.35	3.32	13.3	4.01
66		P6	R6	2475	2.61	3.69	13.5	3.66
67		P7	R7	2369	2.48	3.38	13.4	3.96
68		P8	R8	2732	2.56	3.45	13.5	3.91
69		P9	R9	2432	2.21	3.62	12.8	3.54
70		P10	R10	2678	2.59	3.72	12.6	3.39
71	168	P1	R1	2205	2.77	2.6	12	4.62
72		P2	R2	2245	2.78	3.42	13.3	3.89
73		P3	R3	2562	2.66	2.76	13.8	5
74		P4	R4	2288	2.86	3.75	13.8	3.68
75		P5	R5	2679	3.07	3.69	12.5	3.39
76		P6	R6	curuhuinsi				
77		P7	R7	2363	2.68	3.07	13.2	4.30
78		P8	R8	2622	2.42	3.42	13.4	3.92
79		P9	R9	2445	2.52	3.42	12.6	3.68
80		P10	R10	2598	2.58	3.2	11.8	3.69
81	242	P1	R1	2205	2.61	2.97	11.7	3.94
82		P2	R2	MUERTO				
83		P3	R3	2417	2.59	3.16	14.4	4.56
84		P4	R4	2231	2.59	2.57	14.8	5.76
85		P5	R5	2586	2.64	2.78	12.6	4.53
86		P6	R6	2365	2.59	2.95	13.8	4.68
87		P7	R7	MUERTO				
88		P8	R8	2473	2.7	2.96	14.6	4.93
89		P9	R9	2438	2.68	3.18	13.2	4.15
90		P10	R10	2567	2.73	3.72	12.8	3.44

Cuadro 29. Resultados del análisis químico de muestra de suelo de la caracterización de nueve clones de camu camu realizada en el INIA-Pucallpa 2018

	PERÚ	Ministerio de Agricultura y Riego	Instituto Nacional de Innovación Agraria	Estación Experimental Agraria Pucallpa
---	-------------	-----------------------------------	--	--

ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y ABONOS

Solicitante:	IIAP - UCAYALI	Fecha muestreo:	11/07/2018
Procedencia:	C.F.B. Km 12.400	Fecha Recepción:	12/07/2018
Dirección Legal:	C.F.B. Km 12.400	Fecha Resultados:	19/07/2018
Solicitud Ingreso:	SU00019EEAP-2018	Tipo Muestra:	Suelo
Ensayo Solicitado:	Caracterización	Cultivo Anterior:	N/D
Código : 395	Parcela Clones de Camu Camu	Cultivo a Instalar:	Camu Camu
Muestreo por:	El Solicitante	Edad del cultivo:	6 Años

ANÁLISIS TEXTURAL						
Profundidad Suelo (m.)	Profundidad (cm.)	Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	Densidad Aparente (gr/cm ³)
0.20	0-20	24.96%	36.48%	38.56%	Franco Arcilloso	1.29

ANÁLISIS DE FERTILIDAD									
	pH	M.O (%)	N (%)	Fósforo (p.p.m.)	Aluminio (Cmol ⁽⁺⁾ /Lt.)	Potasio (Cmol ⁽⁺⁾ /Lt.)	Calcio (Cmol ⁽⁺⁾ /Lt.)	Magnesio (Cmol ⁽⁺⁾ /Lt.)	Bases Totales (Cmol ⁽⁺⁾ /Lt.)
VALORES	4.46	2.32	0.10	38.82	1.10	0.41	2.45	0.49	3.35

Conductividad Eléctrica milimhos/cm a 25°C		OTRAS DETERMINACIONES QUIMICAS	
Valor Calculado	0.06	CIC efectiva (mg/100 g)	% de Saturación de Al respecto a CIC efectiva
Interpretación	No salino. Efecto de salinidad casi nulo	4.45	24.72%

RELACIONES ENTRE CATIONES				
	Ca / Mg	Mg / K	Ca / K	(Ca + Mg) / K
VALORES	4.96	1.21	6.03	7.24

L. Yanqui

METODOLOGIA: Métodos analíticos para suelos y tejido vegetal usados en el trópico húmedo: Autores, Q.F. Olinda Ayre V. y Q.F. Rafael Román Lima - Perú 1992

pH : Suelo/agua : 1:2.5
 CC : Nelson & Sommers
 P : Olsen Modificado

Ca, Mg : Extrac. KCL
 K, P : Extrac. NaHCO₃-EDTA-SUPERFLOC
 K, Ca, Mg : Absorción Atómica
 D. Apr. : Soil texture triangle hydraulic properties calculator

LAYO

Instituto Nacional de Innovación Agraria
 Estación Experimental Agraria Pucallpa

 Dra. Beatriz Sales Devila
 Responsable
 Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

Carretera Federico Basadre km 4
 Pucallpa, Ucayali, Perú
 T: (061) 571-913
 E: pucallpa@inia.gob.pe

Cuadro 30. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable Longitud de brotes (LB)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	118.702757	14.837845	4.941	0.0001
erro	75	225.229113	3.003055		
Total corrigido	83	343.931870			
CV (%) =	17.10				
Média geral:	10.1322619	Número de observações:		84	
Tratamentos	Médias	Resultados do teste			
CA-306	7.882000	a1			
CA-51	9.351111	a1			
CA-84	9.465000	a1			
CA-294	9.470000	a1			
CA-253	10.538000	a2			
CA-168	10.662222	a2			
CA-39	10.984444	a2			
CA-81	11.338889	a2			
CA-242	12.066250	a2			

Cuadro 31. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable diámetro basal (DB)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	18.812657	2.351582	3.213	0.0034
erro	75	54.886413	0.731819		
Total corrigido	83	73.699070			
CV (%) =	13.38				
Média geral:	6.3922619	Número de observações:		84	
Tratamentos	Médias	Resultados do teste			
CA-306	5.504000	a1			
CA-168	5.878889	a1			
CA-39	6.187778	a1			
CA-294	6.276000	a1			
CA-51	6.501111	a2			
CA-81	6.536667	a2			
CA-242	6.752500	a2			
CA-84	6.843000	a2			
CA-253	7.076000	a2			

Cuadro 32. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable diámetro de copa (DC)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	4.644190	0.580524	3.092	0.0046
erro	75	14.081333	0.187751		
Total corrigido	83	18.725524			
CV (%) =	21.13				
Média geral:	2.0509524	Número de observações:		84	

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-306	1.794000 a1	
CA-39	1.815556 a1	
CA-294	1.852000 a1	
CA-168	1.927778 a1	
CA-81	2.006667 a1	
CA-84	2.109000 a1	
CA-51	2.117778 a1	
CA-242	2.342500 a2	
CA-253	2.518000 a2	

Cuadro 33. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable longitud de entrenudo (LE)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	1.385305	0.173163	1.406	0.2082
erro	75	9.240209	0.123203		
Total corrigido	83	10.625514			
CV (%) =	14.31				
Média geral:	2.4528571	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-294	2.228000 a1	
CA-306	2.317000 a1	
CA-84	2.326000 a1	
CA-51	2.495556 a1	
CA-39	2.512222 a1	
CA-242	2.522500 a1	
CA-168	2.534444 a1	
CA-253	2.568000 a1	
CA-81	2.621111 a1	

Cuadro 34. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable altura de planta (HP)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	1.002006	0.125251	1.293	0.2604
erro	75	7.267198	0.096896		
Total corrigido	83	8.269204			
CV (%) =	9.14				
Média geral:	3.4060714	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-306	3.190000 a1	
CA-253	3.311000 a1	
CA-51	3.371111 a1	
CA-39	3.373333 a1	
CA-81	3.418889 a1	
CA-168	3.440000 a1	
CA-84	3.494000 a1	
CA-242	3.515000 a1	
CA-294	3.561000 a1	

Cuadro 35. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de ramas basales (NRB)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	12.738095	1.592262	2.007	0.0569
erro	75	59.500000	0.793333		
Total corrigido	83	72.238095			
CV (%) =	27.31				
Média geral:	3.2619048	Número de observações:		84	
Tratamentos	Médias	Resultados do teste			
CA-39	2.777778	a1			
CA-294	2.900000	a1			
CA-306	2.900000	a1			
CA-168	3.222222	a1			
CA-242	3.250000	a1			
CA-84	3.300000	a1			
CA-253	3.300000	a1			
CA-81	3.666667	a1			
CA-51	4.111111	a1			

Cuadro 36. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de ramas secundarias (NRS)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	94.127778	11.765972	2.939	0.0065
erro	75	300.288889	4.003852		
Total corrigido	83	394.416667			
CV (%) =	31.18				
Média geral:	6.4166667	Número de observações:		84	
Tratamentos	Médias	Resultados do teste			
CA-242	4.750000	a1			
CA-168	5.444444	a1			
CA-39	5.555556	a1			
CA-294	5.900000	a1			
CA-306	6.200000	a1			
CA-81	6.555556	a1			
CA-84	7.100000	a2			
CA-253	7.500000	a2			
CA-51	8.444444	a2			

Cuadro 37. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de ramas terminales (NRT)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	571.602381	71.450298	4.050	0.0005
erro	75	1323.100000	17.641333		
Total corrigido	83	1894.702381			
CV (%) =	31.76				
Média geral:	13.2261905	Número de observações:		84	

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-306	8.900000	a1
CA-294	10.500000	a1
CA-168	12.222222	a1
CA-39	12.888889	a1
CA-84	13.700000	a1
CA-253	13.700000	a1
CA-242	13.750000	a1
CA-81	15.777778	a2
CA-51	18.333333	a2

Cuadro 38. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de botones florales (NBF)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	100889874.444444	12611234.305556	0.858	0.5557
erro	75	1.102640155E+0009	14701868.736296		
Total corrigido	83	1.203530030E+0009			
CV (%) =	69.43				
Média geral:	5522.1666667	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-294	3973.600000	a1
CA-39	4477.888889	a1
CA-306	4680.300000	a1
CA-84	5190.400000	a1
CA-81	5524.555556	a1
CA-168	5758.111111	a1
CA-51	5923.444444	a1
CA-242	6707.500000	a1
CA-253	7660.300000	a1

Cuadro 39. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de furtos verdes (NFV)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	19645836.188492	2455729.523562	2.088	0.0474
erro	75	88216148.763889	1176215.316852		
Total corrigido	83	107861984.952381			
CV (%) =	109.71				
Média geral:	988.5238095	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-294	495.500000	a1
CA-51	566.666667	a1
CA-306	627.800000	a1
CA-39	684.333333	a1
CA-168	972.888889	a1
CA-81	990.000000	a1
CA-84	1046.500000	a1
CA-253	1536.600000	a2
CA-242	2130.875000	a2

Cuadro 40. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de frutos de cosecha (NFC)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	2804248.351984	350531.043998	3.946	0.0006
erro	75	6662492.219444	88833.229593		
Total corrigido	83	9466740.571429			
CV (%) =	53.74				
Média geral:	554.5714286	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-294	312.100000	a1
CA-51	379.333333	a1
CA-306	379.700000	a1
CA-39	451.222222	a1
CA-242	590.375000	a2
CA-168	595.888889	a2
CA-81	649.333333	a2
CA-84	744.000000	a2
CA-253	882.100000	a2

Cuadro 41. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable rendimiento (REND)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	1802.115727	225.264466	3.531	0.0016
erro	75	4784.274601	63.790328		
Total corrigido	83	6586.390329			
CV (%) =	66.59				
Média geral:	11.9935714	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-294	5.821000	a1
CA-306	6.046000	a1
CA-51	7.638889	a1
CA-39	10.526667	a1
CA-168	13.185556	a2
CA-242	13.982500	a2
CA-81	14.500000	a2
CA-253	17.852000	a2
CA-84	18.575000	a2

Cuadro 42. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable peso de fruto (PF)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	56.585292	7.073161	5.627	0.0000
erro	75	94.270264	1.256937		
Total corrigido	83	150.855556			
CV (%) =	12.57				
Média geral:	8.9220238	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-168	8.015556 a1	
CA-51	8.056667 a1	
CA-306	8.100000 a1	
CA-294	8.451000 a1	
CA-81	8.834444 a1	
CA-242	8.848750 a1	
CA-39	9.594444 a2	
CA-84	10.107000 a2	
CA-253	10.157000 a2	

Cuadro 43. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable diámetro de fruto (DF)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	46.655282	5.831910	4.656	0.0001
erro	75	93.944750	1.252597		
Total corrigido	83	140.600032			
CV (%) =	4.67				
Média geral:	23.9717857	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-168	22.988889 a1	
CA-51	23.021111 a1	
CA-306	23.420000 a1	
CA-294	23.581000 a1	
CA-242	23.946250 a1	
CA-81	24.045556 a1	
CA-39	24.604444 a2	
CA-84	24.899000 a2	
CA-253	25.112000 a2	

Cuadro 44. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable número de semillas por frutos (NSF)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	4.465012	0.558126	4.833	0.0001
erro	75	8.660583	0.115474		
Total corrigido	83	13.125595			
CV (%) =	11.38				
Média geral:	2.9869048	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-306	2.590000 a1	
CA-168	2.683333 a1	
CA-51	2.811111 a1	
CA-39	2.977778 a2	
CA-84	3.060000 a2	
CA-81	3.111111 a2	
CA-294	3.185000 a2	
CA-253	3.190000 a2	
CA-242	3.300000 a2	

Cuadro 45. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variablen peso de cascara (PC)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	148.106411	18.513301	5.702	0.0000
erro	75	243.528487	3.247046		
Total corrigido	83	391.634899			
CV (%) =	8.54				
Média geral:	21.1084524	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-39	19.392222	a1
CA-253	19.658000	a1
CA-84	20.393000	a1
CA-51	20.418889	a1
CA-81	20.456667	a1
CA-168	21.427778	a2
CA-242	22.073750	a2
CA-294	22.561000	a2
CA-306	23.514000	a2

Cuadro 46. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable peso de pulpa (PP)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	150.580744	18.822593	0.535	0.8266
erro	75	2638.956955	35.186093		
Total corrigido	83	2789.537699			
CV (%) =	11.06				
Média geral:	53.6265476	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-51	51.616667	a1
CA-306	52.138000	a1
CA-242	52.181250	a1
CA-294	53.258000	a1
CA-81	53.676667	a1
CA-168	54.152222	a1
CA-39	54.495556	a1
CA-84	55.022000	a1
CA-253	55.753000	a1

Cuadro 47. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable peso de semilla (PS)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	125.668000	15.708500	0.639	0.7426
erro	75	1844.099881	24.587998		
Total corrigido	83	1969.767881			
CV (%) =	21.54				
Média geral:	23.0188095	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-39	21.503333 a1	
CA-168	21.841111 a1	
CA-306	22.100000 a1	
CA-253	22.352000 a1	
CA-81	22.375556 a1	
CA-294	23.577000 a1	
CA-242	23.598750 a1	
CA-84	24.509000 a1	
CA-51	25.325556 a1	

Cuadro 48. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable ácido ascórbico (AA)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	360656.269048	45082.033631	1.227	0.2952
erro	75	2755176.433333	36735.685778		
Total corrigido	83	3115832.702381			
CV (%) =	8.06				
Média geral:	2379.0595238	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-306	2239.200000 a1	
CA-51	2348.333333 a1	
CA-253	2362.000000 a1	
CA-81	2368.222222 a1	
CA-294	2374.800000 a1	
CA-84	2397.400000 a1	
CA-242	2410.250000 a1	
CA-168	2445.222222 a1	
CA-39	2485.444444 a1	

Cuadro 49. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable acidez titulable (ACT)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	3.736659	0.467082	4.128	0.0004
erro	75	8.487122	0.113162		
Total corrigido	83	12.223781			
CV (%) =	11.04				
Média geral:	3.0461905	Número de observações:	84		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
CA-306	2.780000 a1	
CA-294	2.805000 a1	
CA-253	2.890000 a1	
CA-51	2.900000 a1	
CA-242	3.036250 a1	
CA-81	3.170000 a2	
CA-84	3.226000 a2	
CA-168	3.258889 a2	
CA-39	3.402222 a2	

Cuadro 50. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable Índice de maduración (IM)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	5.924088	0.740511	2.550	0.0163
erro	75	21.777467	0.290366		
Total corrigido	83	27.701556			
CV (%) =	12.51				
Média geral:	4.3063095	Número de observações:		84	
Tratamentos	Médias	Resultados do teste			
CA-39	3.940000	a1			
CA-84	4.015000	a1			
CA-168	4.018889	a1			
CA-81	4.137778	a1			
CA-51	4.327778	a2			
CA-242	4.498750	a2			
CA-306	4.517000	a2			
CA-294	4.592000	a2			
CA-253	4.668000	a2			

Cuadro 51. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable sólidos solubles (SS)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	13.829575	1.728697	3.041	0.0051
erro	75	42.635506	0.568473		
Total corrigido	83	56.465081			
CV (%) =	5.83				
Média geral:	12.9245238	Número de observações:		84	
Tratamentos	Médias	Resultados do teste			
CA-306	12.150000	a1			
CA-51	12.506667	a1			
CA-84	12.830000	a2			
CA-294	12.870000	a2			
CA-168	12.933333	a2			
CA-81	13.000000	a2			
CA-39	13.177778	a2			
CA-253	13.470000	a2			
CA-242	13.487500	a2			

Cuadro 52. Resultados de cuadros medios y medias del Análisis de Varianza para la variable potencial hidrogenión (pH)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLON	8	0.192066	0.024008	0.654	0.7296
erro	75	2.751938	0.036693		
Total corrigido	83	2.944004			
CV (%) =	7.15				
Média geral:	2.6789286	Número de observações:		84	

Tratamientos	Médias	Resultados do teste
CA-39	2.581111	a1
CA-242	2.641250	a1
CA-81	2.643333	a1
CA-253	2.662000	a1
CA-294	2.679000	a1
CA-168	2.704444	a1
CA-51	2.718889	a1
CA-306	2.724000	a1
CA-84	2.742000	a1



Figura 11. Ubicación de las parcelas de camu camu del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-IIAP

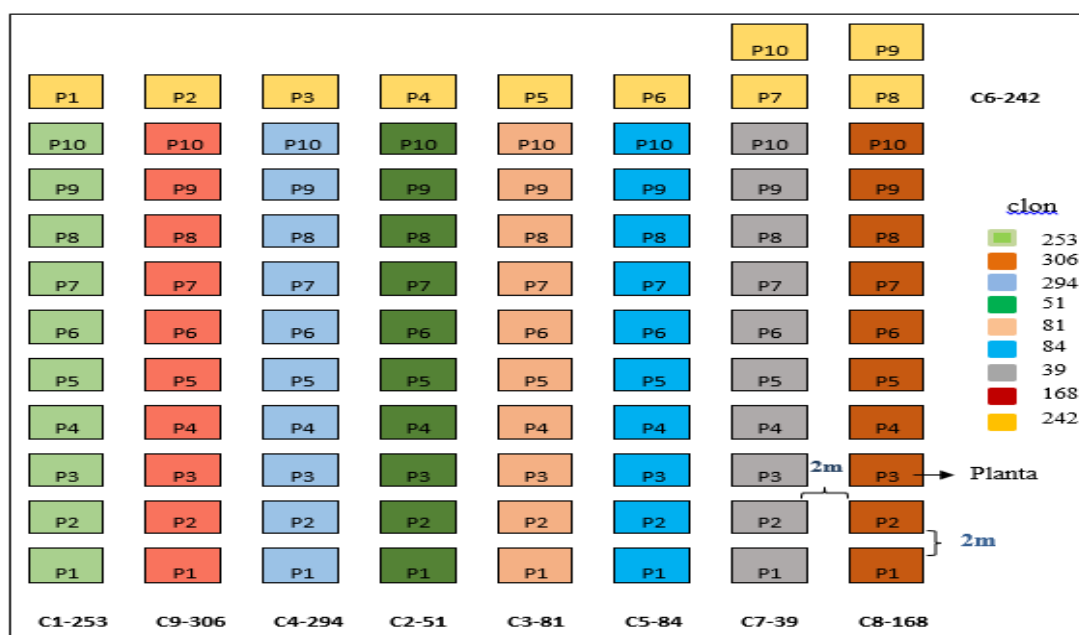


Figura 12. Croquis de ubicación de los clones de camu camu en la parcela



Figura 13. Vista panorámica de los clones de camu camu en el IIAP- Ucayali



A



B

Figura 14. Manejo agronómico de las plantas de camu camu. A) Poda, B) Defoliación manual.



A



B



C

Figura 15. Preparación de fertilizantes para la aplicación en las plantas: A) Roca fosfórica, Potasio y urea; B) Peso de micronutrientes Mikro's; C) Mezcla de todos los fertilizantes

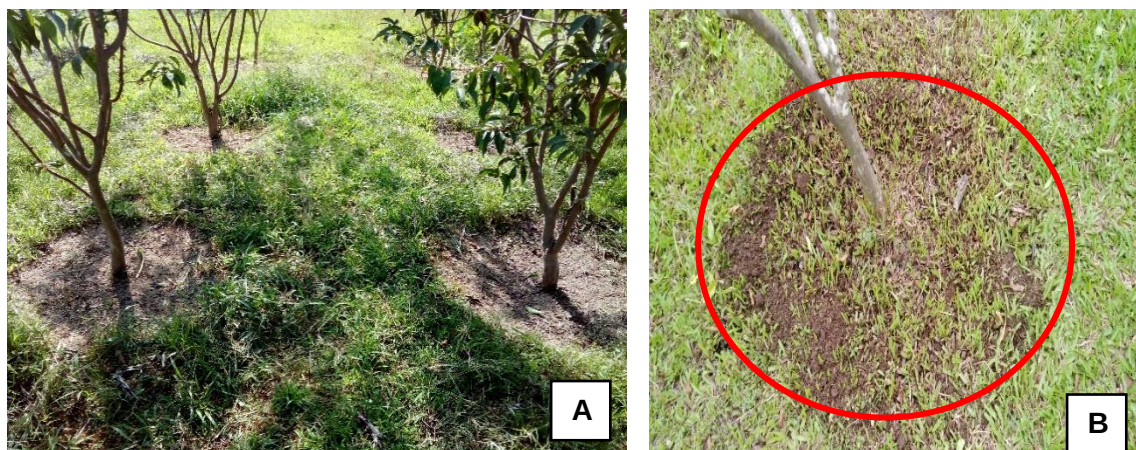


Figura 16. A) Plateado, B) aplicación de fertilizantes en círculo



Figura 17. Conteo de brotes nuevos despues de la poda



Figura 18. Medición de: A) Brotes, B) Entrenudo y C) Diámetro basal

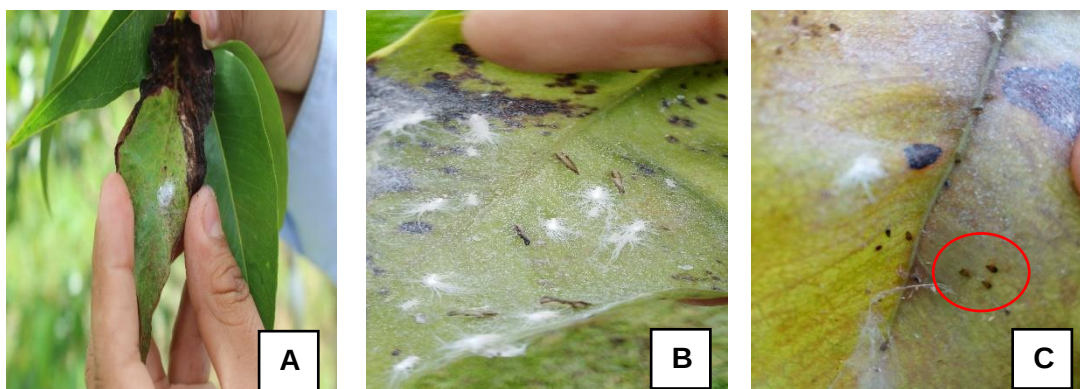


Figura 19. Evaluación de presencia de plagas en la etapa vegetativa. A) *Tuthillia cognata* en estadio ninfa, B) *Tuthillia cognata* estadio IV, C) Pulgones



Figura 20. A) Medición de altura de planta, B) Diámetro de copa



Figura 21. Conteo de botones florales



Figura 22. Obtención de la muestra de suelo: A) selección y limpieza del área a obtener, B) muestra de suelo (1 kg)



Figura 23. Cuento de frutos verdes y frutos de cosecha



Figura 24. Cosecha de frutos en estadio verde pinton y maduro.



Figura 25. A) Conteo de frutos caídos, B) cavado aprox 50 cm, C) Aplicación de cal

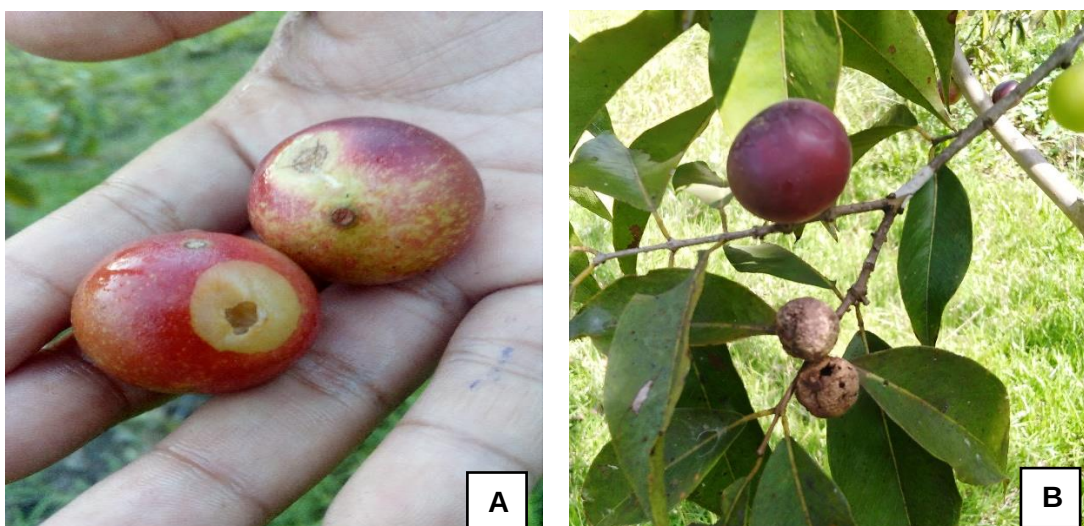


Figura 26. Presencia de plagas en la etapa productiva: A) *Edessa* B) *Conotrachelus*



Figura 27. Cosecha y codificación de frutos para su respectiva evaluación en postcosecha

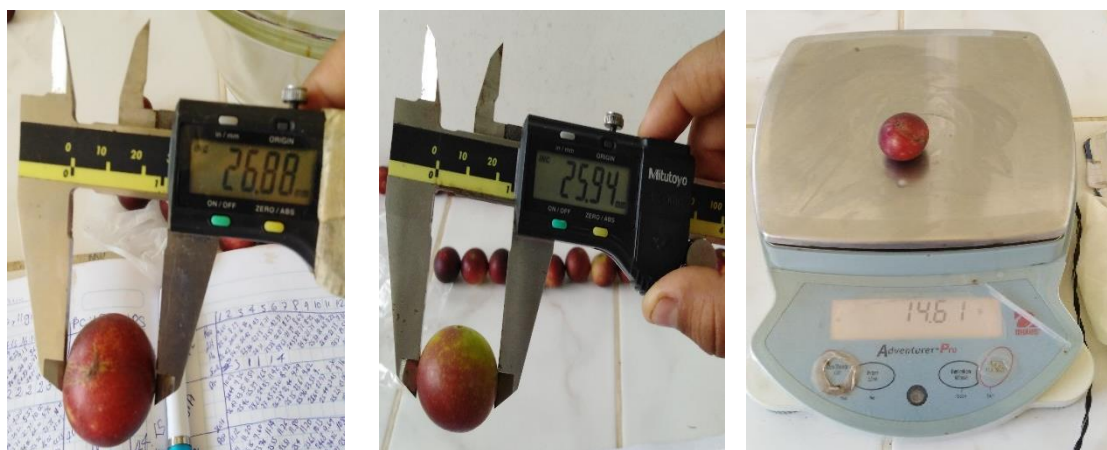


Figura 28. Medición de diámetro y peso de fruto

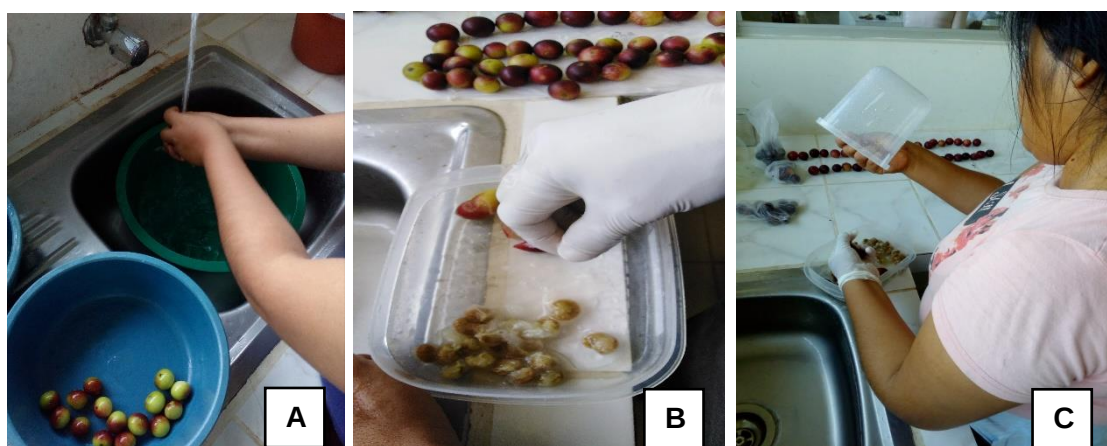


Figura 29. Fase postcosecha A) Lavado de frutos, B) y C) Separacion de semilla, cáscara y pulpa para pesar en una balanza analítica

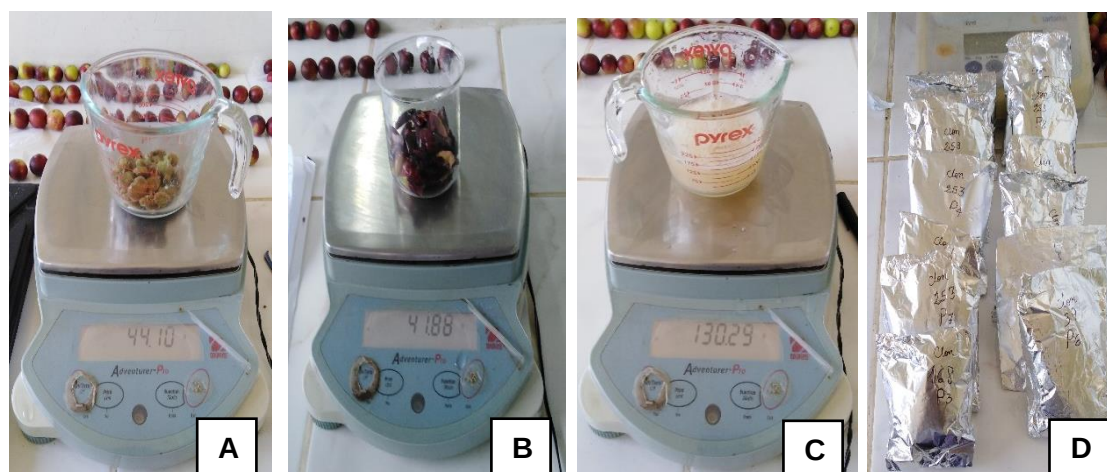


Figura 30. Registro de datos en la fase de postcosecha A) Peso de semilla, B) Peso de cáscara, C) Peso de pulpa, D) Envolvura de pulpa