

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE
PROGENIES DE TECA (*Tectona grandis*) DE
DIFERENTES PROCEDENCIAS, A UN AÑO DE
INSTALADO EN CAMPO DEFINITIVO, EN
PUERTO INCA - HUÁNUCO.**

Presentado por:

Milagros Mercedes Torres Medina

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL

Lima - Perú
2018

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para calificar la sustentación del Trabajo de Tesis, presentado por la ex-alumna de la Facultad de Ciencias Forestales, Bach. **MILAGROS MERCEDES TORRES MEDINA**, titulado “**DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE PROGENIES DE TECA (*TECTONA GRANDIS*) DE DIFERENTES PROCEDENCIAS, A UN AÑO DE INSTALADO EN CAMPO DEFINITIVO, EN PUERTO INCA - HUÁNUCO.**”.

Oídas las respuestas a las observaciones formuladas, lo declaramos:

.....

con el calificativo de

En consecuencia queda en condición de ser considerada APTA y recibir el título de INGENIERO FORESTAL.

La Molina, 25 de julio de 2017

.....
PhD. Héctor Enrique Gonzales Mora
Presidente

.....
Ing. Carlos Fernando Bulnes Soriano
Miembro

.....
Ing. Rosa María Hermoza Espezúa
Miembro

.....
PhD. Carlos Reynel Rodríguez
Asesor

Ing. Ignacio Lombardi Indacochea
Coasesor

DEDICATORIA

A mis padres Judith y Hugo por todo el amor y la paciencia, a mis hermanitos Camilo y Francisco que son mi orgullo.

A todos los forestales que apuestan por la investigación pese a los obstáculos en el camino,

¡Nunca se rindan!

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento

A la empresa Reforestadora Amazónica (RAMSA) por haberme dado la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación que conto con todo su apoyo financiero, técnico y logístico.

De manera muy especial al ing. M.Sc Manuel Antonio Soudre Zambrano, Gerente I&D-RAMSA y asesor científico de la presente investigación, por su plena confianza, la información proporcionada, oportunas orientaciones y valiosas contribuciones; así como también al Dr. Luis Ugalde por atender mis consultas.

Al personal técnico y obrero del área de I&D-RAMSA, Max Llactahuamán, Dennis Estrada, Genaro Cumapa y Jhon Llactahuamán, por su empeño en todas las actividades realizadas en la fase de campo de la presente investigación.

A mis profesores Ing. Ignacio Lombardi y Dr. Carlos Reynel por su interés en esta tesis y estar prestos a cualquier consulta, así como su aliento constante en todo este proceso. Al Dr. Enrique Gonzales, el Ing. Fernando Bulnes y a la Ing. Rosa María Hermoza por sus valiosos aportes y observaciones para mejorar esta investigación. Al Ing. Rolando Montenegro y Blgo. Renato Cava por la ayuda en la parte estadística.

A mis amigos y colegas Karina, Lyanna y Romario por sus consejos y apoyo incondicional para seguir adelante con mi tesis.

RESUMEN

En junio de 2015 la empresa RAMSA realizó el establecimiento de un ensayo de progenies de teca (*Tectona grandis*) en la ciudad de Puerto Inca-Huánuco, instalándose progenies procedentes de Tailandia, Tanzania, Costa Rica (CATIE) y dos clones de Brasil. Luego de doce meses de instalado el ensayo, se evaluaron 17 rasgos morfológicos de Teca en 34 progenies de cuatro diferentes procedencias con el fin de determinar su adaptación y diferencias fenotípicas. Se priorizaron las variables altura total, DAP, distancia entre nudos y diámetro de cobertura de follaje para el análisis de varianza y prueba de Duncan encontrándose diferencias significativas debido al efecto del factor progenie, así como pendiente del terreno. Las progenies: Tz020o, Tz020p y Tz070s de Tanzania, CATIE de Costa Rica y 164_11 de Tailandia fueron las más destacadas en altura total y DAP, con valores superiores a los 5.4 m y 5.3 cm respectivamente. Respecto a la pendiente, los mejores resultados de crecimiento se obtuvieron en zonas de ladera, frente a las zonas planas. Para las variables distancia entre nudos y diámetro de cobertura de follaje las progenies procedentes de Tailandia destacaron sobre el resto. Se realizó también un análisis multivariado por conglomerados con las variables mencionadas, existiendo tres grupos de progenies diferenciados significativamente por sus rasgos morfológicos. Finalmente en el análisis descriptivo de otras variables cuantitativas y cualitativas, se encontraron diferencias especialmente la variable presencia de roya, además se determinó que las progenies destacadas en crecimiento no necesariamente tienen buenas características de calidad de fuste. En general existe un alto potencial para la instalación de plantaciones de Teca en zonas degradadas de la ciudad de Puerto Inca.

Palabras claves: Análisis multivariado, pendiente, fenotipo, morfología, progenie y procedencia.

Key words: Multivariate analysis, slope, phenotypes, morphology, progeny and provenance.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura	3
1. Mejoramiento genético forestal	3
2. Plantaciones y mejoramiento genético de teca	4
2.1. Tailandia	4
2.2. Malasia.....	5
2.3. Tanzania.....	5
2.4. Brasil.....	6
2.5. Ecuador	6
2.6. Colombia.....	7
3. Morfología y caracterización fenotípica	8
4. Ensayo de procedencias y progenies	11
5. Análisis de agrupamiento “Cluster”	13
6. Consideraciones de la especie en estudio	14
6.1. Taxonomía	14
6.2. Distribución geográfica.....	14
6.3. Descripción botánica	14
6.4. Ecología.....	15
6.5. Requerimientos nutricionales.....	16
6.6. Plantaciones de teca en el Perú	16
III. Materiales y Métodos	19
1. Descripción del ámbito de estudio	19
1.1. Localización.....	19
1.2. Clima.....	20
1.3. Ecología	22
1.4. Hidrografía	22
1.5. Suelos	22
1.6. Topografía.....	22
1.7. Actividades económicas	22
2. Antecedentes del material de estudio	23
2.1. Procedencia del material de estudio	23
2.2. Características de sitio previas a la instalación del ensayo de progenies	23
2.3. Diseño de instalación del ensayo de progenies.....	24
2.4. Instalación del ensayo de progenies de teca	25
2.5. Evaluaciones previas	26
3. Equipos y materiales	26
4. Fase de campo	28
4.1. Variables de estudio.....	28
5. Fase de gabinete	36
5.1. Descripción de factores de estudio:.....	36
IV. Resultados y discusión	39
1. Resultados generales de altura total y DAP para las 176 progenies instaladas en el ensayo piloto de teca	39
2. Análisis comparativo de las características morfológicas entre las 34 progenies. . 40	
2.1. Supervivencia y altura mínima.....	40

2.2.	Características morfológicas priorizadas para el análisis estadístico.....	41
2.3.	Análisis multivariado de las características de crecimiento priorizadas.	54
2.4.	Análisis descriptivo de otras características morfológicas	59
V.	Conclusiones	73
VI.	Recomendaciones	75
VII.	Referencias bibliográficas	77
VIII.	Anexos.....	83

Índice de tablas

	Página
Tabla 1:	Características de clima y suelo apropiadas para la especie <i>Tectona grandis</i> 16
Tabla 2:	Características del sitio antes de la instalación del ensayo 24
Tabla 3:	Distribución de progenies y plantones por subparcela..... 25
Tabla 4:	Codificación para la variable forma de hoja..... 29
Tabla 5:	Lista de códigos de características y defectos – <i>Software</i> MiraSilv 31
Tabla 6:	Categorías para la variable vigor 34
Tabla 7:	Categorías para la variable ángulo de inserción de hojas 34
Tabla 8:	Categorías para la variable intensidad de roya 35
Tabla 9:	Distribución de plantas y progenies en las parcelas 36
Tabla 10:	Niveles para la variable progenie de teca. 37
Tabla 11:	Medidas resumen para el ensayo piloto de teca 39
Tabla 12:	Valores de los estadísticos descriptivos para las variables de crecimiento. 42
Tabla 13:	Distribución de frecuencias para la variable altura total 43
Tabla 14:	Análisis de varianza para la variable Altura total (m)..... 44
Tabla 15:	Comparación de medias de altura total (m) mediante la prueba de Duncan. 45
Tabla 16:	Distribución de frecuencias para la variable..... 46
Tabla 17:	Análisis de varianza para la variable DAP 47
Tabla 18:	Comparación de medias de DAP (cm) mediante la prueba de Duncan. 48
Tabla 19:	Análisis de varianza para la variable Distancia entre nudos 49
Tabla 20:	Comparación de medias en Distancia entre nudos (cm) mediante la prueba de Duncan. 50
Tabla 21:	Análisis de varianza para la variable Diámetro de la cobertura de follaje 52
Tabla 22:	Comparación de medias para Diámetro de la cobertura de follaje (m) mediante la prueba de Duncan. 53
Tabla 23:	Codificación de tratamientos según tipo de pendiente..... 55
Tabla 24:	Análisis de varianza para dendrograma..... 55
Tabla 25:	Tratamientos que conforman el clúster N° 1 57
Tabla 26:	Tratamientos que conforman el clúster N° 2..... 58
Tabla 27:	Tratamientos que conforman el clúster N° 3..... 59
Tabla 28:	Defectos más comunes en las 34 progenies evaluadas 60

Índice de figuras

	Página
Figura 1: Muestra botánica de <i>Tectona grandis</i>	18
Figura 2: Provincia de Puerto Inca	19
Figura 3: Temperatura (°C) periodo 2015-2016 en Puerto Inca - Huánuco.....	20
Figura 4: Precipitación total mensual (mm) periodo 2015-2016 en Puerto Inca - Huánuco.....	21
Figura 5: Humedad relativa (%) periodo 2015-2016 en Puerto Inca - Huánuco.	21
Figura 6: Plantón de teca instalado en campo.	25
Figura 7: Tipos de hoja	29
Figura 8: Fuste con presencia de yema axilar	29
Figura 9: Presencia de brotes epicórmicos en árboles del ensayo piloto.....	30
Figura 10: Defectos de forma de fuste.....	32
Figura 11: Árbol con inclinación moderada.....	33
Figura 12: Árbol “L” sin defectos	33
Figura 13: Intensidad de Roya	35
Figura 14: Porcentaje de supervivencia para las 34 progenies en estudio.....	40
Figura 15: Población por progenie que supera los dos metros de altura total.	40
Figura 16: Histograma de frecuencias para la variable altura total (m)	43
Figura 17: Histograma de frecuencias para la variable DAP (cm).....	46
Figura 18: Histograma de frecuencias para la variable Distancia entre nudos (cm).....	49
Figura 19: Histograma para la variable Diámetro de la cobertura de follaje (m)	51
Figura 20: Dendograma que agrupa a los 68 tratamientos.	56
Figura 21: Frecuencia de defectos de fuste en los árboles evaluados.....	60
Figura 22: Frecuencia de brotes epicórmicos en los árboles evaluados.....	61
Figura 23: Distribución de frecuencias por número de brotes basales	62
Figura 24: Hojas con presencia de patógenos	63
Figura 25: Distribución de frecuencias por intensidad de roya	64
Figura 26: Distribución de frecuencias por tipo de hoja	64
Figura 27: Distribución de frecuencias por ángulo de inserción de hojas.....	65
Figura 28: Frecuencia de hojas axilares en los árboles evaluados.....	66
Figura 29: Distribución de frecuencias por nivel de vigor.....	66

Figura 30:	Histograma de frecuencias para la variable largo de lámina foliar (cm).....	67
Figura 31:	Medición de largo y ancho en una hoja de teca de tamaño superior	68
Figura 32:	Histograma de frecuencias para la variable ancho de lámina foliar (cm).....	68
Figura 33:	Histograma de frecuencias para la variable largo de peciolo (cm).....	69
Figura 34:	Número de hojas por progenie	70
Figura 35:	Número de verticilos por progenie	70

Índice de anexos

	Página
Anexo 1 Caracterización de suelo en el ensayo de progenies de teca TT1 – Puerto Inca (Huánuco)	83
Anexo 2 Formato de evaluación en campo.....	85
Anexo 3 Resultados de supervivencia y porcentaje de población con más de dos metros de altura total	86
Anexo 4 Análisis por componentes principales para las variables Altura total, DAP, distancia entre nudos y diámetro de copa.....	87
Anexo 5 Matriz de distancias fenotípicas entre los 68 tratamientos para las 34 variables en estudio.....	89
Anexo 6 Resultados de diagnóstico fitopatológico de las muestras de roya	97
Anexo 7 Distribución de frecuencias para la variable largo y ancho de lámina foliar	98
Anexo 8 Distribución de frecuencias para la variable largo de peciolo.....	99
Anexo 9 Defoliadores encontrados en campo y daños causados en el ensayo.....	100
Anexo 10 Características fenotípicas cualitativas y cuantitativas en las progenies seleccionadas	101
Anexo 11 Croquis del ensayo de progenies de Teca Puerto Inca –Huánuco	116
Anexo 12 Correlación entre las cuatro variables de crecimiento.....	117
Anexo 13 Fotografías del ensayo de progenies de teca.....	118

I. INTRODUCCIÓN

La especie teca (*Tectona grandis*) demandada mundialmente para la fabricación de muebles finos, construcciones navales y marco de puertas y ventanas, es una de las especies más utilizadas en plantaciones forestales a nivel mundial, debido a su facilidad de manejo, madera de alta calidad, buen precio, gran atractivo, durabilidad y resistencia al ataque de hongos e insectos.

Dada la baja disponibilidad de su madera procedente de bosques naturales, las plantaciones se convierten en una fuente importante del recurso, existiendo un alto potencial en diferentes países (Ugalde 2013). Mertens citado por Silva (2012) menciona que ante una mayor necesidad de tierras para los programas de reforestación, las plantaciones son empujadas de los suelos más fértiles a los sitios marginales, muchos de los cuales no tienen ahora la capacidad productora de madera; sin embargo, con especies que se adapten a estas condiciones, se pueden tornar en zonas productivas en el futuro. En ese contexto, la localidad de Puerto Inca tiene un potencial de tierras sin uso, en su mayoría marginales, cuyos suelos han sufrido un proceso de degradación debido a las actividades de agricultura y ganadería intensiva.

Por otro lado, el desafío futuro para los productores, es mejorar la calidad de la teca cultivada con sistemas de rápido crecimiento, si bien es cierto que turnos más largos producen madera de calidad, la mayoría de productores exige un rendimiento más rápido de su inversión (Akwasi y Amoako citado por Fleitas *et al.* 2008). Los planes de mejoramiento genético forestal, a través de los ensayos de progenies y la evaluación fenotípica, nos permiten obtener un material de alto rendimiento con características superiores a partir de una amplia base genética y en un menor tiempo (Pires y Paula citados por Aguirre 2010).

En Perú se han realizado algunos ensayos con teca para fines de investigación y por su parte algunas empresas privadas ya poseen plantaciones comerciales. No obstante, por un lado, aún faltan estudios de rendimiento y adaptación de la especie en diferentes zonas del país y por otro, hasta el momento no se había realizado un ensayo de progenies con una base

genética de la magnitud de esta investigación. Por tal motivo el presente estudio tiene como objetivo general:

Contribuir al conocimiento de una especie forestal valiosa *Tectona grandis* a través de su respuesta y características morfológicas a un año de edad, en una localización del país.

Y como objetivos específicos:

- Determinar las características morfológicas de las diferentes progenies de teca de un año de edad.
- Interpretar y comparar la información obtenida de las progenies en la perspectiva del manejo inicial de este recurso forestal.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

1. MEJORAMIENTO GENÉTICO FORESTAL

Haselein citado por Aguirre (2010) menciona que el mejoramiento genético crea poblaciones más productivas, cualitativamente superiores o más vigorosas, de modo que prevalezcan en condiciones edafoclimáticas menos favorables para la producción de material leñoso. En ese sentido, el mejoramiento genético forestal es clave para la silvicultura moderna. Desde el punto de vista económico, el tiempo necesario para lograr las ganancias genéticas es de importancia fundamental, por lo que los principales beneficios de un programa de mejoramiento forestal es reducir el tiempo que se requiere para obtener un producto deseado (Zobel y Talbert 1994).

Abeele citado por Silva (2012) indica que para que un programa forestal sea exitoso se necesita usar un material de plantación que sea el que mejor se adapte al medio. Además, se requiere hacer un esfuerzo especial para mantener una base genética amplia que evite problemas de consanguinidad, adaptación y resistencia a plagas, mientras que se elige en término de crecimiento, forma del árbol, propiedades de la madera, etc. Al respecto, Magno *et al.* (2001) mencionan que el 63 por ciento de los rodales *ex situ* y experimentos consisten en material genético procedente de una sola población. Es necesaria la inclusión de una serie de poblaciones de cada especie abarcando preferentemente toda el área de distribución, de manera que se pueda concentrar la mayor variabilidad genética dentro de una misma plantación.

La población de individuos que conforma una especie está bajo una continua interacción con los factores que lo rodean. Como resultado de esta interacción adaptativa se acumula información genética diferente dentro de la población de cada especie y esta se va transmitiendo a las subsiguientes generaciones. De esta manera aunque las variantes dentro de una especie puedan cruzarse y compartir información en común, estas guardan sus variantes individuales, permitiendo que la especie se adapte a los cambios que se puedan dar en su entorno (Franco e Hidalgo 2003). Así pues, se puede hablar de dos tipos de variabilidad genética, existe la variabilidad interpoblacional, que refiere a individuos de

diferentes procedencias y es relevante para la evaluación de adaptabilidad, y por otro lado está la variabilidad intrapoblacional que refiere entre los individuos dentro de una población y es relevante para la selección de características de interés económico como velocidad de crecimiento y rectitud de fuste (Sotolongo *et al.* 2012).

2. PLANTACIONES Y MEJORAMIENTO GENÉTICO DE TECA

La teca es originaria de la India, Myanmar y Tailandia; sin embargo, ha sido plantada fuera de su distribución natural en Asia, África y América Latina. A su vez es una especie candidata importante desde el punto de vista de mejoramiento genético pues se emplea a gran escala, la madera tiene un gran valor y es manejado muy bien en plantaciones, lo cual es una oportunidad para el empleo de material genético mejorado (Kaosa-ard *et al.* 1998).

En América Latina, se estima que la introducción de germoplasma más significativa se dio en el año 1913 a través de Trinidad y Tobago donde la semilla provino de Myanmar. Adicionalmente en Panamá se introdujeron semillas de la India y se cultivaron en el Jardín Botánico Summit Garden, el cual luego permitió la exportación de gran cantidad de semillas a diferentes países de la región (Keogh citado por Murillo *et al.* 2013). El mismo autor afirma que en el transcurso del tiempo se han registrado más de 19 introducciones de semilla de teca en América Latina, estas se iniciaron a fines del siglo XIX y provinieron de Myanmar y la India. Se pueden encontrar diferentes orígenes en países como Costa Rica, Brasil, Colombia y Ecuador. A continuación se describe la experiencia de algunos países con historia en mejoramiento genético de teca y producción a escala comercial de la especie.

2.1. TAILANDIA

Los bosques naturales de teca en Tailandia disminuyeron radicalmente las tres últimas décadas. La distribución natural de la especie puede dividirse en cinco zonas genecológicas basadas en sus variaciones climáticas, topográficas y condiciones de suelo. Los bosques naturales están separados por montañas, lo cual genera barreras para la polinización entre las subpoblaciones. En total, se han encontrado 15 poblaciones para la conservación de recursos genéticos, cuatro de ellas fuera de zonas protegidas (Graudal *et al.* y Kaosa-ard citados por Ugalde 2013).

Las actividades de mejoramiento genético de teca empezaron en los años 60 (Boonkird y Keiding citados por Ugalde 2013). Esto a la vez se intensificó con la creación del Centro de mejoramiento de la teca, en el cual se estableció un ensayo para comparar 30 procedencias

de Tailandia, donde se reveló la variación genética en crecimiento y forma de fuste (Wellendorf and Kaosa-ard citados por Ugalde 2013). Kaosa-ard *et al.* (1998) mencionan que se puede obtener una ganancia de 8 por ciento en producción al usar semilla de árboles seleccionados como semillero en comparación con otras fuentes no clasificadas. A su vez se espera que los huertos semilleros clonales produzcan un cuatro por ciento más que las fuentes de semillas seleccionada, debido a que estos consisten en individuos seleccionados dentro de las mejores fuentes de semillas (selección de árboles plus). Por lo tanto se espera en total una ganancia de 12 por ciento (8 + 4) en volumen utilizando progenies de huertos semilleros clonales. Adicionalmente, se espera una ganancia de cinco por ciento a través de la selección de los mejores clones dentro de un huerto semillero clonal. Finalmente, al propagar vegetativamente este material se espera entonces una ganancia total de 17 por ciento (12 + 5) en producción de volumen comparado con el uso de semilla de fuente no clasificada.

2.2. MALASIA

Uno de los países con amplia experiencia en producción clonal de teca es Malasia, consolidado entre los pioneros en el desarrollo clonal y su producción masiva para obtener material de calidad a escala comercial. El Grupo Fundación Sabah y CIRAD de Francia emprendieron un programa de mejoramiento de teca en 1989. La producción de material genético fue realizado desde un inicio exclusivamente con clones seleccionados. Los plantones fueron instalados por el ICSB's Plant Improvement and Seed Production (PISP) en una parcela de demostración en el Centro Forestal en Luasong, Tawau, Sabah. De este lote se extrajeron material de ocho clones de cinco años de edad para ser propagados por cultivo de tejidos. Siguiendo su exitosa introducción, este material fue multiplicado a través de varios ciclos bajo óptimas condiciones y bajo un adecuado medio de cultivo (Goh y Monteuis 2001 citados por Ugalde 2013). En la actualidad, la calidad en selección fenotípica ha sido mejorada a través del uso de marcadores moleculares de ADN y análisis de la madera, lo cual conduce a una alta ganancia genética (Goh *et al.* 2007 citado por Ugalde 2013).

2.3. TANZANIA

La especie fue introducida por los alemanes en el siglo 19 con semillas originarias de Calcuta-India, luego de ello no se realizaron más introducciones hasta el establecimiento del ensayo de procedencias en Longuza. En 1996 el Programa Nacional de semillas forestales

de Tanzania estableció un huerto semillero clonal de teca en el distrito de Morogoro. El programa concentra sus actividades sobre recursos genéticos de teca en Kihuhwi, Longuza (ensayo de procedencias), Mtibwa, Kiroka, Reserva forestal de Longuza y Mtibwa (Ugalde 2013).

El proyecto “Kilombero Valley Teak Company (KVTC)” en Tanzania instaló 4200 ha de teca en el 2004 repartidos en varias parcelas con un diseño de mosaico relacionado con la edad y separados por corredores biológicos. En este proyecto se utilizó semilla de Mtibwa y Kihuhwi derivadas de la procedencia india. Se encontraron fuertes diferencias de crecimiento debido mayormente a la calidad de suelo (de 1 a 4) incluso en micro sitios, también se considera que las procedencias de la semillas tuvieron que ver en las variaciones. Este ensayo además demostró el efecto de la procedencia en rasgos como rectitud de fuste, productividad y área basal (Ugalde 2013).

2.4. BRASIL

A inicio del 2000 se introdujo material genético clonal procedente del Programa de Mejoramiento Genético de Teca en Sabah, Malasia. Algunos de estos clones han sido propagados masivamente a través del cultivo de tejidos y alcanzan varios millones de plantas propagadas (Murillo *et al.* 2013). La empresa Floresteca por ejemplo utiliza clones en más del 40 por ciento de sus plantaciones. Para lograr esto, 200 árboles fueron seleccionados de 70 diferentes procedencias de clones. Actualmente la empresa tiene la capacidad de producir cuatro millones de plantas por año en mini jardines clonales y por micro propagación. Otra empresa, PROTECA, especializada en biotecnología forestal, tienen su propia y una de las más largas colecciones de clones de teca en Latinoamérica, su material destacado en crecimiento y otras características económicas es clonado a escala comercial. Recientes estudios en plantaciones de cinco años comparados con plantaciones tradicionales muestran una ganancia del 56 por ciento en volumen total por parte de los clones respecto a plantaciones con fuente de semilla tradicional (Ugalde 2013).

2.5. ECUADOR

Se introdujo en la década del 50 por inversionistas privados en la estación Experimental Pichilingue del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). Corpei citado por Salazar (s.f) menciona que la especie ha prosperado muy bien en las condiciones climáticas del país demostrando resultados de crecimiento prometedores. Actualmente es la segunda especie más plantada en el litoral ecuatoriano y casi toda su producción tiene como

fin la exportación, siendo India el principal destino (Noboa *et al.* citado por Salazar s.f.). El mismo autor menciona que el país cuenta con poca información de las procedencias, por lo que el INIAP ha empezado algunas investigaciones al respecto. Sobre el abastecimiento de semilla, algunos viveros locales colectan semilla de plantaciones aledañas básicamente para los pequeños productores. Los medianos y grandes productores de teca compran semilla certificada de Costa Rica (CATIE) importada principalmente por el Programa Fase de Forestación del Ecuador S.A. (Profafor) y la Asociación de Productores de Teca y Maderas Tropicales (Asoteca). Adicionalmente empresas como Neoforest realiza la venta comercial de plantas clonadas de teca de diferentes procedencias.

2.6. COLOMBIA

A Colombia llegó semilla proveniente de Summit Garden de Panamá en el periodo 1944 - 1947, aunque también se importó de la India, Nigeria y Camerún con fines de investigación para ensayos de procedencias. Al respecto Genfores ha investigado muchos rasgos que tienen que ver con la calidad del árbol y ha logrado clonar más de 400 árboles plus de teca. Por su clima y condiciones de suelo, Colombia presenta un potencial para las plantaciones de teca; sin embargo, aún no se empezado a reforestar a mayor escala (Murillo *et al.* 2013). No obstante, se han establecido algunos huertos semilleros a partir de semilla y clones en el caribe del país, los cuales podrían haber empezado a producir semilla mejorada genéticamente a partir del 2013 según Murillo (2013).

Uno de los beneficios del uso de material mejorado genéticamente y clonado, es la resistencia a ciertas plagas y/o patógenos que puedan afectar las plantaciones de teca. En Latinoamérica una de las enfermedades más comunes para la especie, es la producida por el hongo *Olivea tectonae*, entre sus consecuencias esta la defoliación, que ocasiona que la planta pierda gran parte de sus hojas disminuyendo su producción. En muchos ensayos de plantaciones de teca bajo diferentes condiciones de suelo y locaciones en varios países de Latinoamérica se ha detectado que las plantaciones que usan material clonado son por lo general más resistentes o totalmente resistentes al hongo durante los primeros años de crecimiento, incluso en lugares donde los árboles clonados están rodeados por árboles semilleros infestados con el hongo. En Costa Rica se condujo un estudio a nivel de vivero clonal donde se evaluó la resistencia de 83 clones infectados con *Olivea tectonae*, el resultado indicó que más del 90 por ciento de clones tenía altos niveles de resistencia y tres clones no mostraron infestación a ningún nivel (Ugalde 2013).

Por otro lado, la Enters (1999) indica que la protección de los rodales naturales de teca es esencial para la sostenibilidad a largo plazo de la mejora genética y el desarrollo de un programa vigoroso de plantación. Los trabajos fitogenéticos deben integrarse con los esfuerzos de propagación en masa y conservación (lo que incluye conservación in situ de los bosques naturales, determinación de la variabilidad en diferentes características, desarrollo de clones mejorados y adaptación de dichos clones en terreno) pues de otra forma los beneficios no serán a largo plazo.

3. MORFOLOGÍA Y CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA

Los caracteres morfológicos de los árboles son el resultado de la interacción entre el genotipo y el fenotipo. Kodad (2006) menciona que poseen gran relevancia en el campo del mejoramiento genético forestal ya que permiten la identificación varietal y la caracterización de aspectos importantes como la producción (vigor y ramificación), penetración de luz y aireación (porte y volumen de árbol), tolerancia a sequias (vigor y características de hojas), polinización (morfología floral) y rentabilidad económica; a través de las podas (ramificación) y densidad de plantación (volumen de árbol).

En el mejoramiento genético, la selección se basa en la probabilidad de que un buen fenotipo pueda tener una base genética suficiente para reaccionar favorablemente a ambientes diferentes (Danida citado por Silva 2012). El efecto del ambiente debe entenderse como la interacción del mismo con la planta y la interacción entre plantas (competencia). En cuanto a la interacción genotipo-ambiente, algunos individuos tienen un potencial superior de utilización del medio ambiente disponible y una fuerza competitiva superior en relación a otros individuos. (Eguiluz citado por Silva 2012). Para determinar el mejor de los fenotipos, es necesario definir los criterios de selección, que a su vez pueden variar de especie a especie, en el tiempo y del uso final y pueden estar fuertemente correlacionados o ser independientes (Roulund y Olesen 1992). Pardos (1988) menciona que los caracteres que se suelen seleccionar para la mejora genética de especies son: vigor (altura, diámetro y volumen), propiedades de la madera (densidad específica, tamaño de fibra, etc.), adaptación a condiciones adversas (sequias, heladas, plagas) y forma de tronco y copa (rectitud de tronco, número y grosor de ramas y ángulo de inserción, estas predicen el valor tecnológico de la madera resultante).

La rectitud de fuste es esencial para la formación de madera de buena calidad. Las deformaciones, combas y torceduras provocan la aparición de madera de compresión y fibra irregular, el aumento de madera de compresión disminuye la longitud de la traqueida y la gravedad específica causando pérdidas considerables en volumen (Zobel y Talbert citados por Silva 2012). Los mismos autores mencionan que el tamaño y número de nudos, así como la madera de compresión y las modalidades de la fibra que se presentan en la madera nudosa, son principalmente consecuencia de las características de ramificación, tales como diámetro muy grande, el ángulo cerrado, el gran número de ramas por verticilo y número de estas. El mismo autor menciona que para la producción de madera aserrada se prefiere árboles con ángulo abierto, copa angosta y tronco desramado.

La característica tamaño de entrenudos depende del crecimiento meristemático y el alargamiento de las células que produce. Básicamente se basa en el crecimiento primario del tallo y según Aguirre (1986) tiene influencia directa en la altura de la planta. A nivel silvicultural se espera que las progenies más promisorias sean las que tengan mayores distancias, pues esto implica un menor esfuerzo en el manejo de podas en los árboles y un mayor porcentaje de madera limpia, debido a la reducción del riesgo de presencia de nudos en el fuste.

Por otro lado, Mesen citado por Ramos (2015), menciona que la selección es más eficiente en plantaciones puras que crecen en sitios homogéneos donde la variación fenotípica refleja más fielmente la variación genotípica. El mismo autor afirma que no es posible establecer una edad mínima absoluta de selección de árboles, ya que esta también podría variar de acuerdo con la especie, el objetivo de plantación, la disponibilidad de material y otros factores, recomienda que en cualquier situación, la edad sea aquella que permita la expresión fenotípica de las características bajo selección.

Un experimento realizado en Tangará de la Serra, Mato Grosso - Brasil, con clones de teca de composición genética superior comparada con una plantación de semilla a la edad de 3.5 años, muestran diferencias significativas entre ambos materiales. Los clones muestran un mejor crecimiento, son más rectos, tiene una mayor cantidad de ramas delgadas con pequeños nudos, gran cantidad de biomasa foliar, ángulo de inserción de hojas cercano a 90°; la segunda mitad del fuste es más grueso y cilíndrico, y las hojas tienden a ser mucho más pequeñas con bordes dentados (Smith, Ugalde, Da Silva y Oestreich citados por Ugalde 2013). En otro ensayo de Paraíso - Ecoflorestal Company muestra que los clones tienen una

estructura más vertical, con pocas ramas gruesas, verticilos más cortos entre las ramas y un fuste más cilíndrico (Ugalde 2013).

Para la selección de características externas se debe tener en cuenta su variabilidad y dependencia del genotipo de la planta. En general, se recomienda seleccionar pocos criterios interdependientes y altamente relacionados al genotipo de la planta (Montes citado por Silva 2012). En ese sentido, es importante mencionar la influencia de la heredabilidad, proporción de la varianza fenotípica total que se debe a la varianza genética y por tanto es trasmisible a su descendencia, esta indica que proporción de las características observables en el progenitor son transmitidas a la progenie. Cuanta más alta es la heredabilidad de una característica, más alta es la exactitud de selección y mayor es la posibilidad de tener ganancia genética a través de la selección (Pravia 2004). Entre las características de alta heredabilidad, se encuentran: la forma de fuste, hábito de ramificación, dirección de fibra, densidad básica, entre otras. Como ejemplo Kaosa-ard citado por Krishnapillay (2000) menciona que una prueba de materiales de procedencia internacional determinó que el valor de herencia medio de la rectitud del tronco es de 0.83. A estas características deben darse prioridad en una evaluación fenotípica. Otras características como crecimiento y vigor dependen en gran medida del medio ambiente donde crecen y por consiguiente, tienen baja heredabilidad (Jara 1996).

Algunos estudios de caracterización fenotípica realizados en Perú

Mertens *et al.* (1987) describe un estudio para evaluar la descendencia de árboles semilleros seleccionados de la especie *Eucalyptus globulus*, en Cajamarca, donde los parámetros evaluados fueron: altura total, DAP, DAC, rectitud del tronco sobre la altura total, estado fitosanitario y presencia de ramas gruesas, siendo la rectitud de fuste el carácter más diferenciado entre las familias de árboles seleccionados. Por otro lado, en Madre de Dios, se realizó un estudio de identificación y caracterización fenotípica de árboles plus de Castaña, donde las variables usadas para la caracterización fenotípica fueron: altura total, DAP, altura de inicio de copa, altura de copa, diámetro de copa, clase del árbol (de acuerdo a su dominancia), aspectos del fuste (rectitud) y forma de la copa, estas variables se analizaron a mediante un Software de análisis multivariado por conglomerados, usando el paquete estadístico R, donde se obtuvo dendrogramas para determinar la disimilitud entre los caracteres (Peña 2009). Otra experiencia en caracterización fenotípica de procedencias se realizó en Cajamarca con la especie *Cordia alliodora* utilizando un formulario descriptor con

las siguientes características: hábito, ramificación desde la base del tallo, modificación de raíces, DAP, y altura, corteza, color, olor, sabor, presencia de ritidoma, exudaciones y otros; hoja: por el número de elementos, forma ápice, base, nerviación, estipulas, presencia de glándulas, inflorescencia: tipo, tamaño, diámetro; flores: cáliz, corola, androceo y gineceo; frutos: tipo, forma, color, consistencia y dehiscencia; semillas: tamaño, presencia de testa (Aguirre 2010).

4. ENSAYO DE PROCEDENCIAS Y PROGENIES

Gonzales citado por Silva (2012) menciona que cuando nos referimos a familia, se refiere a un grupo de semillas propagadas en vivero, semillas provenientes de un clon, es decir, de un árbol propagado vegetativamente de un árbol plus. El objetivo de este ensayo es saber qué familia proveniente de un clon conocido es la que mejor se ha desarrollado, una vez establecida en campo definitivo.

La selección masal combinada con el control de las progenies es conocida como selección de familias, cada familia tiene en común el mismo padre o madre. La eficiencia de este método radica en mantener separadas las semillas de cada árbol y establecer el ensayo de progenies bajo un diseño adecuado (Lombardi y Nalvarte 2001).

Las semillas procedentes de una familia o progenie pueden ser obtenidas a través de polinización libre (semifratría) o a través de policruzamiento. En el primero, la semilla se recoge directamente del árbol plus (madre); pero no se conoce el progenitor masculino ya que la progenie es obtenida por apareamiento al azar entre un grupo de individuos (Sotolongo 2012). El control de progenies resulta en una seguridad mayor sobre el genotipo del árbol padre por haber medido las características a mejorar y el grado de su transmisión a las progenies de cada uno de los árboles seleccionados. La calidad del árbol padre, medida en este tipo de ensayo, indica que un árbol madre se combina con otros árboles en general para producir descendientes superiores respecto a la característica en cuestión. Así pues ensayos de progenies de polinización abierta son intervenidos en favor de las mejores familias; una selección de los mejores fenotipos en las mejores familias podría aumentar la ganancia genética (Lombardi y Nalvarte 2001). En estos ensayos, no se debe tener un número de progenies muy bajo, ya que esto implicaría una base genética muy estrecha para la selección de la siguiente generación de árboles plus (Roulund y Olesen 1992).

Las especies forestales con una amplia distribución geográfica presentan considerables variaciones en anatomía, morfología y fisiología. La variedad fenotípica y genotípica está relacionada con factores ambientales como suelo, altitud, exposición, latitud o factores conexos de precipitación, temperatura y fotoperiodo. La principal finalidad de los ensayos de procedencia es que se pueda determinar las semillas con mejores aptitudes para producir bosques productivos y bien adaptados (Burley 1969).

Respecto a la teca, se afirma que las grandes diferencias en relación a su crecimiento dentro de su hábitat natural indican su alta variabilidad genética. Se han realizado algunos ensayos de procedencia a través de una red internacional, primero en 1986 por Keiding *et al.* y Kjaer *et al.* (1995), luego por Bingchao *et al.* (1986) y recientemente por Chaix *et al.* (2011) y Monteouis *et al.* (2011) bajo condiciones húmedas. Todos revelan la alta variación genética de la teca tanto dentro como fuera de su área de distribución natural (Ugalde 2013).

En un estudio realizado por Garay y Valera (2001) sobre comparación de procedencias de *Pinus caribaea* donde se caracterizó la variación morfológica y de rendimiento, los resultados demostraron similitud en el comportamiento de diferentes procedencias en sus caracteres cualitativos y cuantitativos, no obstante en la variable de productividad, una de las fuentes (Cafma) proveniente de áreas de producción de semilla mejorada, mostro superioridad sobre las procedencias de áreas de distribución natural.

5. ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO “CLUSTER”

Martínez citado por Ríos (2010), menciona que el análisis de agrupamiento o conglomerados es una técnica para buscar agrupaciones a partir de “n” unidades , de tal manera que las unidades dentro de los grupos sean más parecidas en el sentido de similitud,distancia o cualquier otra medida. Legendre *et al.* citado por Ríos (2010) define la distancia euclidiana como la medida más común que se aplica en la taxonomía numérica y mide la semejanza entre individuos, la cual se puede definir como la relación entre puntos en un espacio Euclidiano y por ello puede ser calculado por la fórmula de Pitágoras. Por otro lado, Hair citado por Ríos (2010), menciona que al utilizar las distancias como medida de proximidad entre las entidades, se debe recordar que las distancias más pequeñas indican mayor similitud y las de mayor valor, menor similitud.

Hair citado por Ríos (2010) acota que el análisis de cluster implica al menos dos etapas: La primera es la medida de alguna forma de similitud entre las entidades para determinar cuántos grupos existen en realidad en la muestra. La segunda es describir las personas o variables para determinar su composición.

6. CONSIDERACIONES DE LA ESPECIE EN ESTUDIO

La especie *Tectona grandis* L. f. comúnmente conocida como teca, teak (inglés), sagun o toak en India y como sak en Tailandia, es un árbol caducifolio natural de Sudeste de Asia en donde alcanza los 45 m al llegar a la madurez aproximadamente a los 40 o 50 años y con una edad de rotación entre los 18 y 20 años.

6.1. TAXONOMÍA

Reino:	Plantae
Phyllum:	Magnoliophyta
Subphyllum:	Magnoliophytina
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Lamiales
Familia:	Verbenaceae

6.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La especie es originaria de Myanmar, Tailandia y algunas partes de la India. Entre la latitud de 25° a 12° N y longitud de 104° a 73° E. Streets y Mahaphol citados por Chaves y Fonseca (1991) mencionan que también se le ha encontrado al sur del ecuador, en Java y algunas pequeñas islas del Archipiélago indonesio.

6.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Especie latifoliada por lo general de gran porte, puede alcanzar 50 m de altura y dos metros de diámetro en su área de distribución natural. En Costa Rica alcanza alturas superiores a los 35 m. Su corteza es áspera, fisurada, de 1.2 mm de espesor, de color café claro y se desprende en placas grandes y delgadas, no presenta olor característico (CATIE 2016). Sus hojas son simples, opuestas, entre 11 y 85 cm de largo y de 6 a 50 cm de ancho con peciolo gruesos y nervios prominentes en ambas caras (López y Aristeguieta citados por Chaves y Fonseca 1991).

El árbol presenta dominancia apical, que se pierde en la madurez o cuando florece a temprana edad, dando una copa más amplia con ramas numerosas (Chaves y Fonseca 1991).

Su raíz es pivotante, gruesa y larga, que puede desaparecer formando numerosas raíces laterales (CATIE 2016). Por otro lado, Saldarriaga citado por Chaves y Fonseca (1991) afirma que estas raíces laterales pueden alcanzar hasta 12 cm de diámetro, cerca del cuello de la raíz y pueden llegar a un metro de profundidad.

La especie presenta inflorescencia en panículas erectas terminales de 40 cm hasta 1 m de largo, pedicelos de 1 a 4 mm de largo, brácteas grandes foliáceas y bractéolas numerosas lineal-lanceoladas. Flores de cáliz campanulado, color amarillo verdoso, estilo blanco amarillento, más o menos pubescente con pelos ramificados, estigma blanco amarillento bífido. Ovario ovado o cónico, densamente pubescente, con cuatro celdas (Benthall, López y FAO 1975 citados por Chaves y Fonseca 1991). El fruto es subgloboso, aplanado, con exocarpo delgado, algo carnosos cuando fresco y tomentoso; endocarpo grueso, óseo y corrugado con cuatro celdas que encierran generalmente 2 o 3 semillas de 5 mm de largo. (CATIE 2016)

6.4. ECOLOGÍA

Seth y Kaul citados por Pandey y Brown (2000) mencionan que en la mayor parte de su área de distribución, la teca se da en bosques de frondosas húmedos y secos por debajo de los 1000 msnm y es una de las varias especies que constituyen las masas forestales mezcladas. La teca es una especie de luz, no tolera sombra ni la supresión en cualquier etapa de su vida, brota de cepa vigorosamente y en ocasiones conserva esa capacidad incluso cuando ha alcanzado un gran tamaño. Comienza a florecer y producir semillas a una edad temprana, 20 años después de haber sido plantada y 10 años tras el rebrote de una cepa y produce abundante semillas todos los años. Las semillas de teca siguen siendo viables durante muchos años. En Tabla 1 se mencionan algunas de las condiciones necesarias para la plantación de la especie.

Tabla 1: Características de clima y suelo apropiadas para la especie *Tectona grandis*

Altitud	0 -1200 (óptimo: 0 - 600)	Suelos	Profundos y fértiles
Precipitación	1000 - 3750 (óptimo: 1600 - 2500)	Textura	Franco arenoso, franco arcilloso
Estación seca:	3-5 meses	pH	> 5.5
T° máx media mes más cálido	25 - 39 °C	Drenaje	Bien drenado
T° máx media mes más frío	12 - 24 °C	Pendiente	Terrenos planos a ondulados, con pendientes no mayores al 30 por ciento
T° media anual	24 - 30 °C		
Factores limitantes:	No soporta suelos inundados, arcillosos, poco profundos (menos de 90 cm), erosionados o compactados ni ácidos. Es susceptible a daño por vientos fuertes.		

FUENTE: CATIE (2016)

6.5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Vallejos y Montero citados por Solares (2014), mencionan que los requerimientos nutricionales en teca aumentan con la edad, específicamente a partir de los nueve años. Estos requerimientos tienen el siguiente orden: K>Ca>N>P>Mg. Adicionalmente la fertilización se puede dar de forma natural cuando el pH se encuentra entre 6.5 y 7.5 y necesita que la saturación de base sea mayor al 50 por ciento.

En costa Rica, Alvarado y Fallas citados por Solares (2014) encontraron que el crecimiento inicial de teca se ve afectado por una saturación de acidez mayor a 8 por ciento y una saturación de Ca inferior al 67 por ciento, con respuestas significativas en altura cuando se adiciona cal y fertilizantes, encontrándose un incremento de hasta 216 por ciento en árboles de teca menores a cinco años.

6.6. PLANTACIONES DE TECA EN EL PERÚ

En el año 1957, en Satipo, la Universidad del Centro del Perú estableció parcelas experimentales con teca, las cuales dieron resultados prometedores (Llavé 2008). Por otro lado, en el Bosque Nacional Alexander von Humboldt, desde el año 1974 se realizaron diferentes ensayos silviculturales con especies nativas y exóticas, entre ellas la teca, a partir del proyecto “Demostración de Manejo y utilización Integral de Bosques Tropicales”, esto con el fin de elaborar un plan piloto de manejo del bosque. Sin embargo, el proyecto

terminó en 1978 con la invasión de agricultores en las áreas experimentales (Flores 2011). Otra experiencia se realizó en el Fundo IRD – Selva, La Génova- UNALM, ubicada en la provincia de Chanchamayo -Junín, donde se instalaron 5.8 ha de teca distribuidas en cuatro bloques (Llavé 2008), este ha servido para la elaboración de diversas investigaciones y tesis. En el sector privado, la empresa Reforesta Perú, mediante un proyecto de cooperación con otras instituciones, instalaron fincas de investigación con clones de teca y otras especies con el fin de validar un innovador paquete tecnológico, obteniendo como resultado curvas de crecimiento prometedoras para las especies (Reforesta Perú 2014). Por otro lado, la empresa Reforestadora Amazónica (RAMSA) posee plantaciones de teca de material genético selecto procedente de huertos semilleros certificados del CATIE, en áreas generalmente degradadas por la agricultura y ganadería.



Figura 1: Muestra botánica de *Tectona grandis*

FUENTE: www.tropicos.org

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

1.1. LOCALIZACIÓN

La provincia de Puerto Inca se encuentra ubicada en la parte este y noreste del departamento de Huánuco con coordenadas $9^{\circ}40'31''S$ $75^{\circ}27'01''O$, en el margen derecho del río Pachitea, cerca de la desembocadura del río Sungarayacu. Posee una extensión de $9\,913.94\text{ km}^2$ y comprende los distritos: Puerto Inca, Codo de Pozuzo, Honoria, Tournavista y Yuyapichis, su capital, Villa de Puerto Inca se encuentra a 330 msnm (Serrano 2008). El distrito que lleva su mismo nombre se localiza entre las coordenadas $9^{\circ}22'52''S$ $74^{\circ}57'51''O$.



Figura 2: Provincia de Puerto Inca

FUENTE: Elaboración propia

1.2. CLIMA

A continuación se muestra información de temperatura, precipitación y humedad relativa obtenida de SENAMHI en su Estación meteorológica del distrito de Puerto Inca – Huánuco, durante el periodo 2015-2016 (etapa que corresponde al primer año del ensayo de progenies), con vacíos de información entre los meses de enero a julio del 2015.

- Temperatura

La Figura 3 muestra la temperatura mínima, media y máxima (C°) entre los años 2015 y 2016.

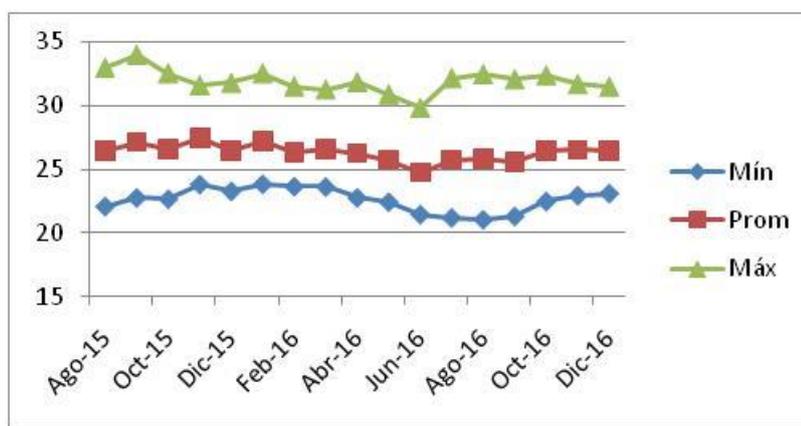


Figura 3: Temperatura (°C) periodo 2015-2016 en Puerto Inca - Huánuco.

FUENTE: Datos Históricos – SENAMHI (http://www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dHi)

Los valores de temperatura media se encontraron entre los 25 °C y 27°C. La temperatura máxima fue de 33.96 °C, mientras que la mínima fue de 21.48 °C. Estos valores se encuentran dentro del rango óptimo para la especie (Krishnapillay 2000).

- Precipitación

La Figura 4 muestra la precipitación total mensual de los años 2015 y 2016. La precipitación total anual acumulada el primer año de plantación asciende a 2317.8 mm de agosto de 2015 a junio de 2016, lo cual se encuentra dentro del rango óptimo para la especie según CATIE (2016).

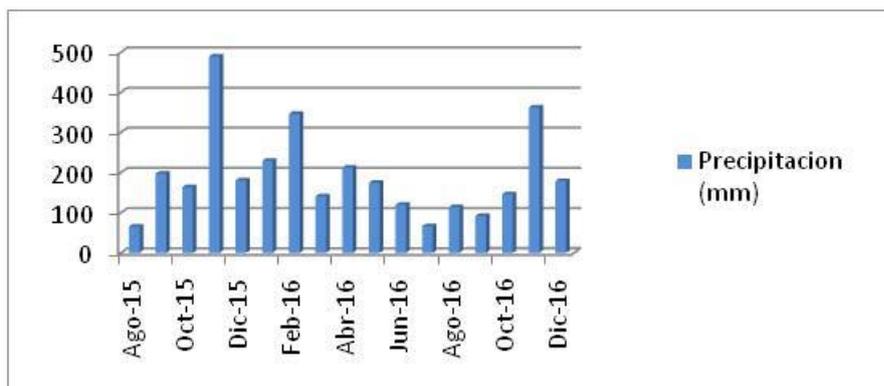


Figura 4: Precipitación total mensual (mm) periodo 2015-2016 en Puerto Inca - Huánuco.

FUENTE: Datos Históricos - SENAMHI (http://www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dHi)

- Humedad relativa

La Figura 5 muestra la humedad relativa mensual (%) de los años 2015 y 2016. Durante este periodo, la humedad relativa estuvo entre 77.74 y 85.64 por ciento, lo cual se encuentra dentro de un rango favorable para el crecimiento de la especie, como lo indica Kondas citado por Krishnapillay (2000)

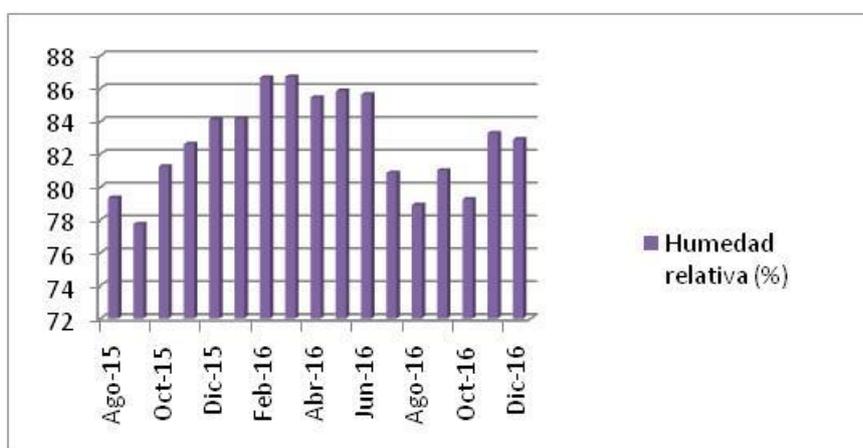


Figura 5: Humedad relativa (%) periodo 2015-2016 en Puerto Inca - Huánuco.

FUENTE: Datos Históricos – SENAMHI (http://www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dHi)

Para Kaosa-ard citado por Krishnapillay (2000) lo recomendable para la teca es un periodo seco de por lo menos cuatro meses, con menos de 60 mm para obtener madera de buena calidad; sin embargo, como se observa en los gráficos, no hubo presencia de este periodo seco en el primer año del ensayo. Empero, varios estudios en Malasia demuestran que la teca puede desenvolverse igualmente bien o mejor en regiones más húmedas y cálidas que

las de su cultivo tradicional. Según Kondas citado por Krishnapillay (2000) la teca crece muy bien en altura y grosor en zonas donde los árboles reciben suficiente humedad durante gran parte del año en comparación con su crecimiento en zonas monzónicas.

1.3. ECOLOGÍA

El distrito de Puerto Inca se encuentra ubicado en la zona de vida Bosque Húmedo Tropical (bh-T), presente en la cuenca del río Huallaga y Pachitea, abarcando una altitud entre los 250 y 800 msnm y una biotemperatura media anual entre los 24 °C y 26°C (GOREHCO 2014).

1.4. HIDROGRAFÍA

El sistema hidrográfico de la provincia de Puerto Inca pertenece a la cuenca del río Pachitea, que nace al sur de la provincia con la unión de los ríos Palcazú y Pichis, en la Selva de Oxapampa - Pasco, el ancho de su lecho varía entre 150 a 500 m (Serrano 2008).

1.5. SUELOS

Los suelos se caracterizan por ser sedimentarios de origen lacustre; de regular a mala fertilidad natural (ONERN 1966). Según Serrano (2008) los principales tipos de suelo son:

- Suelos rojos y amarillos, ácidos y de baja fertilidad natural (ultisoles)
- Suelos jóvenes de perfil poco diferenciado y superficiales (entisoles), estos se encuentran en las terrazas recientes.
- Suelos jóvenes con horizontes diferenciados (inceptisoles), estos se encuentran en gran parte de las zonas mal drenadas

1.6. TOPOGRAFÍA

La provincia de Puerto Inca abarca una gradiente altitudinal entre 200 y 1350 msnm. Su relieve es por lo general semiaccidentado, presentando: cordilleras, lomas, quebradas, valles, planicies, laderas y hondonadas (Serrano 2008).

1.7. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La actividad pecuaria es extensiva en la zona, caracterizada por la crianza de ganado vacuno, ovino y porcino, siendo la más importante la producción de carne de vacuno, con destino a los mercados de Lima, Pucallpa, Iquitos y del propio departamento de Huánuco

(BCRP 2015). Por otro lado, la provincia concentra la mayor producción de pasto braquiaria del departamento de Huánuco debido a su significativa actividad ganadera.

2. ANTECEDENTES DEL MATERIAL DE ESTUDIO

2.1. PROCEDENCIA DEL MATERIAL DE ESTUDIO

La colección del material genético procedente de Tailandia empieza con una primera selección de 100 árboles plus de bosques nativos y plantaciones en el norte del país en la década de los 80 los cuales fueron injertados en huertos y ensayos clonales. Algunas semillas fueron colectadas de estos huertos por el año 2000 y llevadas a Australia para su evaluación y reproducción. Aquí se realiza el primer ensayo de progenies clonadas de teca y la segunda selección. Como resultado de esto se tuvo un excelente crecimiento en sus primeros ocho años comparado con las expectativas de crecimiento en otros países como Costa Rica. Las semillas de este primer ensayo fueron colectadas directamente de los árboles en el 2008 y almacenadas bajo condiciones controladas, pasando por exámenes de viabilidad con buenos resultados (Treehouse 2012). Las semillas de Tanzania provienen de un grupo de las mejores procedencias de diferentes plantaciones de teca en el país (L. Ugalde, comunicación vía *e-mail*, 25 de mayo de 2017). La empresa Reforestadora Amazónica adquirió las semillas de ambas procedencias con el fin de realizar un ensayo piloto de progenies y determinar las que mejor se adapten a Puerto Inca. Cabe mencionar que no se maneja la información detallada sobre la localización de los árboles semilleros de cada procedencia. Por otro lado, los clones A1 y A3 provienen de un material validado y comercializado por la empresa PROTECA de Brasil (M. Soudre, comunicación vía *e-mail*, 2 de mayo de 2017).

2.2. CARACTERÍSTICAS DE SITIO PREVIAS A LA INSTALACIÓN DEL ENSAYO DE PROGENIES

Para la caracterización de suelo se llevaron a cabo diez calicatas previas a la instalación al ensayo (Anexo 1). Los resultados de laboratorio arrojaron valores de pH que van desde 3.61 (fuertemente ácido) hasta 6.98 (neutro) con predominancia de horizontes fuertemente ácidos. En cuanto a textura, la mayoría de los perfiles fueron franco arcilloso o arcilloso. Los porcentajes de materia orgánica arrojaron de 0.13 a 10.28 por ciento, predominando los suelos con bajo contenido de MO. Respecto a los macronutrientes, el contenido de fósforo disponible (P) fue variable, con valores desde 1.34 hasta 28.42 ppm, de la misma manera el potasio disponible (K), con valores que van desde 85.85 a 328.07 ppm. Los valores de

Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) fueron altos en todos los perfiles evaluados, lo cual es muy conveniente para la especie pues ambos son elementos esenciales para el crecimiento de la teca. Algunas características adicionales de sitio se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Características del sitio antes de la instalación del ensayo

Relieve	Ondulado
Drenaje	Inadecuado
Vegetación invasora	Presencia de lianas, plantas rastreras y algunas palmeras.
Suelos	Primer horizonte o capa arable: 0 – 16 cm Presencia del horizonte orgánico: 0 – 4 cm Humedad del suelo: cerca de 15 % Profundidad efectiva: > 40 cm

FUENTE: Expediente de Instalación de ensayo experimental Teca Tai Fase I

2.3. DISEÑO DE INSTALACIÓN DEL ENSAYO DE PROGENIES

El ensayo de progenies de teca instalado en Puerto Inca posee un diseño en bloques incompletos al azar, con nueve parcelas divididas de acuerdo al factor pendiente de terreno (factor 1) como se muestra en la Tabla 3. En cada sub parcela se encuentran distribuidas al azar las progenies de teca (factor 2); no obstante, debido a que el número de plantones obtenidos en vivero por progenie fue variable, las progenies no se encuentran presentes en todas las parcelas. Por otro lado, en todas a excepción del repetición9_plano_unicos, las progenies están distribuidas en pares (dos individuos por progenie).

En total se instalaron 176 progenies de teca de las siguientes procedencias: 169 de Tailandia, cuatro de Tanzania, dos clones de Brasil y una progenie de Costa Rica (CATIE), con diferente número de individuos cada una, haciendo un total de 1284 árboles instalados en un terreno de 1.6 ha perteneciente a la empresa Reforestadora Amazónica.

Tabla 3: Distribución de progenies y plantones por subparcela.

N° DE PARCELA	SUBPARCELAS	N° PLANTAS	N° PROGENIES POR PARCELA
1	REPETICIÓN 1 _ PLANO	198	99
2	REPETICIÓN 2 _ PLANO	110	55
3	REPETICIÓN 3 _ PLANO	74	37
4	REPETICIÓN 4 _ PLANO	50	25
5	REPETICIÓN 5 _ PLANO	34	17
6	REPETICIÓN 6 _ PLANO	24	12
7	REPETICIÓN 7 _ PLANO	22	11
8	REPETICIÓN 8 _ PLANO	18	9
9	REPETICIÓN 9 _ PLANO_UNICOS	78	78
1	REPETICIÓN 1 _ LADERA	198	99
2	REPETICIÓN 2 _ LADERA	110	55
3	REPETICIÓN 3 _ LADERA	74	37
4	REPETICIÓN 4 _ LADERA	50	25
5	REPETICIÓN 5 _ LADERA	34	17
6	REPETICIÓN 6 _ LADERA	24	12
7	REPETICIÓN 7 _ LADERA	22	11
8	REPETICIÓN 8 _ LADERA	18	9
9	REPETICIÓN 9_LADERA_PARES	146	73
	TOTAL	1284	176

FUENTE: Elaboración propia

2.4. INSTALACIÓN DEL ENSAYO DE PROGENIES DE TECA

Luego de pasar por una etapa previa de germinación de las semillas en vivero, se instalaron los plantones de teca con una altura promedio de 20 cm (Figura 6), a un distanciamiento de 3.5 x 3.5 m.



a) Plantón de teca en campo, b) Plantón de teca con cobertura de arugula.

Figura 6: Plantón de teca instalado en campo.

FUENTE: Elaboración propia

Durante la instalación solo se incorporó una ligera capa del horizonte O e hidrogel en los hoyos debido a que la plantación fue ejecutada en verano. No se realizó ninguna corrección química en el suelo ni fertilización. Adicionalmente se sembró la cobertura vegetal arúgula (*Conmelina* sp) alrededor de los plantones para conservar la humedad.

2.5. EVALUACIONES PREVIAS

Se han realizado dos evaluaciones previas al año en el ensayo de progenies. La primera para determinar supervivencia y garantizar el recalce oportuno y la segunda, a los siete meses, para determinar los parámetros de altura total, diámetro basal y códigos de forma y fuste. A esta edad, la mayor parte del ensayo presentó alturas superiores a los 2.5 m, alto porcentaje de supervivencia y excelente vigor, además empezaron a evidenciar algunas diferencias morfológicas en forma de tallo; forma y color de hojas y no presentaron plagas ni enfermedades.

3. EQUIPOS Y MATERIALES

- Regla telescópica
- Tijera telescópica
- Wincha
- GPS Map 64s Garmin
- Cámara fotográfica
- Cinta diamétrica
- Cinta métrica
- Machete
- Lima
- Tijera de podar
- Vara de madera de 1.30 m
- Libreta de campo

- Bolsas de polietileno
- Tablero
- Formatos para llenar
- Pintura látex roja
- Cinta maskingtape
- Indeleble
- Tijera
- Lápiz
- Borrador
- Micas
- Pilas

4. FASE DE CAMPO

A un año de edad, se realizó la evaluación fenotípica de todo el ensayo de progenies de teca con ayuda del personal de la empresa, se colectaron también las muestras de hojas para la identificación de la roya en laboratorio. El registro de la información se realizó en formatos de campo (Anexo 2).

4.1. VARIABLES DE ESTUDIO

a) Variables cuantitativas

- Altura total (m).- Se midió la altura total de los árboles, desde su base hasta el ápice principal, utilizando regla telescópica.
- Diámetro a la altura de pecho (cm).- Se realizó la medición del DAP en todos los árboles con altura superior a dos metros. Para ello se utilizó cinta diamétrica.
- Distancia entre nudos (cm).- Se midió el largo de cuatro entrenudos al azar, con una wincha, luego se obtuvo un promedio total.
- Diámetro de la cobertura de follaje (m).- Se realizó la medición de dos proyecciones perpendiculares del follaje y se obtuvo el promedio de ambas mediciones.
- Largo de lámina foliar (cm)- Se midió el largo de la lámina foliar desde el ápice de la hoja hasta antes del peciolo, con cuatro repeticiones (dos hojas del tercio inferior y dos hojas del tercio medio de la cobertura de follaje) y se obtuvo un promedio.
- Ancho de lámina foliar (cm).- Se midió el ancho de la lámina foliar, en el punto medio perpendicular a la nervadura principal de la hoja. Se utilizaron las cuatro hojas colectadas para la medición de largo de lámina foliar.
- Largo de peciolo (cm).- Se midió el largo de peciolo en cuatro hojas seleccionadas al azar en el fuste y se obtuvo un promedio total.
- Número de hojas.- Se contabilizó el número total de hojas en el fuste.
- Número de verticilos.- Se contabilizó el número total de verticilos en el fuste.
- Número de brotes basales.- Se contabilizó el número de brotes basales en cada árbol

b) Variables cualitativas

- Forma de hoja.- Se determinó la existencia de tres tipos de hoja, las cuales fueron codificadas para la evaluación en campo.

Tabla 4: Codificación para la variable forma de hoja

Código	Descripción
M	Cordada
N	Obovada
L	Lanceolada

FUENTE: Elaboración propia



a) Hoja cordada, b) Hoja obovada y c) Hoja lanceolada.

Figura 7: Tipos de hoja

- Presencia de yemas axilares.- Se registró la presencia o ausencia de yemas axilares en los árboles evaluados.



Figura 8: Fuste con presencia de yema axilar

FUENTE: Elaboración propia

- Presencia de brotes epicórmicos.- Los brotes epicórmicos o “falsas ramas” de orientación vertical aparecen en el primer tercio de los árboles evaluados, se desarrollan

lentamente debajo de la corteza y reemplazan hojas y ramas líderes sobre todo en etapas avanzadas de debilitamiento o después de un factor ambiental o biológico que afectó el arbolado (Benavides, s.f). Se registró la presencia de esta característica en los árboles evaluados.



a) Presencia de brotes epicórmicos, b) Brotes epicormicos en progenie CATIE

Figura 9: Presencia de brotes epicórmicos en árboles del ensayo piloto

FUENTE: Elaboración propia

- Presencia de defectos de fuste.- Se identificaron características particulares y defectos en el fuste de los árboles evaluados. Para ello se utilizó un listado de características codificadas en el *Software* Mirasilv para plantaciones comerciales (Tabla 5).

Tabla 5: Lista de códigos de características y defectos – Software MiraSilv

CÓDIGO	CARACTERÍSTICA O DEFECTO
2	Poco sinuoso
3	Muy sinuoso
4	Torcedura basal
5	Bifurcado
6	Inclinado
7	Enfermo
8	Con plaga
9	Copa asimétrica
A	Tallo quebrado por recuperación
B	Tallo quebrado sin recuperación
C	Sin copa
F	Rebrote
H	Regeneración natural
L	Eje recto sin defectos

FUENTE: Elaboración propia

En las Figuras 10 y 11 se muestra algunos de los defectos más comunes encontrados en los árboles del ensayo de teca y en la figura 12 un ejemplo de árbol (L) con ausencia total de defectos.



a) Árbol sinuoso, b) Árbol muy sinuoso, c) Bifurcación y d) Torcedura basal.

Figura 10: Defectos de forma de fuste

FUENTE Elaboración propia



Figura 11: **Árbol con inclinación moderada**

FUENTE Elaboración propia



Figura 12: **Árbol “L” sin defectos**

FUENTE Elaboración propia

- Vigor.- Se midió en función al estado del follaje del árbol (número de hojas, verdor del follaje, etc). Se establecieron tres categorías codificadas.

Tabla 6: Categorías para la variable vigor

Código	Descripción
1	Muy vigoroso
2	Medianamente vigoroso
3	Poco vigoroso

FUENTE Elaboración propia

- Ángulo de inserción de hojas.- Debido a que los árboles aun no presentan ramificación a esta edad, se evaluó el ángulo de inserción de las hojas en el fuste de acuerdo a tres categorías codificadas.

Tabla 7: Categorías para la variable ángulo de inserción de hojas

Código	Descripción
O	0°-45°
P	45°-60°
Q	60°-90°

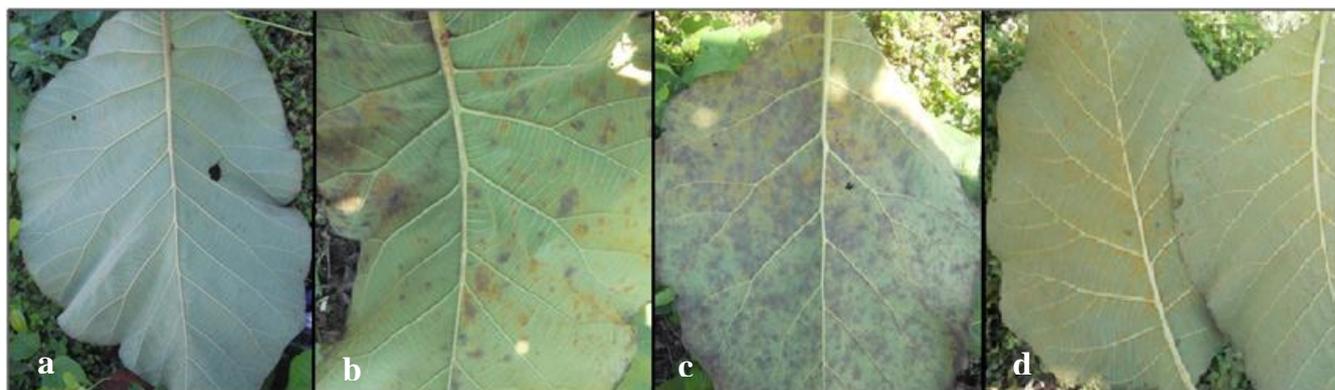
FUENTE Elaboración propia

- Intensidad de roya.- Se realizó la identificación macroscópica y microscópica de la roya. Los signos de la presencia de este patógeno se manifiestan a través de manchas polvorosas color naranja en el envés de la hoja que corresponden a las urediniosporas del hongo. Respecto a la sintomatología, es muy variada, pueden aparecer en el haz desde manchas necróticas de tamaño variable hasta quemaduras más generalizadas. Para la evaluación en campo, se estableció una escala arbitraria de acuerdo al porcentaje de follaje por árbol ocupado por el patógeno. A cada nivel se le asignó su respectivo código (Tabla 8). Adicionalmente se logró identificar la presencia de un hiperparásito de la roya llamado *Cladosporium* sp cuyas esporas aparecen como manchas verdes que se tornan color negro y se esparcen sobre las urediniosporas de la roya cubriendo el envés de las hojas, se considera incluso que las afecciones de roya no llegan a niveles epidémicos debido a la acción de este hiperparásito (Sharma *et al.* citado por Arguedas 2004).

Tabla 8: Categorías para la variable intensidad de roya

Código	Nivel de ocupación (%)	Categoría
U	0	Nula
T	0-25	Poca
S	25-50	Media
R	>50	Mayor

FUENTE Elaboración propia



a) Nula, b) Poca, c) Media y d) Mayor.

Figura 13: Intensidad de Roya

Para la identificación microscópica, se identificaron cuatro estadios de afectación y se recolectaron tres muestras por estadio, lo que hace un total de doce hojas frescas colectadas y enviadas a la Clínica de Diagnóstico de fitopatología y nematología – UNALM bajo las medidas de conservación y transporte especificadas en la Guía de instrucciones para coleccionar muestras de plantas enfermas con fines de diagnóstico fitopatológico elaborada por la misma institución.

Las 17 variables morfológicas mencionadas se usaron para la comparación de las progenies de teca con el fin de evidenciar las diferencias fenotípicas a temprana edad de crecimiento; sin embargo dado que el objetivo del ensayo es la selección futura de los genotipos con características superiores para producir plantaciones maderables más productivas y eficientes a nivel económico y silvicultural, se priorizaron cuatro variables morfológicas cuantitativas para el análisis de varianza: Altura total, DAP, distancia entre nudos y diámetro de la cobertura de follaje. Las demás variables fueron analizadas de manera descriptiva para mostrar la variabilidad fenotípica entre las progenies.

5. FASE DE GABINETE

Como se mencionó anteriormente, el ensayo cuenta con 176 progenies instaladas en 9 parcelas divididas, las cuales fueron evaluadas en su totalidad; sin embargo, debido al desbalance entre parcelas y el número de individuos por progenie, se hizo un ajuste de la muestra poblacional en gabinete para cumplir los requisitos de un DBCA y poder realizar las comparaciones respectivas. La muestra quedó reducida a 34 progenies las cuales tienen el mismo número de individuos y el diseño de parcelas divididas quedó completo y balanceado.

Como se muestra en la Tabla 9, las parcelas principales están divididas según el factor pendiente de terreno (Factor 1). En cada subparcela se encuentran distribuidas al azar las 34 progenies de teca (Factor 2) con dos unidades de observación (dos árboles por progenie), los tratamientos se repiten tres veces (bloques). La combinación de los factores en sus distintos niveles en los tres bloques da un total de 408 árboles de teca estudiados.

Tabla 9: Distribución de plantas y progenies en las parcelas

N°	SUBPARCELAS	N° PROGENIES	N° UNIDADES DE OBS. POR PROGENIE POR SUBPARCELA	N° PLANTAS EN TOTAL POR SUBPARCELA
1	BLOQUE 1 _ PLANO	34	2	68
2	BLOQUE 1 _ LADERA	34	2	68
3	BLOQUE 2 _ PLANO	34	2	68
1	BLOQUE 2 _ LADERA	34	2	68
2	BLOQUE 3 _ PLANO	34	2	68
3	BLOQUE 3 _ LADERA	34	2	68
TOTAL		34	2	408

FUENTE Elaboración propia

5.1. DESCRIPCIÓN DE FACTORES DE ESTUDIO:

Factor 1. Pendiente de terreno

- Niveles:
- A₀. Plano
- A₁. Ladera

Factor 2. Progenies de teca

En la Tabla 10 se muestran las 34 progenies seleccionadas para el análisis estadístico cuyas procedencias son las siguientes: 27 de Tailandia, cuatro de Tanzania, dos clones de Brasil y una progenie de semilla certificada del CATIE – Costa Rica.

Tabla 10: Niveles para la variable progenie de teca.

Niveles	PROCEDENCIA	CÓDIGO DE PROGENIE*	N° DE PLANTAS POR PROGENIE (FACTOR 2)	N° DE PLANTAS POR TIPO DE PENDIENTE (FACTOR 1)	
				PLANO	LADERA
1	Semilla de Tailandia	141_4	12	6	6
2		147_28	12	6	6
3		147_29	12	6	6
4		147_6	12	6	6
5		161_8	12	6	6
6		164_11	12	6	6
7		164_3	12	6	6
8		174_1	12	6	6
9		174_11	12	6	6
10		194_2	12	6	6
11		199_31	12	6	6
12		200_4	12	6	6
13		205_39	12	6	6
14		214_1	12	6	6
15		216_15	12	6	6
16		223_5	12	6	6
17		223_7	12	6	6
18		224_14	12	6	6
19		227_17	12	6	6
20		231_5	12	6	6
21		233_8	12	6	6
22		301_12	12	6	6
23		302_13	12	6	6
24		7_5	12	6	6
25		88_14	12	6	6
26		88_18	12	6	6
27		Mezcla	12	6	6
28	Semilla de Tanzania	tz020o	12	6	6
29		tz020p	12	6	6
30		tz036s	12	6	6
31		tz070s	12	6	6

Continuación

Niveles	PROCEDENCIA	CÓDIGO DE PROGENIE*	N° DE PLANTAS POR PROGENIE (FACTOR 2)	N° DE PLANTAS POR TIPO DE PENDIENTE (FACTOR 1)	
				PLANO	LADERA
32	Clones internacionales de Brasil	Clon A1	12	6	6
33		Clon A3	12	6	6
34	Semilla certificada del CATIE - Costa Rica	CATIE	12	6	6
TOTAL DE PLANTAS			408	204	204

* Las progenies tienen una codificación previamente establecida por la empresa distribuidora.

FUENTE Elaboración propia

La evaluación de las variables morfológicas permitió entender los efectos principales y la interacción de los factores de estudio sobre el crecimiento de la especie en Puerto Inca. Se realizó un análisis de varianza al 1 por ciento y la prueba estadística de Duncan con las variables priorizadas: Altura total, DAP, distancia entre nudos y diámetro de la cobertura de follaje, con el fin de visualizar mejor las diferencias entre progenies para realizar una comparación más efectiva además de realzar las variables económicamente más relevantes. Adicionalmente se realizó un análisis multivariado por conglomerados para agrupar las progenies según su similitud respecto a las variables mencionadas. Finalmente, las demás variables morfológicas se analizaron de manera descriptiva. Para el análisis mencionado se utilizaron el *Software* SPSS e Infostat (Versión estudiantil).

Por su parte la Clínica de Diagnóstico de Fitopatología y Nematología de la UNALM realizó la identificación de la roya en las muestras de hojas colectadas.

En esta investigación la hipótesis planteada es la siguiente:

H₀: No existe diferencias significativas entre las progenies respecto a sus características morfológicas

H₁: Existe diferencias significativas entre las progenies respecto a sus características morfológicas

A continuación se describen de manera detallada los resultados generales y específicos del análisis estadístico centrado en las 34 progenies y las tres parcelas seleccionadas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. RESULTADOS GENERALES DE ALTURA TOTAL Y DAP PARA LAS 176 PROGENIES INSTALADAS EN EL ENSAYO PILOTO DE TECA.

A un año de edad se han evaluado 1284 árboles correspondientes a las 176 progenies distribuidas en nueve repeticiones divididas según el tipo de pendiente. En la Tabla 11 se muestra las medidas resumen para todo el ensayo piloto de teca, se observa una media en altura total de 4.53 m y en DAP de 4.58 cm. Los valores máximos registrados para ambas variables son 8.86 m y 8.10 cm respectivamente y corresponden a la progenie procedente de Tanzania Tz020p, seguida en altura total se encuentra la progenie Tz070s con 8.53 m y en DAP la progenie Semilla con 7.9 cm.

Por otro lado, los valores más bajos en altura total y DAP pertenecen a la progenie 147_6 con 2.06 m y 1.6 cm respectivamente, seguida se encuentra la progenie 199_24 con 2.09 m de altura total y 1.9 cm de DAP.

Tabla 11: Medidas resumen para el ensayo piloto de teca

N° DE PROGENIES INSTALADAS	176	
N° de individuos por progenie	Variable	
N° de individuos por repetición	Variable	
N° PARCELAS	9	
N° subparcelas (parcelas*factor pendiente)	18	
TOTAL DE ÁRBOLES EVALUADOS	1284	
MEDIDAS RESUMEN	DAP (cm)	ALTURA (m)
MÍN	1,6	2*
MÁX	8,1	8,86
MEDIA	4,58	4,53

*Altura mínima considerada para medir el DAP

2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS ENTRE LAS 34 PROGENIES.

2.1. SUPERVIVENCIA Y ALTURA MÍNIMA

En la Figura 14 se muestra los valores de supervivencia obtenidos en el primer año de edad para las progenies en estudio. De las 34 progenies evaluadas, 22 tienen 100 por ciento de supervivencia, 11 de ellas tienen 92 por ciento y solo la progenie 233_8 de Tailandia tiene 83 por ciento, siendo este el valor más bajo encontrado.



Figura 14: Porcentaje de supervivencia para las 34 progenies en estudio

También se determinó el número de individuos por progenie que supera los dos metros de altura total. Como se observa en la Figura 15, todas las progenies tienen entre 75 y 100 por ciento de su población superando los dos metros de altura al primer año de edad. Once de ellas tienen 100 por ciento, mientras que las progenies con un menor número de individuos (75 por ciento) son los tratamientos de Tailandia 223_7 y 88_14.



Figura 15: Población por progenie que supera los dos metros de altura total.

De acuerdo a lo anterior, de las 34 progenies evaluadas, 11 poseen los valores más altos en supervivencia y población que supera los 2 metros de altura total (Anexo 3), lo cual indica que hay un buen nivel de adaptación de las progenies a la zona de estudio pese a la variabilidad geográfica de las procedencias de las semillas y el riesgo asociado al traslado de las mismas a zonas edafo climáticas distintas.

2.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS PRIORIZADAS PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En Tabla 12 se presenta los resultados de las variables de crecimiento priorizadas para la comparación fenotípica entre las 34 progenies de teca, considerando que el objetivo futuro es el establecimiento de plantaciones con fines maderables más productivas. Las variables seleccionadas fueron: Altura total, DAP, distancia entre nudos y diámetro de la cobertura de follaje.

Tabla 12: Valores de los estadísticos descriptivos para las variables de crecimiento.

N°	PROGENIE	N° ind. por progenie	ALTURA TOTAL (m)			DAP (cm)			DISTANCIA ENTRE NUDOS (cm)			DIÁMETRO DE LA COBERTURA DE FOLLAJE (m)		
			Media	Máx.	Mín.	Media	Máx.	Mín.	Media	Máx.	Mín.	Media	Máx.	Mín.
1	141_4	12	4.44 ± 1.09	6.11	2.73	4.28 ± 1.01	5.50	2.50	17.88 ± 3.11	22.50	12.00	1.17 ± 0.17	1.44	0.85
2	147_28	12	4.08 ± 0.94	6.4	2.89	4.52 ± 0.84	6.00	2.50	19.32 ± 2.73	23.00	13.25	1.18 ± 0.26	2.02	1.03
3	147_29	12	4.50 ± 1.05	6.09	2.59	4.74 ± 1.11	5.90	2.70	21.17 ± 4.85	32.00	13.25	1.39 ± 0.10	1.54	1.24
4	147_6	12	3.79 ± 1.30	6.87	2.06	3.85 ± 1.14	6.00	1.60	18.95 ± 3.17	24.50	12.88	1.18 ± 0.12	1.43	1.03
5	161_8	12	5.03 ± 0.74	6.3	3.52	4.74 ± 0.62	5.60	3.50	20.30 ± 2.74	24.75	14.75	1.19 ± 0.16	1.52	0.93
6	164_11	12	5.56 ± 0.87	7.27	4.08	5.57 ± 1.24	7.80	3.50	20.22 ± 3.21	25.50	15.63	1.13 ± 0.18	1.39	0.80
7	164_3	12	4.59 ± 1.15	7.05	2.98	4.43 ± 0.87	5.80	3.30	21.97 ± 2.79	26.25	17.50	1.21 ± 0.08	1.37	1.09
8	174_1	12	4.12 ± 0.98	5.82	2.7	4.22 ± 0.89	5.80	3.00	18.15 ± 1.98	23.25	15.50	1.23 ± 0.13	1.40	0.94
9	174_11	12	4.59 ± 1.45	6.69	2.37	4.61 ± 0.91	5.80	2.80	19.35 ± 3.77	25.25	13.50	1.22 ± 0.07	1.33	1.12
10	194_2	12	4.50 ± 0.62	5.89	3.8	4.79 ± 0.32	5.20	4.20	18.48 ± 3.56	21.75	9.25	1.30 ± 0.16	1.58	1.01
11	199_31	12	4.66 ± 0.98	6.38	3.11	4.60 ± 0.87	5.70	2.90	18.72 ± 3.71	26.25	12.13	1.17 ± 0.08	1.33	1.03
12	200_4	12	4.03 ± 0.99	5.94	2.5	4.20 ± 0.84	5.40	2.60	17.00 ± 2.21	20.75	13.88	1.17 ± 0.19	1.58	0.79
13	205_39	12	4.14 ± 0.97	5.97	2.27	4.54 ± 0.92	6.00	2.90	17.95 ± 3.11	24.25	10.88	1.27 ± 0.12	1.47	1.06
14	214_1	12	4.04 ± 0.86	5.42	2.98	4.17 ± 0.61	5.20	3.30	18.73 ± 2.93	22.75	11.75	1.25 ± 0.15	1.64	1.08
15	216_15	12	4.80 ± 0.95	6.4	2.57	4.33 ± 0.70	5.40	2.50	20.01 ± 3.09	24.00	14.50	1.23 ± 0.10	1.38	1.07
16	223_5	12	3.72 ± 1.03	5.24	2.16	4.20 ± 1.06	6.10	2.70	18.43 ± 2.34	22.00	14.50	1.26 ± 0.10	1.48	1.13
17	223_7	12	3.32 ± 0.61	3.91	2	3.99 ± 0.76	4.50	2.10	15.96 ± 2.40	19.00	12.25	1.23 ± 0.13	1.41	1.03
18	224_14	12	4.94 ± 1.25	7.04	2.4	4.79 ± 1.12	6.60	1.95	20.64 ± 2.49	24.50	16.00	1.10 ± 0.11	1.26	0.92
19	227_17	12	4.70 ± 1.03	7.04	3.42	4.86 ± 0.67	6.10	3.70	19.96 ± 3.01	25.75	14.88	1.19 ± 0.11	1.36	1.05
20	231_5	12	4.55 ± 1.27	6.07	2.15	4.28 ± 1.05	5.80	2.60	20.19 ± 2.96	25.00	15.50	1.15 ± 0.13	1.40	1.00
21	233_8	12	4.27 ± 0.95	5.57	2.46	4.63 ± 1.10	6.00	2.60	20.66 ± 3.22	28.25	16.75	1.23 ± 0.13	1.48	1.06
22	301_12	12	3.86 ± 1.11	5.52	2.02	4.22 ± 0.79	5.50	2.90	16.57 ± 3.60	22.75	11.00	1.26 ± 0.10	1.42	1.11
23	302_13	12	4.60 ± 1.83	7.95	2.24	4.64 ± 1.57	7.40	2.00	19.01 ± 3.50	24.75	13.25	1.23 ± 0.14	1.41	0.96
24	7_5	12	4.13 ± 0.95	6.01	2.14	3.79 ± 0.71	4.70	2.00	20.72 ± 3.38	24.50	12.50	1.07 ± 0.13	1.34	0.93
25	88_14	12	4.13 ± 0.83	5.36	2.89	4.19 ± 0.71	5.80	3.30	17.61 ± 1.77	21.00	15.25	1.31 ± 0.10	1.44	1.10
26	88_18	12	3.77 ± 1.29	6.56	2	4.12 ± 1.13	6.20	2.30	18.35 ± 3.82	26.75	13.00	1.24 ± 0.16	1.41	0.85
27	Clon A1	12	4.86 ± 1.04	6.3	2.02	4.78 ± 0.78	6.30	3.00	14.79 ± 1.90	17.25	10.00	1.02 ± 0.12	1.21	0.70
28	Clon A3	12	4.77 ± 1.30	8.03	2.78	4.68 ± 1.24	7.00	2.80	14.68 ± 2.08	18.00	12.00	0.97 ± 0.10	1.13	0.77
29	Mezcla	12	4.70 ± 1.49	6.77	2.19	4.71 ± 0.98	6.20	3.20	19.91 ± 4.81	27.00	9.75	1.20 ± 0.14	1.40	0.95
30	Semilla	12	5.97 ± 1.13	7.69	3.61	5.88 ± 1.04	7.90	3.80	20.60 ± 4.06	27.25	11.50	1.14 ± 0.16	1.41	0.88
31	tz020o	12	6.23 ± 1.23	7.82	4.05	6.02 ± 0.85	6.90	4.20	20.26 ± 3.39	26.25	15.00	1.28 ± 0.33	2.30	0.94
32	tz020p	12	6.36 ± 1.33	8.86	4.39	5.98 ± 1.19	8.10	4.10	20.45 ± 3.44	26.25	14.00	1.11 ± 0.16	1.40	0.82
33	tz036s	12	4.60 ± 1.05	6.36	2.98	4.71 ± 1.00	6.30	3.10	20.19 ± 3.21	29.00	16.63	1.25 ± 0.15	1.54	1.03
34	tz070s	12	5.80 ± 1.47	8.53	2.68	5.34 ± 1.23	7.60	2.50	20.58 ± 3.55	27.00	15.25	1.31 ± 0.29	2.01	0.98

a) Altura total (m)

Como se observa en la Tabla 13 la mayoría de progenies se encuentra en la clase 3(4.26 - 4.76 m de altura total), la clase más alta (5.76 - 6.26 m) está ocupada por cuatro progenies: Tz020o, Tz020p, CATIE y Tz070s, mientras que la más baja (3.26 - 3.76 m) está ocupada por tres progenies de Tailandia: 223_7, 147_6 y 223_5.

Tabla 13: Distribución de frecuencias para la variable altura total

<i>N° clases</i>	<i>Intervalo de clase (m)</i>	<i>Marca de clase (m)</i>	<i>F. absoluta</i>	<i>F. relativa (%)</i>
1	3.26 - 3.76	3.51	3	9%
2	3.76 - 4.26	4.01	9	26%
3	4.26 - 4.76	4.51	12	35%
4	4.76 - 5.26	5.01	5	15%
5	5.26 - 5.76	5.51	1	3%
6	5.76 - 6.26	6.01	4	12%
TOTALES			34	100%

En el histograma también se muestra que la mayoría de progenies tienen tendencia a los valores intermedios y solo dos destacan con más 6 metros de altura total.

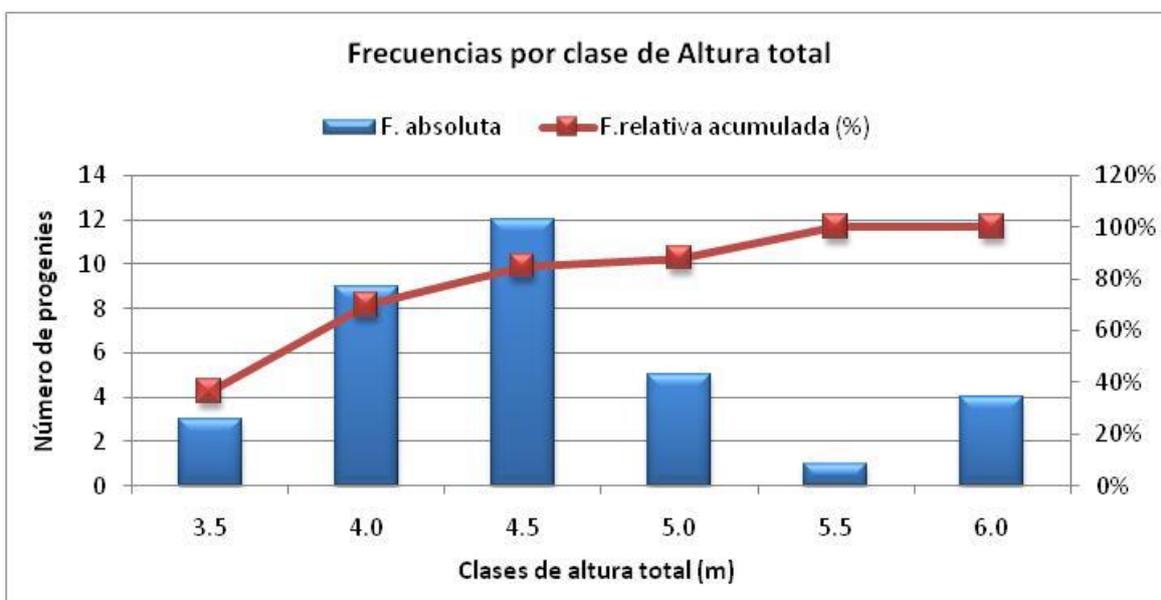


Figura 16: Histograma de frecuencias para la variable altura total (m)

En la Tabla 14 se muestra el análisis de varianza para la variable altura total (m), donde se observa que no existe interacción entre los factores progenie y pendiente ($p > 0.01$), por lo que se puede afirmar con un 99 por ciento de probabilidad que los factores progenie y pendiente son independientes. A su vez, se puede aseverar que ambos influyen significativamente en la altura total de las progenies ($p < 0,0001$).

Tabla 14: Análisis de varianza para la variable Altura total (m)

<i>Origen</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>GL</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Repeticiones	5.261	2	2.63	3.482	0.036
pendiente	25.433	1	25.433	33.67	<0,0001
progenie	95.952	33	2.908	3.849	<0,0001
pendiente * progenie	28.891	33	0.875	1.159	0.299
repeticiones * progenie	62.455	66	0.946	1.253	0.179
Error	51.364	68	0.755		
Total	4551.199	204			
Total corregido	269.356	203			
a. R al cuadrado = ,809 (R al cuadrado ajustada = ,431)					

Consecutivamente en Tabla 15 se muestra la comparación de medias para esta variable mediante la prueba de Duncan. A un año de edad, las medias más altas corresponden a las progenies de Tanzania Tz020o con 6.23 m y Tz020p con 6.20 m de altura promedio. Seguidas se encuentran las progenies CATIE (5.97 m), Tz070s (5.80 m) y 164_11 (5.44 m). Estos valores superan las tasas de crecimiento de plantaciones de teca en Mata Air Station - Malasia, que tienen una altura de 4 metros en el primer año (Krishnapillay 2000). Por otro lado, el valor más bajo corresponde a la progenie 223_7 de Tailandia con 3.26 m de altura total.

Tabla 15: Comparación de medias de altura total (m) mediante la prueba de Duncan.

<i>PROGENIE</i>	<i>Subconjunto</i>						
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
223_7	3.26						
147_6	3.69	3.69					
223_5	3.70	3.70					
301_12	3.83	3.83	3.83				
88_14	4.00	4.00	4.00				
88_18	4.05	4.05	4.05				
200_4	4.06	4.06	4.06				
174_1	4.08	4.08	4.08				
147_28	4.09	4.09	4.09				
205_39	4.14	4.14	4.14				
214_1	4.16	4.16	4.16				
7_5	4.22	4.22	4.22	4.22			
194_2	4.39	4.39	4.39	4.39			
147_29	4.41	4.41	4.41	4.41			
174_11	4.43	4.43	4.43	4.43			
233_8	4.44	4.44	4.44	4.44			
141_4	4.45	4.45	4.45	4.45			
302_13	4.48	4.48	4.48	4.48			
Mezcla		4.49	4.49	4.49			
164_3		4.59	4.59	4.59			
tz036s		4.61	4.61	4.61			
231_5		4.66	4.66	4.66	4.66		
199_31		4.70	4.70	4.70	4.70		
227_17		4.70	4.70	4.70	4.70		
Clon A3		4.77	4.77	4.77	4.77		
Clon A1		4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	
216_15		4.88	4.88	4.88	4.88	4.88	
224_14			4.98	4.98	4.98	4.98	
161_8			5.03	5.03	5.03	5.03	
164_11				5.44	5.44	5.44	5.44
tz070s					5.80	5.80	5.80
CATIE						5.97	5.97
tz020p							6.20
tz020o							6.23
<i>Sig.</i>	<i>0.051</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.052</i>	<i>0.059</i>	<i>0.058</i>	<i>0.163</i>
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.							
Se basa en las medias observadas.							
El término de error es la media cuadrática (Error) = ,755.							
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.							
b. Alfa = .05.							

b) Diámetro a la altura del pecho (cm)

En la Tabla 16 se muestra la distribución de las progenies de acuerdo a las clases diamétricas (cm). La mayoría de progenies se encuentra en la clase 2 de 4.19 – 4.59 cm, la clase más alta (5.79 - 6.19 cm) está ocupada por tres progenies: Tz020o, CATIE y Tz020p mientras que la más baja de 3.79 – 4.19 cm está ocupada por seis progenies de Tailandia: 147_6, 7_5, 223_7, 88_14, 223_5 y 174_1.

Tabla 16: Distribución de frecuencias para la variable

<i>N° clases</i>	<i>Intervalo de clase (cm)</i>	<i>Marca de clase (cm)</i>	<i>F. absoluta</i>	<i>F. relativa (%)</i>
1	3.79 - 4.19	4.0	6	18%
2	4.19 - 4.59	4.4	13	38%
3	4.59 - 4.99	4.8	10	29%
4	4.99 - 5.39	5.2	1	3%
5	5.39 - 5.79	5.6	1	3%
6	5.79 - 6.19	6.0	3	9%
TOTALES			34	100%

En el histograma de clases diamétricas se observa que la mayoría de progenies tienen tendencia a los valores de intermedio a bajo. Solo una de ellas poseen una media mayor a 6 cm de DAP

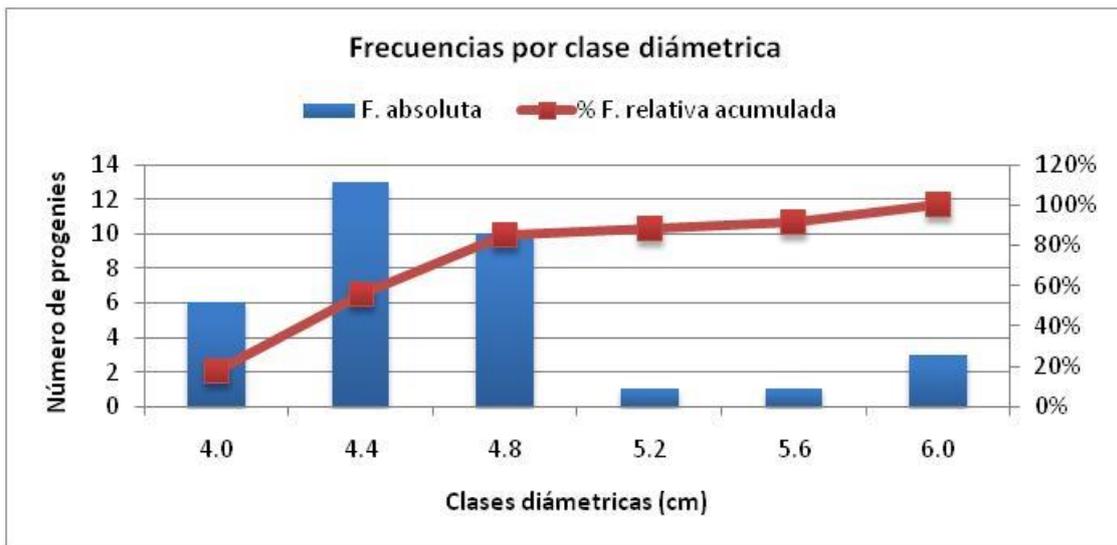


Figura 17: Histograma de frecuencias para la variable DAP (cm)

FUENTE: *Elaboración propia*

En la Tabla 17 se tiene los resultados del análisis de varianza para la variable DAP (cm), donde se observa que no existe interacción entre los factores progenie y pendiente ($p > 0.01$), por lo que se puede afirmar con un 99 por ciento de probabilidad que los factores progenie y pendiente son independientes. A su vez, se comprueba que ambos factores tienen alta influencia en el DAP de las progenies evaluadas ($p \leq 0,001$).

Tabla 17: Análisis de varianza para la variable DAP

<i>Origen</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>GL</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Repeticiones	5.076	2	2.538	4.429	0.016
pendiente	6.276	1	6.276	10.952	0.001
progenie	57.038	33	1.728	3.016	<0.0001
pendiente * progenie	23.395	33	0.709	1.237	0.227
repetición * progenie	55.682	66	0.844	1.472	0.058
Error	38.966	68	0.573		
Total	4524.996	204			
Total corregido	186.433	203			

a. R al cuadrado = ,791 (R al cuadrado ajustada = ,376)

En la Tabla 18 se muestra la comparación de medias para esta variable mediante la prueba de Duncan. A un año de edad, las medias más altas corresponden a las progenies Tz020o con 6.02 cm, CATIE con 5.88 cm y Tz020p con 5.83 cm. Seguidas se encuentran las progenies 164_11 (5.40 cm) y Tz070s (5.34 cm). Por otro lado, el valor más bajo corresponde a la progenie 147_6 de Tailandia con 3.79 cm de DAP.

Tabla 18: Comparación de medias de DAP (cm) mediante la prueba de Duncan.

<i>progenie</i>	<i>Subconjunto</i>			
	1	2	3	4
147_6	3.79			
7_5	3.87			
223_7	4.01			
88_14	4.08			
223_5	4.14			
174_1	4.17			
301_12	4.19			
200_4	4.21			
214_1	4.26			
141_4	4.28	4.28		
88_18	4.29	4.29		
231_5	4.38	4.38	4.38	
216_15	4.42	4.42	4.42	
164_3	4.43	4.43	4.43	
174_11	4.46	4.46	4.46	
147_28	4.52	4.52	4.52	
205_39	4.54	4.54	4.54	
302_13	4.56	4.56	4.56	
147_29	4.57	4.57	4.57	
Mezcla	4.59	4.59	4.59	
199_31	4.63	4.63	4.63	
Clon A3	4.68	4.68	4.68	
tz036s	4.71	4.71	4.71	
233_8	4.72	4.72	4.72	
194_2	4.73	4.73	4.73	
161_8	4.74	4.74	4.74	
224_14	4.76	4.76	4.76	
Clon A1	4.78	4.78	4.78	
227_17	4.86	4.86	4.86	
tz070s		5.34	5.34	5.34
164_11			5.40	5.40
tz020p				5.83
CATIE				5.88
tz020o				6.02
Sig.	0.054	0.053	0.061	0.175
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.				
Se basa en las medias observadas.				
El término de error es la media cuadrática (Error) = ,573.				
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.				
b. Alfa = .05.				

c) Distancia entre nudos (cm)

En la Figura 18 se muestra el histograma de frecuencias para la variable distancia entre nudos. Los valores van de 14.68 cm hasta 22.07 cm, siendo la clase 3 la más abundante con 19 progenies en un rango de 18.7 cm a 20.7 cm. Solo cuatro progenies destacan del grupo.

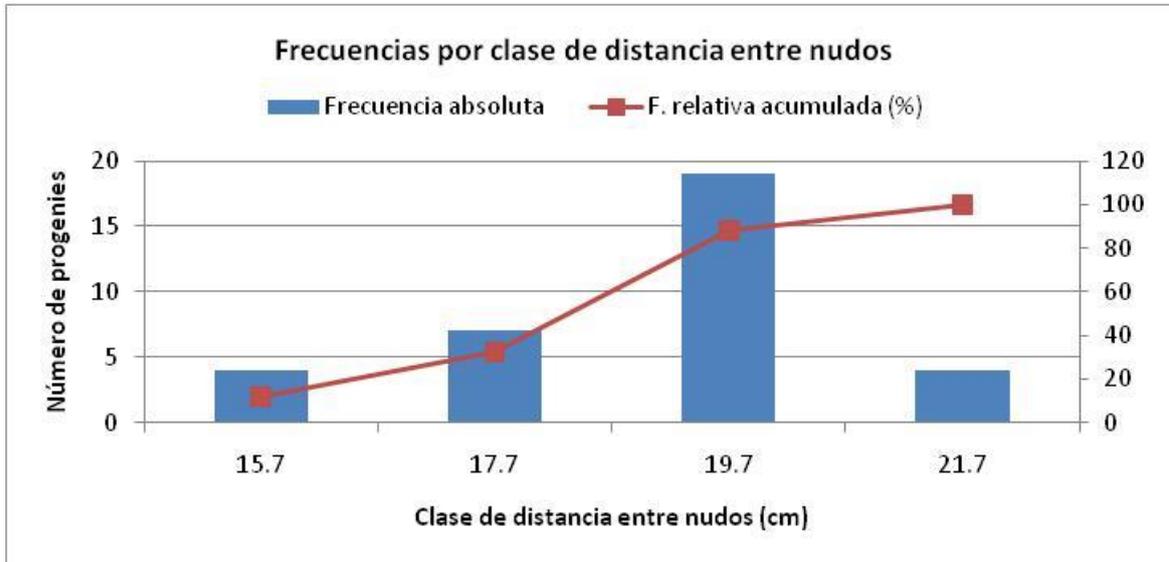


Figura 18: Histograma de frecuencias para la variable Distancia entre nudos (cm)

En Tabla 19 se muestra los resultados del análisis de varianza para esta variable, donde se observa que no existe interacción entre los factores progenie y pendiente ($p > 0.01$), por lo que se puede afirmar con un 99 por ciento de probabilidad que los factores progenie y pendiente son independientes. A su vez, ambos factores tienen un efecto significativo en la variable distancia entre nudos para las progenies evaluadas ($p \leq 0,001$).

Tabla 19: Análisis de varianza para la variable Distancia entre nudos

Origen	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado medio	F	p-valor
Repeticiones	33.75	2	16.875	2.143	0.125
pendiente	111.388	1	111.388	14.147	<0.0001
progenie	656.254	33	19.886	2.526	0.001
pendiente * progenie	301.275	33	9.13	1.16	0.298
repetición * progenie	463.975	66	7.03	0.893	0.677
Error	535.389	68	7.873		
Total	75941.556	204			
Total corregido	2102.031	203			

a. R al cuadrado = ,745 (R al cuadrado ajustada = ,240)

Seguidamente, en Tabla 20 se muestra la comparación múltiple de medias para esta característica en base a la prueba de Duncan. A un año de edad se tiene que el valor más alto corresponde a la progenie de Tailandia 147_29 con 22.07 cm de distancia entre nudos, seguida se encuentra la progenie 164_3 (21.97 cm) también de Tailandia. Por otro lado, los valores más bajos corresponden a los clones A3 y A1 de Brasil con 14.68 cm y 14.79 cm respectivamente. Aguirre (1986) afirma que esta variable tiene influencia directa con el largo de la planta. Es importante resaltar que a mayores distancias se obtendrán mayor porcentaje de madera libre de nudos.

Tabla 20: Comparación de medias en Distancia entre nudos (cm) mediante la prueba de Duncan.

<i>progenie</i>	<i>Subconjunto</i>					
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Clon A3	14.68					
Clon A1	14.79					
223_7	15.64	15.64				
301_12	16.22	16.22	16.22			
200_4	17.04	17.04	17.04	17.04		
194_2	17.57	17.57	17.57	17.57		
88_14	17.61	17.61	17.61	17.61		
141_4	17.88	17.88	17.88	17.88		
205_39	17.95	17.95	17.95	17.95		
174_1	18.06	18.06	18.06	18.06	18.06	
223_5		18.63	18.63	18.63	18.63	18.63
199_31		18.75	18.75	18.75	18.75	18.75
147_6		18.88	18.88	18.88	18.88	18.88
214_1		18.94	18.94	18.94	18.94	18.94
302_13		19.03	19.03	19.03	19.03	19.03
Mezcla		19.06	19.06	19.06	19.06	19.06
88_18		19.21	19.21	19.21	19.21	19.21
174_11		19.30	19.30	19.30	19.30	19.30
147_28		19.32	19.32	19.32	19.32	19.32
tz020p			19.92	19.92	19.92	19.92
227_17			19.96	19.96	19.96	19.96
164_11			20.01	20.01	20.01	20.01
161_8			20.10	20.10	20.10	20.10
216_15			20.16	20.16	20.16	20.16
tz036s			20.19	20.19	20.19	20.19
231_5				20.22	20.22	20.22
tz020o				20.26	20.26	20.26
tz070s				20.58	20.58	20.58
233_8				20.59	20.59	20.59
CATIE				20.60	20.60	20.60

Continuación

progenie	Subconjunto					
	1	2	3	4	5	6
224_14				20.74	20.74	20.74
7_5				20.93	20.93	20.93
164_3					21.97	21.97
147_29						22.07
Sig.	0.083	0.067	0.051	0.058	0.056	0.091
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.						
Se basa en las medias observadas.						
El término de error es la media cuadrática (Error) = 7,873.						
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.						
b. Alfa = .05.						

d) Diámetro de cobertura de follaje (m)

En la Figura 19 se muestra el histograma de frecuencias para la variable diámetro de la cobertura de follaje, cuyos valores van de 0.97 m a 1.38 m. La mayoría de progenies se encuentran en las clases 2 y 3 (de 1.08 m a 1.28 m), mientras que solo cinco progenies superan los 1.28 m de diámetro.

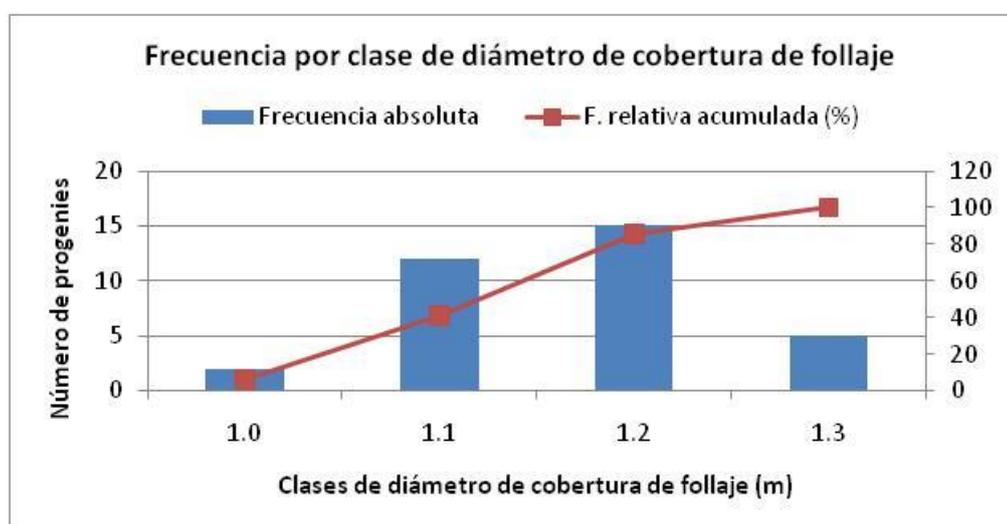


Figura 19: Histograma para la variable Diámetro de la cobertura de follaje (m)

En la Tabla 21 se muestra los resultados del análisis de varianza para la variable diámetro de cobertura de follaje, donde se observa que no existe interacción entre los factores progenie y pendiente ($p > 0.01$), por lo que se puede afirmar con un 99 por ciento de probabilidad que los factores progenie y pendiente son independientes. Además se confirma que el factor progenie tiene un efecto significativo en la variable ($p < 0.0001$), mientras que el factor

pendiente no muestra influencia en el diámetro de la cobertura del follaje de las progenies evaluadas ($p>0.01$).

Tabla 21: Análisis de varianza para la variable Diámetro de la cobertura de follaje

<i>Origen</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>GL</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>p-valor</i>
Repeticiones	0.01	2	0.005	0.311	0.733
Pendiente	0.01	1	0.01	0.633	0.429
Progenie	1.387	33	0.042	2.755	<0.0001
pendiente * progenie	0.386	33	0.012	0.766	0.798
repetición * progenie	1.114	66	0.017	1.106	0.34
Error	1.038	68	0.015		
Total	297.996	204			
Total corregido	3.943	203			
a. R al cuadrado = ,737 (R al cuadrado ajustada = ,214)					

A continuación en Tabla 22 se muestra la comparación múltiple de medias para esta variable en base a la prueba de Duncan. A un año de edad se tiene que el valor más alto corresponde a la progenie de Tailandia 147_29 con 1.38 m de diámetro, mientras que los valores más bajos corresponden a los clones A3 y A1 de Brasil con 0.97 m y 1.02 m de diámetro de cobertura de follaje respectivamente, esto está relacionado directamente al tamaño de sus hojas que son las más pequeñas entre todas progenies. A su vez, Ugalde (2013) menciona que los diámetros de copas en clones de teca son bastante reducidos en comparación con la fuente semillera, por lo que se espera que la tendencia de estos resultados se mantenga a futuro una vez que emerjan las ramas verdaderas que formen la copa.

Tabla 22: Comparación de medias para Diámetro de la cobertura de follaje (m) mediante la prueba de Duncan.

PROGENIE	Subconjunto						
	1	2	3	4	5	6	7
Clon A3	0.97						
Clon A1	1.02	1.02					
7_5	1.09	1.09	1.09				
tz020p	1.11	1.11	1.11	1.11			
224_14	1.13	1.13	1.13	1.13			
231_5	1.13	1.13	1.13	1.13			
CATIE		1.14	1.14	1.14	1.14		
164_11		1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	
200_4		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
147_6		1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	
199_31		1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	
141_4		1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	
Mezcla		1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	
147_28		1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	
161_8		1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	
227_17		1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	
174_1			1.20	1.20	1.20	1.20	
164_3			1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
233_8			1.22	1.22	1.22	1.22	1.22
174_11			1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
302_13			1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
88_18			1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
223_7			1.24	1.24	1.24	1.24	1.24
216_15			1.24	1.24	1.24	1.24	1.24
214_1			1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
301_12			1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
tz036s			1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
205_39				1.27	1.27	1.27	1.27
223_5				1.27	1.27	1.27	1.27
tz020o				1.28	1.28	1.28	1.28
tz070s					1.31	1.31	1.31
88_14						1.32	1.32
194_2						1.32	1.32
147_29							1.38
Sig.	0.052	0.05	0.077	0.061	0.055	0.051	0.05
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.							
El término de error es la media cuadrática (Error) = ,015.							
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.							
b. Alfa = .05.							

De los resultados anteriores puede demostrarse que existen diferencias en las cuatro variables de crecimiento analizadas debido a la procedencia de la semilla. Tanto en altura total como en DAP, las progenies destacadas proceden de Tanzania y Costa Rica y muestran mayores valores en comparación con las de Tailandia. Lo contrario ocurre con las variables distancia entre nudos y diámetro de cobertura de follaje donde las progenies de Tailandia superan al resto.

En cuanto al comportamiento de los clones A1 y A3 de Brasil, respecto a las variables altura total y DAP, estos presentan valores por encima de la media, aunque son superados por varias progenies de fuente semillera. Respecto a las variables distancia entre nudos y diámetro de cobertura de follaje, los clones presentan los valores más bajos entre todas las progenies. Estos resultados difieren de lo dicho por Ugalde (2013), donde afirma que los clones A1 y A3 provienen de un material genético de probada superioridad en crecimiento comparado con fuentes semilleras en diferentes ensayos en otros países, afirmando que puede crecer incluso dos veces más rápido que las mismas. Queda demostrado que el comportamiento de un genotipo puede cambiar de acuerdo a las condiciones de sitio.

Pese a que las condiciones de suelo en la zona de estudio difieren mucho de las condiciones apropiadas para el crecimiento de la teca indicados por Kaosa-ard citado por Krishnapillay (2000), las progenies evaluadas han mostrado buena adaptación, incluso sin realizarse fertilización en el ensayo. De acuerdo con los prometedores resultados de crecimiento obtenidos al primer año de evaluación, existe un potencial para la selección de las mejores progenies a temprana edad. No obstante, los valores obtenidos a la fecha no garantizan el comportamiento de las progenies en los próximos años, por lo que se requiere de una evaluación sucesiva anual para obtener los incrementos anuales y posteriormente determinar la edad más apropiada para la selección de los genotipos superiores.

2.3. ANÁLISIS MULTIVARIADO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO PRIORIZADAS.

Se realizó un análisis multivariado para agrupar las progenies de acuerdo a su similitud respecto a las cuatro variables de crecimiento: altura total, DAP, distancia entre nudos y diámetro de cobertura de follaje. Para ello se utilizaron los 68 tratamientos resultantes de la combinación de los factores progenie y pendiente en sus distintos niveles. La codificación se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23: Codificación de tratamientos según tipo de pendiente.

CÓDIGO DE TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
XX_PL	Media de la progenie XX en pendiente plano
XX_L	Media de la progenie XX en pendiente ladera

Dónde: XX es el código de la progenie

Las variables mencionadas pasaron por un análisis de componentes principales (Anexo 4). Luego con los dos componentes obtenidos se realizó el análisis cluster resultando una matriz de distancias euclideas (Anexo 5), donde las mayores distancias indican mayores diferencias. Según dicha matriz de similitud, la máxima distancia y por ende mayor diferencia es de 43.706, entre los tratamientos Clon A3_L y 147_29_L, mientras que la mínima distancia o menor diferencia es de 0.001 y se encuentra entre los tratamientos 88_18_L y 214_1_L. Dicho lo anterior, se puede comprobar nuevamente que existen diferencias significativas entre los tratamientos debido a los factores progenie y pendiente, no habiendo un par de tratamientos totalmente iguales.

Adicionalmente el análisis cluster permitió obtener el dendrograma de la Figura 20, donde se muestra la distribución de los 68 tratamientos de acuerdo a su similitud. A una distancia aproximada de 20, se ha cortado el gráfico obteniendo tres grupos de tratamientos. Para comprobar si realmente estos grupos son significativos, se realizó un análisis de varianza (Tabla 24) con un $n=3$ (n es el número de clústeres), donde se comprueba que existen diferencias significativas entre los tres clústeres. También se realizó un análisis de varianza para dos clústeres pero no resultó significativo.

Tabla 24: Análisis de varianza para dendrograma

		Suma de cuadrados	GL	Cuadrado medio	F	p-valor
COMPONENTE 1	Entre grupos	36.054	2	18.027	37.864	.000
	Dentro de grupo	30.946	65	.476		
	Total	67.000	67			
COMPONENTE 2	Entre grupos	28.930	2	14.465	24.697	.000
	Dentro de grupo	38.070	65	.586		
	Total	67.000	67			

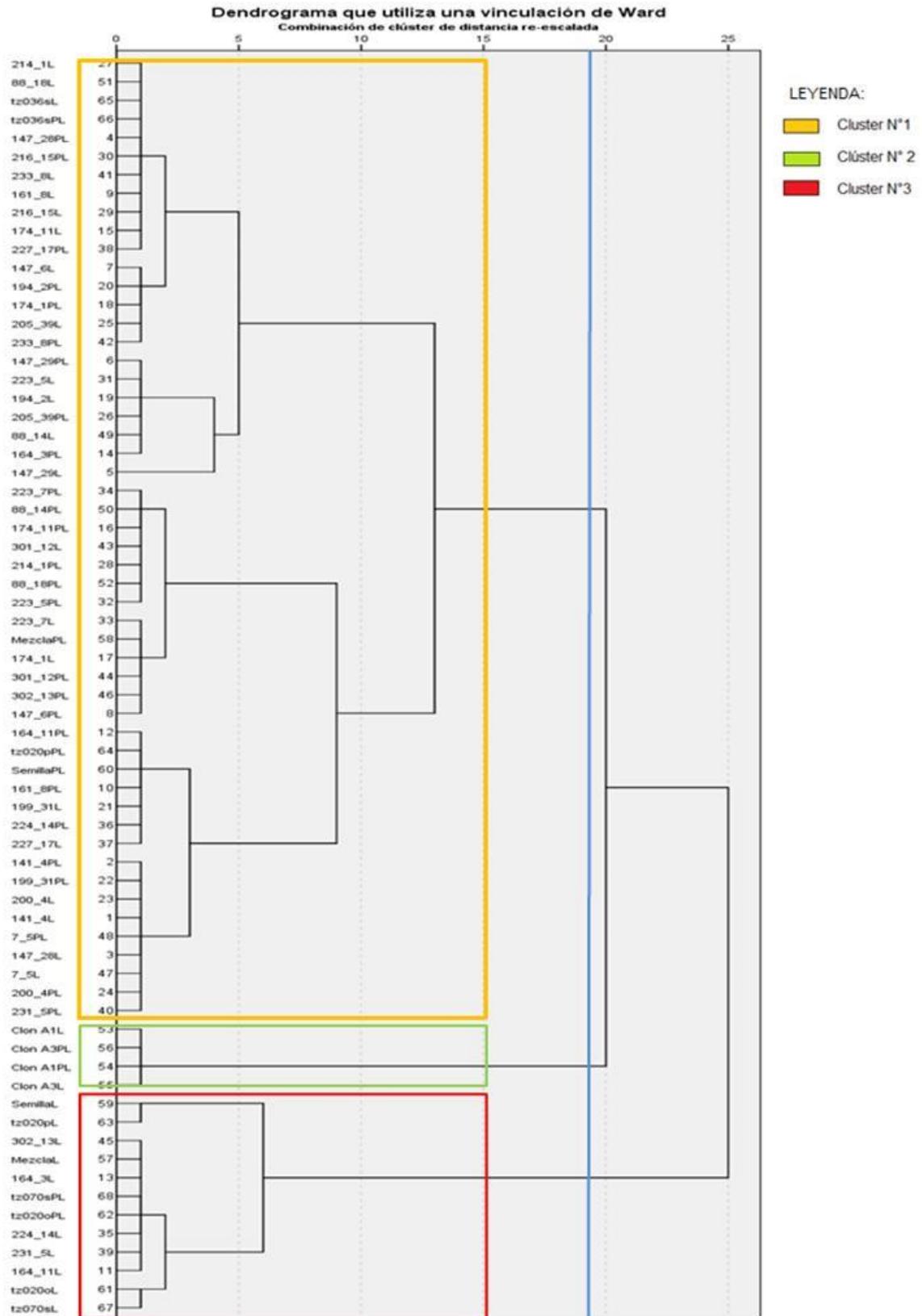


Figura 20: Dendrograma que agrupa a los 68 tratamientos.

A continuación se describen los tres grupos formados en el análisis multivariado. Cabe resaltar que la numeración de los grupos no refleja el orden de importancia.

Clúster N° 1. Conformado por 52 tratamientos, 48 de Tailandia, los tratamientos de Tanzania Tz020p_PL, Tz036s_PL y Tz036s_L y el tratamiento CATIE_PL de Costa Rica.

Tabla 25: Tratamientos que conforman el clúster N° 1

N°	TRATAMIENTO
1	141_4L
2	141_4PL
3	147_28L
4	147_28PL
5	147_29L
6	147_29PL
7	147_6L
8	147_6PL
9	161_8L
10	161_8PL
11	164_11PL
12	164_3PL
13	174_11L
14	174_11PL
15	174_1L
16	174_1PL
17	194_2L
18	194_2PL
19	199_31L
20	199_31PL
21	200_4L
22	200_4PL
23	205_39L
24	205_39PL
25	214_1L
26	214_1PL
27	216_15L
28	216_15PL
29	223_5L
30	223_5PL
31	223_7L
32	223_7PL
33	224_14PL
34	227_17L
35	227_17PL
36	231_5PL
37	233_8L

Continuación

N°	TRATAMIENTO
38	233_8PL
39	301_12L
40	301_12PL
41	302_13PL
42	7_5L
43	7_5PL
44	88_14L
45	88_14PL
46	88_18L
47	88_18PL
48	MezclaPL
49	CATIEPL
50	tz020pPL
51	tz036sL
52	tz036sPL

Clúster N° 2.- Este grupo se encuentra conformado solo por los Clones A1 y A3 de Brasil con sus variantes en ladera y plano. De acuerdo a estos resultados, los clones presentan pocas diferencias de crecimiento intrapoblacional, incluso instalado en diferentes tipos de pendiente, pero si presenta altas diferencias respecto a las fuentes semilleras, también en sus características cualitativas como se verá más adelante en el análisis descriptivo.

Tabla 26: Tratamientos que conforman el clúster N° 2

N°	TRATAMIENTO
1	Clon A1L
2	Clon A1PL
3	Clon A3L
4	Clon A3PL

Clúster N° 3.- Este grupo está conformado por 12 tratamientos, cinco progenies de Tanzania: Tz070s_L, Tz070s_PL, Tz020o_PL, Tz020o_L y Tz020p_L, el tratamiento CATIE_L de Costa Rica y seis tratamientos de Tailandia. Este grupo congrega las progenies más destacadas en altura total y DAP. Además la mayoría de tratamientos de este grupo pertenece a ladera, reafirmando la influencia del tipo de pendiente en el crecimiento de las progenies, lo cual puede estar relacionado con un mejor drenaje y exposición a los rayos solares.

Tabla 27: Tratamientos que conforman el clúster N° 3

N°	TRATAMIENTO
1	164_11L
2	164_3L
3	224_14L
4	231_5L
5	302_13L
6	MezclaL
7	CATIEL
8	tz020oL
9	tz020oPL
10	tz020pL
11	tz070sL
12	tz070sPL

De lo expuesto anteriormente se puede afirmar que el tipo de pendiente tiene alta influencia en el comportamiento de las progenies, pero sobre todo en Tz020p, 164_11 y CATIE, cuyas medias en ladera y plano se encuentra en clústeres diferentes. Vale decir que en todas ellas su media más alta se encuentra en ladera. Por otro lado, existen algunas excepciones como los Clones A1 y A3 y las progenies de Tanzania Tz070s y Tz020o cuyas medias tanto en plano como ladera se encuentran en el mismo clúster por su alta similitud.

2.4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE OTRAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

A continuación se describen otras características cualitativas y cuantitativas evaluadas en campo, siendo las dos primeras variables: Presencia de defectos de fuste y brotes epicórmicos las más relevantes en cuanto a la calidad de fuste y de la madera resultante. Se debe precisar que las variables relacionadas a la calidad de fuste son de alta heredabilidad, por ende la probabilidad de que la descendencia posea las mismas cualidades que su progenitor es alta.

Presencia de defectos de fuste

Se evaluó la presencia de defectos y deformaciones de fuste. En la Figura 21 se muestra que el 61 por ciento de los árboles evaluados presenta al menos un tipo de defecto.

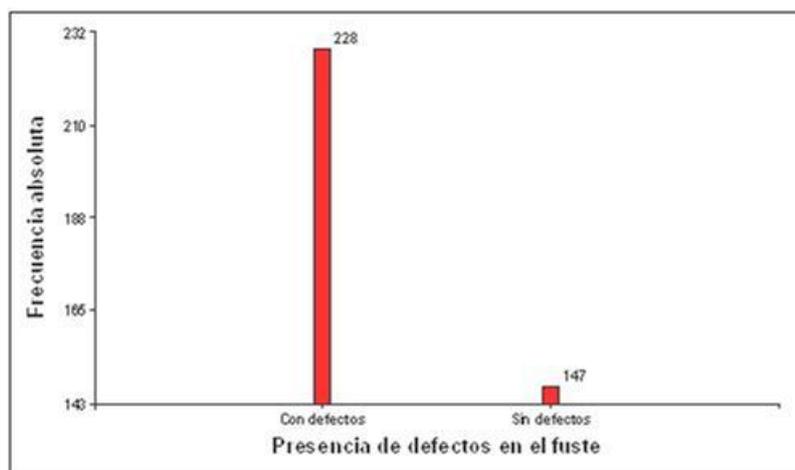


Figura 21: Frecuencia de defectos de fuste en los árboles evaluados.

En la Tabla 28 se muestra los defectos más comunes encontrados en el ensayo, numerados por nivel de frecuencia. De dicha tabla se deduce que los defectos más comunes en los árboles fueron: poco sinuoso, torcedura basal y muy sinuoso, siendo este último el más limitante pues afecta más del 50 por ciento del fuste del árbol y genera madera de compresión reduciendo significativamente el volumen. Algunas de las progenies que presentan este defecto son CATIE y Tz070s (progenies destacadas en altura).

Tabla 28: Defectos más comunes en las 34 progenies evaluadas

<i>ORDEN DE FRECUENCIA</i>	<i>CÓDIGO Mirasilv</i>	<i>TIPO DE DEFEECTO</i>
1	2	Poco sinuoso
2	4	Torcedura basal
3	3	Muy sinuoso
4	6	Inclinado
5	5	Bifurcado
6	F	Rebrote

A nivel de progenie, todas tienen más del 50 por ciento de su población con defectos. Las progenies con mayor número de individuos defectuosos son CATIE (100 por ciento de su población), Clon A1, las progenies de Tanzania Tz020p y Tz070s y las progenies de Tailandia 227_17 y 147_6. De las mencionadas, CATIE, Tz020p y Tz070s destacan en altura total y DAP, por lo que estos resultados contrarrestan su aptitud para una futura selección. Esto a su vez demuestra que las progenies exitosas y certificadas como CATIE no necesariamente se comportan de la misma manera en todos los ecosistemas, por ende es importante tener una amplia base genética en un ensayo de progenies que permita determinar cuales se adaptan mejor a las condiciones de sitio.

Por otro lado, las progenies con menor número de individuos defectuosos son: 174_11, 302_13, 194_2, 233_8 y 223_7 procedentes de Tailandia.

Presencia de brotes epicórmicos

Los brotes epicórmicos o “falsas ramas” que emergen en el primer tercio del fuste desde la base, pueden traer consecuencias en lo que respecta a calidad de madera debido a su ubicación, diámetro por los nudos que pueden generar. No obstante, también puede haber una influencia positiva en el crecimiento del árbol por el incremento de material fotosintético, por lo que no se le debe considerar determinante para la selección o descarte de progenies a futuro, pero si se requiere evaluar esta variable los próximos años para determinar con exactitud su influencia en el árbol.

Como se observa en la Figura 22, solo el 15 por ciento de los árboles presenta esta característica. Las progenies más afectadas son CATIE (donde se observaron los brotes de mayor diámetro y longitud), los clones A1 y A3 y Tz020p. Por otro lado, 12 progenies de Tailandia y una de Tanzania están totalmente libres de esta característica

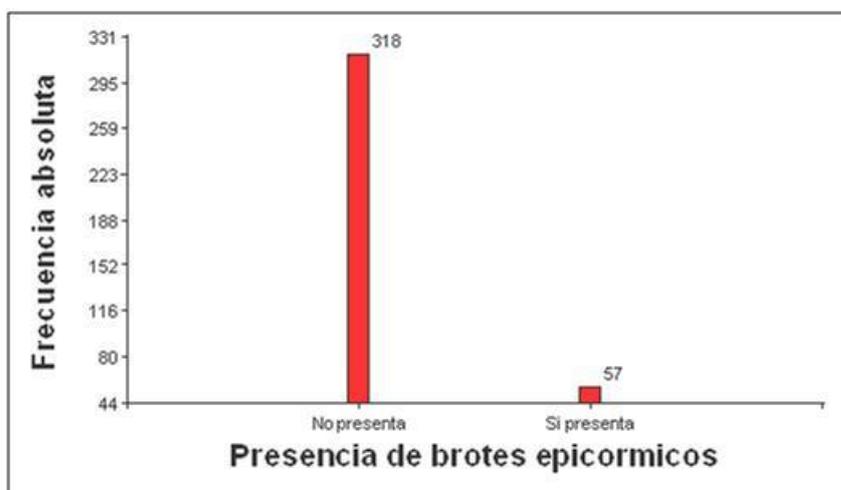


Figura 22: Frecuencia de brotes epicórmicos en los árboles evaluados

Número de brotes basales

Se realizó el conteo del número de brotes basales o “hijuelos” a un mes de realizado el mantenimiento o recorte de los mismos. La presencia de brotes basales puede tomarse como un indicador positivo para las labores de propagación vegetativa por la disponibilidad de material en corto tiempo; sin embargo, para las labores silviculturales, la presencia de

abundantes brotes basales indica mayor requerimiento de mano de obra, tiempo y dinero en mantenimiento.

Como se observa en la Figura 23, el 68 por ciento de los árboles evaluados no presenta brotes basales, el 21 por ciento de ellos presenta un brote y el resto de 2 a 5 brotes basales (solo se encontró cinco brotes en un individuo perteneciente a la progenie CATIE). De las 34 progenies, la única que no posee individuos con brotes basales es la 174_11 de Tailandia. Por el contrario las progenies más afectadas por esta característica son CATIE, Mezcla, Tz020p y 147_28.

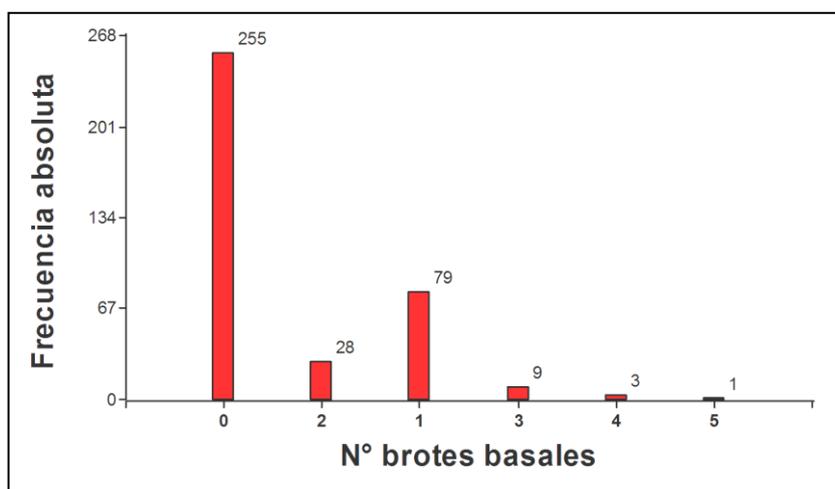
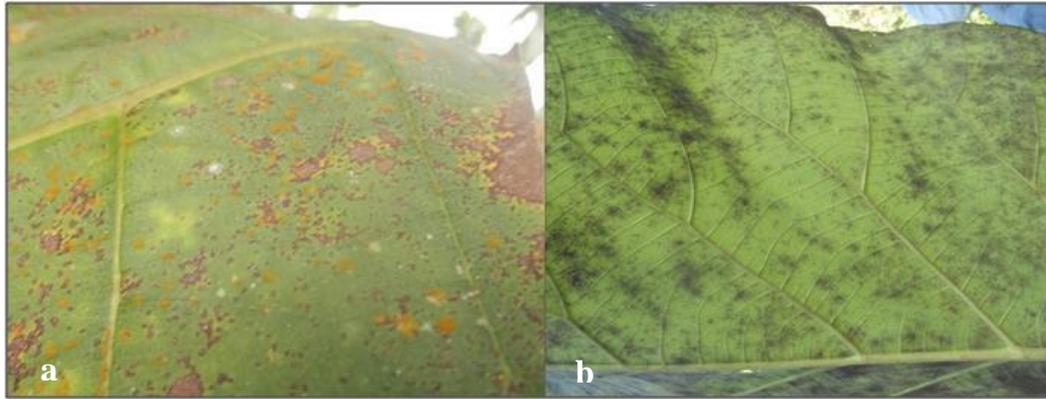


Figura 23: Distribución de frecuencias por número de brotes basales

Intensidad de roya

A través del análisis fitopatológico de las hojas de teca en diferentes estadios de degradación colectadas se logró identificar dos patógenos: *Olivea* sp. (roya) y *Cladosporium* sp. (Anexo 6).



a) Presencia de *Olivea* sp, b) Presencia de *Cladosporium* sp.

Figura 24: Hojas con presencia de patógenos

Debido a que las esporas del hongo se diseminan fácilmente por el viento, los niveles de ocupación de roya encontrados fueron muy variables, incluso entre árboles de una misma progenie, influyendo también su exposición en el terreno. Como se observa en la Figura 25, la mayoría de los árboles (75%) presenta entre 0 y 25 por ciento de su follaje invadido por roya, seguidamente, un 17 por ciento de los árboles evaluados tiene presencia nula de roya.

Respecto a las progenies, a un año de edad, solo los clones A1 y A3 de Brasil han demostrado tolerancia total a la roya. Esto puede tener relación con el manejo genético de teca realizado en Brasil, donde tienen su propia colección de genotipos superiores de la especie. Agrios citado por Orellana (2014) menciona que la primera etapa en cualquier interacción hospedante - patógeno es el reconocimiento entre ambos, la falta de factores de reconocimiento en el hospedante es lo que lo haría resistente a algún patógeno en particular. Tomando en cuenta que la roya de teca es específica de la especie y que todas las especies adaptan la información contenida en su genoma de acuerdo a sus necesidades de supervivencia, se podría intuir que el material genético manejado por la empresa PROTECA proviene de progenies que han desarrollado características únicas y diferenciadas del resto debido a la adaptación a su entorno. A su vez Ugalde (2013) menciona varios estudios que demuestran alta o total resistencia de los clones de teca a la presencia de este patógeno.

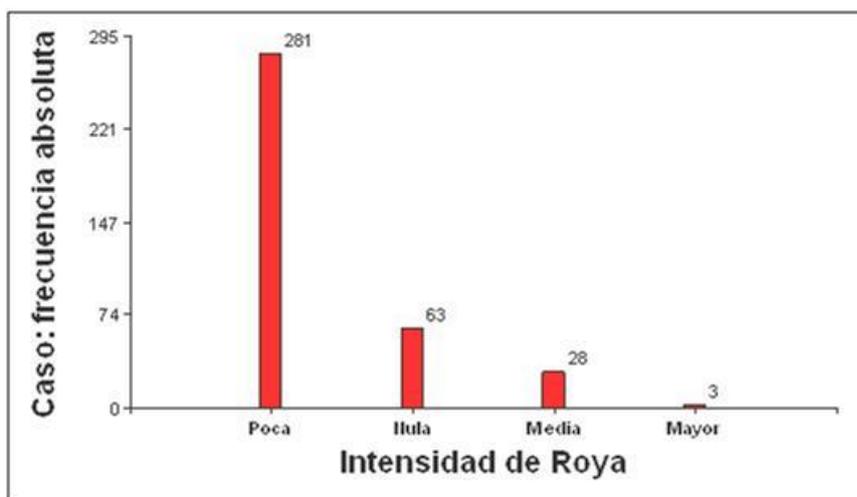


Figura 25: Distribución de frecuencias por intensidad de roya

Cabe acotar que no se han registrado daños significativos en el ensayo a causa de este patógeno, por lo que se presume que la presencia de la roya es estacional y además se ve mermada por la presencia del hiperparásito *Cladosporium* sp. Por otro lado, la caída de hojas en época seca contribuye a cortar el ciclo de reproducción del hongo y la especie recupera su vigor en época húmeda.

Forma de hoja

Se encontraron hasta tres tipos de hojas diferentes en el ensayo. Esta variabilidad también se evidenció entre árboles de la misma progenie. Como se puede ver en la Figura 26, el tipo de hoja más común es la cordada (74%), seguida se encuentra el tipo obovada (26%) y finalmente la lanceolada (solo dos individuos de las progenies 88_18 y 147_29 de Tailandia).

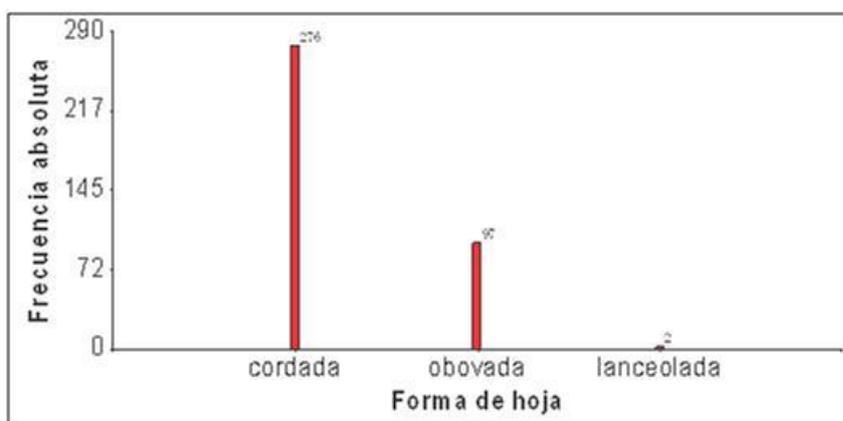


Figura 26: Distribución de frecuencias por tipo de hoja

Ángulo de inserción de hojas

Aguirre (1986) menciona que un ángulo de inserción de ramas agudo permitiría un mejor aprovechamiento de la radiación al evitar el sombreado entre los niveles de ramas y una mayor densidad de plantas por hectárea. A un año de edad no se han formado ramas verdaderas, por lo que la evaluación se realizó en función a la disposición de las hojas en el fuste. Acorde con la Figura 27, el ángulo predominante en los árboles evaluados es de 60° a 90° (82%), los individuos con ángulos de 45° a 60° ocupan un 18 por ciento, mientras que no se detectaron árboles con ángulos menores a 45°.



Figura 27: Distribución de frecuencias por ángulo de inserción de hojas

Yemas axilares

Como se observa en la Figura 28, el 90 por ciento de los árboles evaluados no presentan yemas axilares. A un año de edad, 13 progenies no presentan esta característica en toda su población, entre ellas las progenies de Tanzania: Tz020p y Tz036s, por el contrario la progenie 223_5 de Tailandia es la más frecuente en esta característica.



Figura 28: Frecuencia de hojas axilares en los árboles evaluados

Vigor

El vigor de los árboles se midió en función al estado, color y abundancia del follaje. Dicha medición se realizó en época seca por lo que se tuvo en cuenta que algunas progenies podrían tener algún nivel de defoliación a causa de la escasez de agua. De cierta manera también esto sirvió para medir el nivel de tolerancia de las progenies a condiciones extremas. Sin embargo, como se observa en la Figura 29, más del 50 por ciento de los árboles se mostraron medianamente vigorosos y un 40 por ciento se encontró altamente vigoroso.

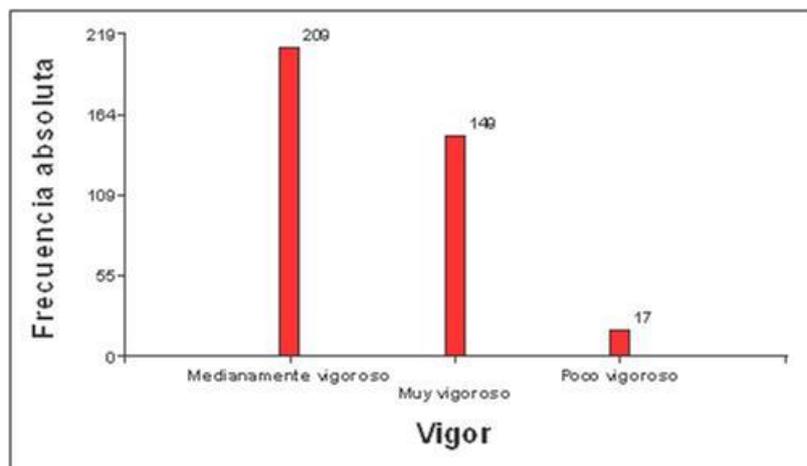


Figura 29: Distribución de frecuencias por nivel de vigor

Respecto a las progenies, los tratamientos de Tailandia 233_8 y 88_18 fueron los más vigorosos (con 70 por ciento de su población en la categoría Muy vigoroso), mientras que los árboles de los clones A1 y A3 presentaron manchas amarillas en el haz casi en toda su

población siendo calificados como medianamente vigorosos; no obstante, no presentaron índices de defoliación.

Largo y ancho de lámina foliar

El Anexo 7 muestra la distribución de frecuencias para las variables largo y ancho de lámina foliar. Respecto a la variable largo de lámina foliar, el máximo valor encontrado fue de 98.38 cm correspondiente a un individuo de la progenie Tz036s de Tanzania.

En el histograma de la Figura 30 se observa que la mayoría de progenies se encuentra en un intervalo de 72.05 a 82.05 cm de largo de lámina foliar. Los valores mas altos corresponden a las progenies de Tailandia 223_5 (79.5 cm), 161_8 (78.31 cm) y 141_4 (78.22 cm), mientras que los valores mas bajos correspondientes a la categoría de 52.05 a 62.05 cm pertenecen a los clones A1 y A3 de Brasil. En general se puede decir que las progenies de teca evaluadas poseen valores altos de largo de lámina foliar.

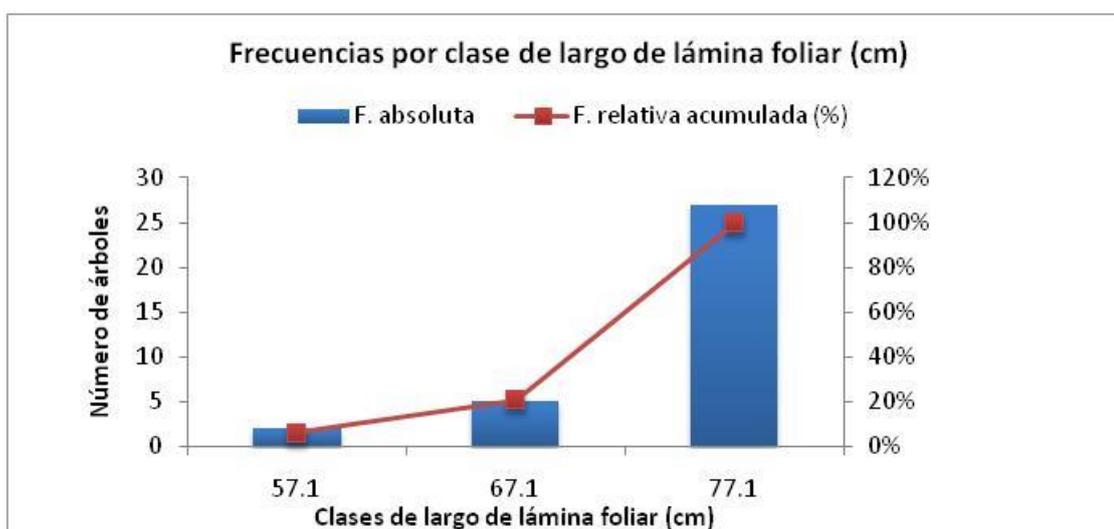
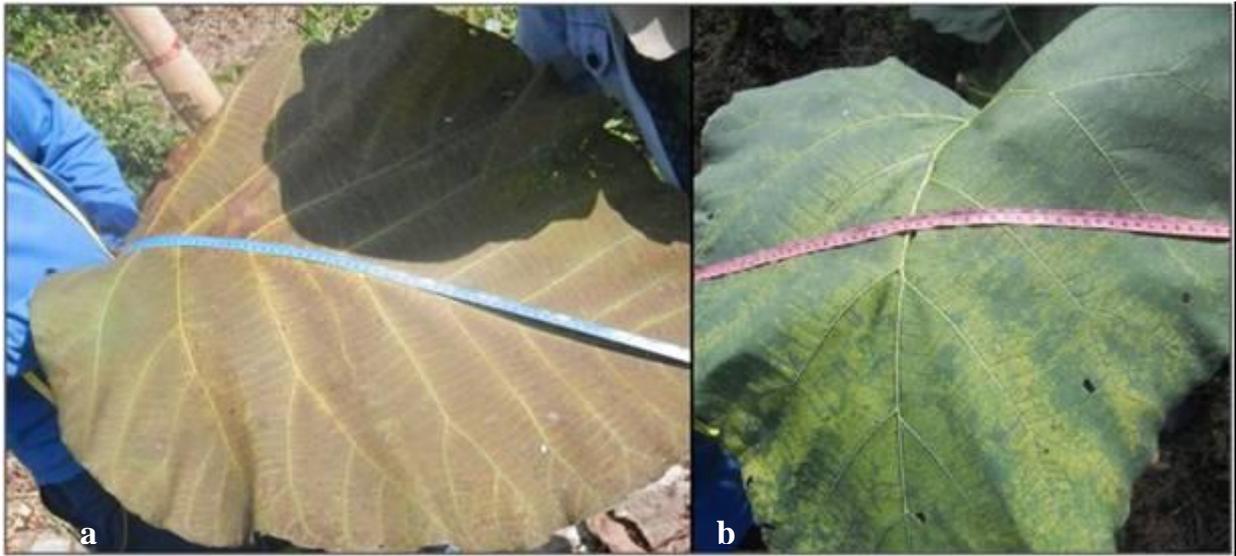


Figura 30: Histograma de frecuencias para la variable largo de lámina foliar (cm)



a) Medición de largo de hoja, b) Medición de ancho de hoja.

Figura 31: Medición de largo y ancho en una hoja de teca de tamaño superior

Respecto a la variable ancho de hoja, el máximo valor encontrado fue de 67.33 cm correspondiente a un árbol de la progenie 233_8 de Tailandia.

En el histograma de la Figura 32 se observa que la mayoría de progenies se encuentra en un intervalo de 51.4 a 56.4 cm, los valores más altos corresponden a las progenies Tz036s (56.08 cm), 233_8 (55.65 cm) y 223_5 (55.20). Los valores más bajos en la categoría de 36.4 a 41.4 cm corresponden a los clones A1 y A3 de Brasil. En general se puede decir que las progenies de teca evaluadas poseen valores altos de ancho de lámina.

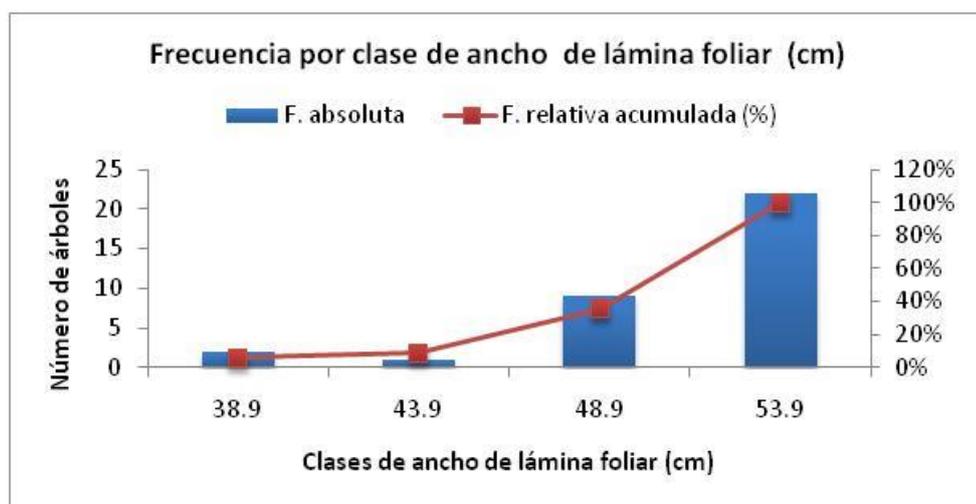


Figura 32: Histograma de frecuencias para la variable ancho de lámina foliar (cm)

Largo de peciolo

Los resultados de la medición de largo de peciolo se muestran en la Figura 33, donde se aprecia que la mayoría de progenies se ubican en la categoría de 2 a 4 cm de largo. Los valores más altos pertenecientes a la categoría de 4 a 6 cm corresponden a dos progenies: Tz036s y 194_2 con medias de 4.34 cm y 4.07 cm respectivamente. La categoría de 0 a 2 cm está ocupada por ocho progenies, entre ellas los clones A1 y A3 que presentan los valores más bajos con medias de 0 cm y 0.18 cm respectivamente, siendo el Clon A1, la única progenie con hojas sésiles. El Anexo 8 muestra la distribución de frecuencias por clase para esta variable.

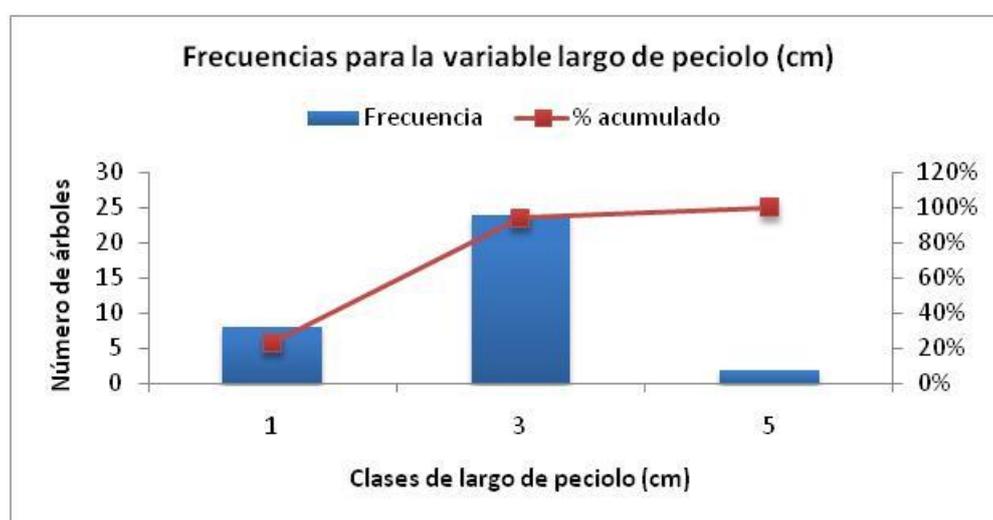


Figura 33: Histograma de frecuencias para la variable largo de peciolo (cm)

Número de hojas

La variable número de hojas se puede tomar en cuenta como un indicador de vigor ya que a mayor número de hojas se tendrá mayor cantidad de material fotosintético, a su vez está sujeta a varias fuentes de variabilidad, entre ellas la época de conteo y la presencia de brotes epicórmicos (las hojas de los brotes también fueron contabilizadas y en algunas progenies aumento su media considerablemente). Para observar esta variabilidad entre progenies y dentro de cada progenie se realizó un diagrama de cajas (Figura 34) en el cual se aprecia también la cantidad de datos atípicos posiblemente debido a la presencia de brotes epicórmicos.

A nivel de progenies, CATIE de Costa Rica presenta el promedio más alto pero a su vez la mayor dispersión con valores desde 18 hasta 167 hojas, esto está relacionado directamente

con la cantidad de brotes epicórmicos que poseen la mayoría de sus individuos, el mismo caso se ve en los clones A1 y A3. En cuanto a los valores más bajos, las progenies de Tailandia 7_5, 174_1 y 223_7 presentan una media aproximada de 20 hojas por progenie.

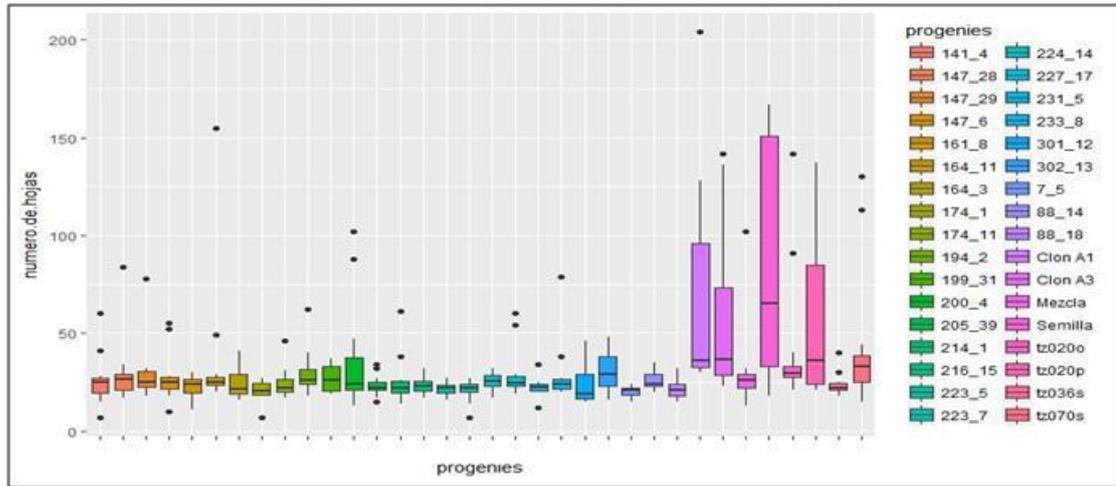


Figura 34: Número de hojas por progenie

Número de verticilos

La evaluación del número de verticilos tiene importancia silvicultural por la generación de futuros nudos, los cuales afectan la calidad de la madera.

Como se observa en la Figura 35, las medias más altas corresponden a las progenies: Clon A3, Tz020o, CATIE y Tz020p con 32 verticilos en promedio. Por el contrario las progenies con menor número de verticilos son las progenies de Tailandia 7_5 y 233_8 con 21 verticilos en promedio, los cuales serían los más deseados.

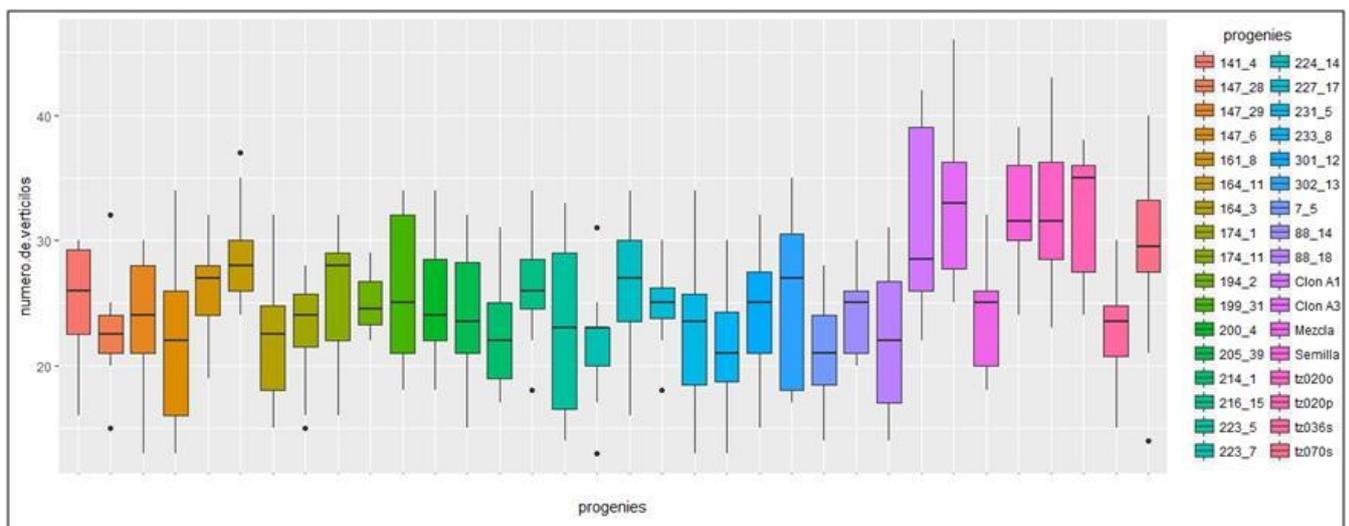


Figura 35: Número de verticilos por progenie

Si bien existe una alta correlación entre la altura total y el número de verticilos (0.77) esto no quiere decir que haya una relación de causalidad entre ambas variables, pues como se observa en los resultados, el clon A3 posee los valores más altos pero no destaca entre las progenies más altas.

Finalmente después de este análisis descriptivo de variables cualitativas y cuantitativas, se ha demostrado que no necesariamente las progenies destacadas en crecimiento poseen buena calidad de fuste. Como ejemplo, las progenies CATIE, Tz020p Tz070s, con altos valores de altura total y DAP, se encuentran entre las más afectadas por defectos en fuste y brotes epicórmicos. También se evidenció altas diferencias morfológicas entre progenies, pero sobre todo entre las progenies de semilla sexual y los clones.

Adicionalmente el valor de la teca, según Krishnapillay (2000), también está determinado por el tiempo de floración. Al respecto, Pandey y Brown (2000) mencionan que el árbol pierde dominancia apical cuando florece a temprana edad. En ese sentido, es necesario resaltar que el tratamiento CATIE de Costa Rica tuvo una temprana floración en menos de dos años de edad, lo cual puede contrarrestar su futura selección como progenie promisoría. La evaluación de su crecimiento en los siguientes años será esencial para determinar con seguridad si su comportamiento y potencial se vio afectado por esta característica.

V. CONCLUSIONES

- 1) La descripción morfológica de las 34 progenies de la especie *Tectona grandis* permitió determinar su variabilidad fenotípica y su potencial de crecimiento a temprana edad, contribuyendo al conocimiento de la especie para su manejo en Puerto Inca.
- 2) La comparación de las 34 progenies en base a las características morfológicas priorizadas permitió apreciar la fuerte influencia de los factores progenie y pendiente de terreno en el crecimiento de la especie.
- 3) A un año de edad, para las variables altura total y DAP, destacaron tres progenies de Tanzania (Tz020o, Tz020p y Tz070s), una de Tailandia (164_11) y la progenie CATIE de Costa Rica, con valores superiores a los 5.4 m y los 5.3 cm respectivamente, mientras que para las variables distancia entre nudos y diámetro de cobertura de follaje, una progenie de Tailandia (147_29) superó al resto con 22.07 cm y 1.38 m respectivamente.
- 4) Se logró clasificar las 34 progenies de teca en tres grupos de acuerdo a su similitud y se comprobó que los valores más altos de crecimiento se hallan en ladera.
- 5) Las 34 progenies de teca evaluadas presentaron características cualitativas desiguales, siendo más evidente la diferencia entre las progenies de semilla sexual y los clones, sobre todo para la variable presencia de roya. Además se evidenció que las progenies con buenas aptitudes de crecimiento no necesariamente destacan en calidad de fuste.
- 6) Existe un potencial para el uso de teca con material mejorado genéticamente, como alternativa para el establecimiento de plantaciones productivas en suelos marginales de la ciudad de Puerto Inca, disminuyendo la presión sobre especies nativas sobrexplotadas.

VI. RECOMENDACIONES

- Continuar las evaluaciones fenotípicas de las progenies anualmente bajo el mismo patrón de evaluación y añadir el estudio de incrementos anuales para realizar el seguimiento respectivo en crecimiento y calidad de fuste al ensayo y determinar más adelante las mejores progenies para Puerto Inca.
- Para futuros ensayos con la especie no se recomienda medir el diámetro de copa y el ángulo de inserción de ramas al primer año de edad, pues aún no se han formado ramas verdaderas.
- Se recomienda realizar un estudio adicional detallado del comportamiento de las progenies a las plagas de la zona y especialmente a la roya para comprender mejor cuales son los mecanismos generales de resistencia en la especie.
- En evaluaciones posteriores se recomienda priorizar las variables altura total, altura comercial, DAP, presencia de defectos y brotes epicórmicos, estas dos tienen alta heredabilidad (Jara 1996).
- Evaluar la influencia de la poda de brotes epicórmicos en el crecimiento de las progenies.
- Para futuros ensayos se recomienda aumentar la población de cada progenie para realizar una caracterización más efectiva.
- En futuros ensayos relacionar los resultados del ensayo con el tipo de suelo.
- Se recomienda en las próximas etapas del ensayo priorizar el monitoreo de las progenies de Tanzania Tz020o, Tz020p y Tz070s y la progenie 164_11 de Tailandia debido a sus características prometedoras.
- Se puede obviar la evaluación de números de verticilos en las siguientes evaluaciones pues su influencia en la generación de nudos puede ser vista también a través de la variable distancia entre nudos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, C. 1986. Caracterización morfológica de 76 variedades de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en condiciones de costa central del Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero agrónomo. UNALM. Lima, Perú. 79 p.
- Aguirre, F. 2010. Caracterización fenotípica: Dendrológica y anatómica de los tipos morfológicos de *Cordia alliodora* procedentes de plantaciones realizadas en Jaén, Cajamarca-Perú. Tesis para obtener el grado de Magister Scientiae. Lima, Perú. 52 p + Anexos.
- Arguedas, M. 2004. La rota de teca *Olivea tectonae* (Rac): consideraciones sobre su presencia en Panamá y Costa Rica. Kurú: Revista forestal (Costa Rica). 6 p.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). 2015. Caracterización del departamento de Huánuco. Sucursal Huancayo del BCRP. Departamento de estudios económicos y de la sucursal Huancayo. 11 p.
- Benavides, H. s.f. Biología de árboles (diapositivas). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Asociación Mexicana de Arboricultura. 46 diapositivas.
- Burley, J. 1969. Metodología de los ensayos de procedencia de especies forestales (en línea). Unasyva N° 94. Consultado 11 mar. 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/93269s/93269s05.htm>
- Jara, F. 1996. Curso para profesores: Mejoramiento genético, selección y manejo de fuentes semilleras y de semillas forestales. Unidad 2: Selección y manejo de fuentes semilleras. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 89 p.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 2016. *Tectona grandis* (Teca): Una especie de alta demanda a nivel internacional. Banco de semillas forestales (BSF). Turrialba, Costa Rica. 9 p. Consultado el día 24 de abril de 2016.

- Chaves, E; Fonseca, W. 1991. Teca (*Tectona grandis*) árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba, Costa Rica. Serie técnica. Informe técnico/CATIE. N°181. 70 p.
- Enters, T. s.f. Terrenos, tecnología y productividad de las plantaciones de teca en Asia sudoriental. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (FAO). Unasyuva – N° 201. Vol 51- 2000/2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/x4565s/x4565s09.htm#P3_84
- Fleitas, Y; Perez, M; Echevarría, P; Gonzalez, A; Rivero M; Gonzalez E; Fuster, J; Placencia, T. 2008. Evaluación del comportamiento de descendencias y procedencias de *Tectona grandis* (L. F) en Pinar del Río, Cuba. Instituto de Investigaciones Forestales de Cuba - Estación Experimental Forestal Viñales. V Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales (SIMFOR). 26 al 28 de abril del 2008. Pinar del Río, Cuba. 15 p.
- Flores. Y. 2011. Crecimiento y productividad de plantaciones forestales en la amazonia peruana. MADERAS - INCAGRO. 64 p.
- Franco, T; Hidalgo, R. 2003. Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Boletín técnico N°8. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). Cali, Colombia. 89 p.
- Garay, V; Valera, L. 2001. Determinación de la variación morfológica y de rendimiento en procedencias de *Pinus caribaea* VAR. Hondurensis, en plantación comercial. Revista forestal. Venezuela 45(2). 253 – 162 p.
- GOREHCO (Gobierno Regional de Huánuco). 2014. Estudios temáticos climáticos de la provincia de Puerto Inca. Zonificación ecológica económica provincia de Puerto Inca. 71 p.
- Reforesta Perú. 2014. Informe final del proyecto: “Innovación tecnológica, servicios ambientales y capacitación en plantaciones forestales en tierras degradadas en la Amazonía peruana. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Programa de Manejo Forestal Sostenible (MFS), Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia (MAEF) y Backus.
- Kaosa-ard. A; Suangtho, V; Kjaer, D. 1998. Mejora genética de la teca (*Tectona grandis*) en Tailandia. Recursos genéticos forestales N° 26. FAO. Roma, Italia.

- Kodad, O. 2006. Universidad de Lleida. Departamento d' Hortofruticultura Botanica i Jardineria. Criterios de selección y evaluación de nuevas obtenciones auto compatibles en un programa de mejora genética del almendro (*Prunus amygdalus* Batsch). Tesis doctoral. Unidad de fruticultura del CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón). Gobierno de Aragón. Zaragoza, España. 376 p.
- Krishnapillay, B. s.f. Silvicultura y ordenación de plantaciones de teca. Unasyuva – N° 201. Vol 51- 2000/2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/x4565s/x4565s04.htm#P2_49
- Llavé, A. 2008. Factor de conversión en Aserrío para trozas de raleo provenientes de una plantación de Teca (*Tectona grandis*) en Chanchamayo - Junín. Tesis para optar el grado de Ingeniero Forestal. UNALM. Lima, Perú. 74 p + Anexos.
- Lombardi, I; Nalvarte, W. 2001. Establecimiento y manejo de fuentes semilleras, ensayos de especies y procedencias forestales, aspectos técnicos y metodológicos. Escuela Nacional de Ciencias Forestales. Organización Internacional de las Maderas Tropicales. Proyecto PD 8/92 Rev. 2 (F) “Estudio de crecimiento de especies nativas de interés comercial en Honduras (PROECEN)”. Tela, Honduras.
- Magno, A; Scatena, A; Castro, L; Di Dio, O. 2001. Conservación genética ex situ de especies arbóreas en el Instituto Forestal de Sao Paulo, Brasil. Recursos genéticos forestales N° 29. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO). Roma, Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y2316s/y2316s09.htm>
- Mertens, P; Chavarry, L; Meeus, V. 1987. Criterios de selección para árboles y rodales semilleros de *Eucaliptus globulus* (labill) spp. Nota técnica 12 - 87. Centro de investigación y Capacitación Forestal (CICAFOR). Cooperación Técnica Bélgica. 25 p.
- Murillo, O; Wright, J; Monteuis, O; Montenegro, F. 2013. Capítulo 6: Mejoramiento genético de la teca en América Latina. Las plantaciones de teca en América Latina: Mitos y realidades. CATIE. FAO. Boletín Técnico n° 397. Turrialba, Costa Rica. 410 p.

- ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Perú). 1966. Inventario, evaluación e integración de los recursos naturales de la zona del río Pachitea. Lima, Perú. 316 p.
- Orellana, G. 2014. Prospección y evaluación de síntomas y signos de enfermedades en especies forestales del campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis para optar el título de Ingeniero forestal. Lima, Perú. 251 p.
- Pandey, D; Brown, C. 2000. La teca: Una visión global. Unasyuva – N° 201. Vol 51-2000/2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/x4565s/x4565s03.htm>
- Pardos, J. 1988. Mejora genética de especies arbóreas forestales. Editorial Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid, España. 445 p.
- Peña, J. 2009. Identificación y caracterización fenotípica de árboles plus de “castaña”, *Bertholletia excelsa* H.B.K. (Lecythidaceae) en el departamento de Madre de Dios. Tesis para optar el título de Magister Scientiae. UNALM. Lima. Perú. 88 p + Anexos.
- Pravia, M. 2004. Mejoramiento genético y selección en ganado de carne. Disponible en: http://www.inia.org.uy/prado/2004/mejoramamiento_genetico_y_seleccio.htm
- Ramos, A. 2015. Propagación por estacas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Mart.) provenientes de árboles candidatos a plus en condiciones de cámara de sub irrigación. Tesis para optar el título de ingeniero. Lima, Perú. 121 p.
- Ríos, A. 2010. Caracterización morfológica de 76 accesiones de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en la costa central del Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Lima, Perú. 97 p + Anexos.
- Roulund, H; Olesen, K. 1992. Mejoramiento genético a nivel de familia e individuo. Nota de clase N° D.4. Humlebaek, Dinamarca. 20 p.
- Salazar, J. s.f. Capítulo 18: Plantaciones de teca en el Ecuador. Las plantaciones de teca en América latina: Mitos y realidades. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). FAO. Boletín técnico no. 397. Turrialba, Costa Rica.
- Serrano, L. 2008. Provincia de Puerto Inca. Consultado 18 abr. 2016. Disponible en: http://www.peruhuanuco.com/puertoinca_geografia.html

- Silva, C. 2012. Evaluación de los ensayos de introducción de especies forestales y de mejoramiento genético en el departamento de Cajamarca. Tesis para optar el título de Ingeniero forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 197 p.
- Solares, A. 2014. Evaluación del crecimiento y desarrollo de plantas de teca (*Tectona grandis*) producida mediante semilla y clones, en Finca La Colorada, Sayaxché, Petén. Facultad de Ciencias ambientales y agrícolas. Universidad Rafael Landívar. 78 p.
- Sotolongo, R; Geada, G; Cobas, M. 2012. Mejoramiento genético forestal. Texto para estudiantes de Ingeniería forestal. FAO. 52 p.
- Treehouse. 2012. Teak family collection 2012. 7 p.
- Ugalde, L. 2013. Teak: New Trends in silviculture, commercialization and Wood utilization. 1 ed. International Forestry and Agroforestry (INFOA). Cartago, Costa Rica. 568 p.
- Zobel, B; Talbert, J. 1994. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Editorial Limusa. Df, México. 545 p.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

CARACTERIZACIÓN DE SUELO EN EL ENSAYO DE PROGENIES DE TECA TT1 – PUERTO INCA (HUÁNUCO)

N° calicata	Código de calicata	Descripción	pH	MO (por ciento)	P (ppm)	CaCO ₃ (por ciento)	TEXTURA			CACIONES CAMBIABLES (meq/100g)				
							Arena por ciento	Arcilla por ciento	Limo por ciento	K	Ca	Mg	Na	Al
1	PERFIL 1	0-20/PURMA ALTA LADERA	6.13	7.08	28.42	<0.10	38	24	38	0.3	16.38	2.88	0.04	0.44
	PERFIL 1	20-40/PURMA ALTA LADERA	4.93	5.71	7.86	<0.10	32	30	38	0.25	15.36	3.33	0.05	0.12
	PERFIL 1	40-60/PURMA ALTA LADERA	4.61	4.75	18.86	<0.10	44	28	28	0.31	19.34	2.48	0.06	<0.10
2	PERFIL 2	0-20/ PURMA ALTA PLANO	5.34	8.8	8.55	<0.10	40	26	34	0.53	19.83	1.78	0.06	<0.10
	PERFIL 2	20-40/ PURMA ALTA PLANO	3.84	5.39	1.96	<0.10	34	32	34	0.28	22.22	1.22	0.15	1.16
	PERFIL 2	40-60/ PURMA ALTA PLANO	3.67	5.22	3.24	<0.10	46	30	24	0.19	14.98	0.62	0.06	3.92
3	PERFIL 3	0-20/PURMA MEDIA LADERA	5	4.06	8.99	<0.10	32	28	40	0.43	19.27	2.71	0.11	0.12
	PERFIL 3	20-40/PURMA MEDIA LADERA	4.48	5.97	2.36	<0.10	28	40	32	0.31	20.54	1.99	0.1	0.12
	PERFIL 3	40-60/PURMA MEDIA LADERA	4.24	6.42	4.11	<0.10	28	40	32	0.28	23.42	1.93	0.08	<0.10
4	PERFIL 4	0-20/PURMA BAJA PLANO	6.19	10.28	19.74	<0.10	38	24	38	0.47	40.08	2.92	0.09	<0.10
	PERFIL 4	20-40/PURMA BAJA PLANO	5.53	6.92	7.58	<0.10	34	30	36	0.52	41.59	1.33	0.1	<0.10
	PERFIL 4	40-60/PURMA BAJA PLANO	6.98	5.95	10.9	8.54	26	40	34	0.41	62.7	0.75	0.06	<0.10

Continuación

N° calicata	Código de calicata	Descripción	pH	MO (por ciento)	P (ppm)	CaCO3 (por ciento)	TEXTURA			CACIONES CAMBIABLES (meq/100g)				
							Arena por ciento	Arcilla por ciento	Limo por ciento	K	Ca	Mg	Na	Al
5	PERFIL 5	0-20/PURMA ALTA LADERA	5.21	0.94	5.97	<0.10	30	34	36	0.42	19.51	1.7	0.12	<0.10
	PERFIL 5	20-40/PURMA ALTA LADERA	4.44	1.6	1.34	<0.10	20	40	40	0.43	25.86	0.99	0.1	<0.10
	PERFIL 5	40-60/PURMA ALTA LADERA	4.45	6.07	3.38	<0.10	30	40	30	0.3	24.85	0.72	0.07	<0.10
6	PERFIL 6	0-20/ PURMA ALTA PLANO	5.69	3.32	4.09	<0.10	28	32	40	0.67	34.03	2.57	0.09	<0.10
	PERFIL 6	20-40/ PURMA ALTA PLANO	5.71	1.4	3.93	<0.10	26	34	40	0.41	33.6	1.68	0.08	<0.10
	PERFIL 6	40-60/ PURMA ALTA PLANO	6.68	0.54	3.56	2.26	32	36	32	0.21	32.02	0.96	0.07	<0.10
7	PERFIL 7	0-20/PURMA ALTA LADERA	4.63	2.21	2.74	<0.10	26	36	38	0.35	21.57	1.68	0.06	<0.10
	PERFIL 7	20-40/PURMA ALTA LADERA	3.76	0.8	1.43	<0.10	28	42	30	0.29	22.03	0.91	0.11	0.28
	PERFIL 7	40-60/PURMA ALTA LADERA	3.65	0.13	2.6	<0.10	38	34	28	0.18	21.24	0.68	0.08	0.24
8	PER1	0-20/PURMA PENDIENTE (Huicungo, Yarina, Hualaja)	5.2	3.78	11.7	--	29.8	27.6	42.6	0.64	22.8	2.41	<0.01	<0.01
	PER1	20-40/PURMA PENDIENTE (Huicungo, Yarina, Hualaja)	4.9	0.98	4.2	--	17.3	45.1	37.6	0.6	24.57	1.14	0.02	<0.01
	PER1	40-60/PURMA PENDIENTE (Huicungo, Yarina, Hualaja)	5	0.57	12	--	20.2	47.4	32.4	0.63	27.37	0.92	0.02	<0.01
9	PER2	0-20/PURMA PLANO	4.6	2.34	8.3	--	25.2	22.4	52.4	0.42	15.46	2.16	<0.01	<0.01
	PER2	20-40/PURMA PLANO	4.1	0.93	3.7	--	32.5	30	37.5	0.41	14.29	1.08	<0.01	0.48
	PER2	40-60/PURMA PLANO	3.9	0.47	3	--	19.8	45.1	35.1	0.57	18.9	1.09	0.02	1.36
10	PERFIL 10	0-20/MEDIA	4.2	2.09	8.8	--	27.3	17.5	55.1	0.3	10.39	0.87	<0.01	0.3
	PERFIL 10	20-40/MEDIA	3.4	0.72	3.4	--	17.7	49.9	32.4	0.56	18.57	0.87	0.01	2.94
	PERFIL 10	40-60/MEDIA	3.1	0.44	3	--	12.7	64.8	22.4	0.77	17.47	0.62	0.03	10.36

FUENTE: Laboratorio Ambiental CERPER

ANEXO 2 FORMATO DE EVALUACIÓN EN CAMPO

MEDICIÓN DE ÁRBOLES EN PIE DE TECA

CODIG REPET: XX_XX

C_experim: TEC_TAILANDIA_01_15 F_instalación: 15 /06 /16 F_medición:

N_sitio: RAMSA N°_arb_originales: _____ N°_arb_vivos: _____ Espaciamiento: (3.5 x 3.5)

Árbol N°	Código árbol	DAP (cm)	Altura total (m)	Diámetro de copa (m)	Largo de lámina (cm)		Ancho de lámina (cm)		Forma de hoja	Largo de peciolo (cm)	Ángulo de inserc.	Distancia entre nudos (cm)	Número de hojas/verticilos	Hojas axilares	Número de brotes	Código de forma y fuste	Vigor	Observaciones
					tercio inferior	tercio medio	tercio inferior	tercio medio										
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		

1= COLA DE ZORRO, 2= POCO SINUOSO, 3= MUY SINUOSO, 4= TORCEDURA BASAL, 5=BIFURCADO, 6= INCLINADO, 7= ENFERMO, 8= CON PLAGA, 9= COPA ASIMÉTRICA, A= TALLO QUEBRADO CON RECUPERACIÓN, B= TALLO QUEBRADO SIN RECUPERACIÓN, C= SIN COPA, D= REPLANTACIÓN, E= ESPECIE EXTRAÑA, F= REBROTE, G= RALEADO, H= REGENERACIÓN NATURAL, I= DOMINANTE, J= CODOMINANTE, K= SUPRIMIDO, L= EJE RECTO Y SIN DEFECTOS DE FORMA, M=FORMA DE HOJA CORDADA, N= FORMA DE HOJA OBOVADA, O= ÁNGULO ENTRE HOJAS 0-45°, P= ÁNGULO ENTRE HOJAS 45-60°, Q= ÁNGULO ENTRE HOJAS 60-90°, ATAQUE DE ROYA: R= MAYOR INTENSIDAD, S= INTENSIDAD MEDIA, T=POCA INTENSIDAD, U= INTENSIDAD NULA

ANEXO 3
RESULTADOS DE SUPERVIVENCIA Y PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON MÁS DE DOS METROS DE ALTURA TOTAL

N°	PROGENIE	SUPERVIVENCIA (por ciento)	Población con más de 2 m de altura total (por ciento)
1	141_4	100	100
2	147_28	100	100
3	164_11	100	92
4	164_3	100	100
5	174_1	100	83
6	174_11	100	92
7	200_4	100	92
8	205_39	100	100
9	216_15	100	92
10	223_7	100	75
11	224_14	100	83
12	227_17	100	100
13	231_5	100	83
14	88_14	100	75
15	Clon A1	100	100
16	Clon A3	100	100
17	Mezcla	100	92
18	Semilla	100	100
19	tz020o	100	100
20	tz020p	100	92
21	tz036s	100	100
22	tz070s	100	100
23	147_29	92	92
24	147_6	92	92
25	161_8	92	92
26	194_2	92	83
27	199_31	92	92
28	214_1	92	92
29	223_5	92	92
30	301_12	92	92
31	302_13	92	92
32	7_5	92	92
33	88_18	92	83
34	233_8	83	83

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 4
ANÁLISIS POR COMPONENTES PRINCIPALES PARA LAS VARIABLES
ALTURA TOTAL, DAP, DISTANCIA ENTRE NUDOS Y DIÁMETRO DE COPA

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación estándar	N de análisis
diam_copa	120,059,853	94,169,001	68
dist_nudo	1,902,512,059	2,306,088,960	68
altura	45,793,529	86,464,847	68
dap	46,116,471	65,678,245	68

Prueba de KMO y Bartlett			
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,488	
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado		155,883
	gl		6
	Sig.		,000

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
diam_copa	1,000	,897
dist_nudo	1,000	,651
altura	1,000	,953
dap	1,000	,887

Varianza total explicada					
Componente	Auto valores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado	
	Total	por ciento de varianza	por ciento acumulado	Total	por ciento de varianza
1	2,288	57,210	57,210	2,288	57,210
2	1,100	27,491	84,701	1,100	27,491
3	,546	13,656	98,357		
4	,066	1,643	100,000		

Varianza total explicada				
Componente	Sumas de extracción de cargas al cuadrado	Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	por ciento acumulado	Total	por ciento de varianza	por ciento acumulado
1	57,210	2,225	55,623	55,623
2	84,701	1,163	29,077	84,701

Método de extracción: Análisis de componentes principales

Matriz de componente ^a		
	Componente	
	1	2
diam_copa	,174	,931
dist_nudo	,722	,360
altura	,943	-,253
dap	,921	-,199

a. 2 componentes extraídos.

Matriz de componente rotado ^a		
	Componente	
	1	2
diam_copa	-,046	,946
dist_nudo	,620	,517
altura	,976	-,028
dap	,942	,019

		REGR FACTOR Score 1 for analysis 1	REGR FACTOR Score 2 for analysis 1
REGR FACTOR Score 1 for analysis 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 68	,000 1,000 68
REGR FACTOR Score 2 for analysis 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,000 1,000 68	1 68
		REGR FACTOR Score 1 for analysis 1	REGR FACTOR Score 2 for analysis 1
REGR FACTOR Score 1 for analysis 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 68	,000 1,000 68
REGR FACTOR Score 2 for analysis 1	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,000 1,000 68	1 68

ANEXO 5
MATRIZ DE DISTANCIAS FENOTÍPICAS ENTRE LOS 68 TRATAMIENTOS PARA LAS 34 VARIABLES EN ESTUDIO

Matriz de disimilitud (Distancia euclídea al cuadrado)																							
CASO	1:141_4L	2:141_4PL	3:147_28L	4:147_28PL	5:147_29L	6:147_29PL	7:147_6L	8:147_6PL	9:161_8L	10:161_8PL	11:164_11L	12:164_11PL	13:164_3L	14:164_3PL	15:174_11L	16:174_11PL	17:174_1L	18:174_1PL	19:194_2L	20:194_2PL	21:199_31L	22:199_31PL	23:200_4L
1:141_4L	0.000	.108	.380	1.069	12.136	2.133	.121	1.391	.866	.967	4.441	1.434	2.224	1.305	1.367	.567	.600	.177	2.732	.307	.925	.088	.063
2:141_4PL	.108	0.000	.140	1.639	14.062	3.142	.412	1.774	1.061	.735	3.943	.920	2.311	2.141	1.569	1.135	.960	.345	3.854	.622	.829	.003	.043
3:147_28L	.380	.140	0.000	2.673	16.784	4.280	.928	1.518	1.969	1.327	5.042	1.274	3.514	3.031	2.634	1.517	.964	.915	5.118	1.309	1.553	.130	.137
4:147_28PL	1.069	1.639	2.673	0.000	6.106	.519	.483	3.538	.353	1.502	3.940	2.728	1.078	.404	.475	1.062	2.142	.494	.740	.242	1.050	1.636	1.645
5:147_29L	12.136	14.062	16.784	6.106	0.000	4.566	9.833	15.851	8.377	12.453	13.698	15.732	8.240	6.151	7.803	9.966	13.428	10.067	3.831	8.771	10.932	14.032	13.942
6:147_29PL	2.133	3.142	4.280	.519	4.566	0.000	1.281	3.458	1.724	3.702	7.241	5.448	2.970	.120	1.956	1.041	2.334	1.650	.038	1.122	3.009	3.070	2.884
7:147_6L	.121	.412	.928	.483	9.833	1.281	0.000	1.735	.531	1.032	4.291	1.780	1.744	.695	.925	.409	.784	.076	1.747	.063	.841	.391	.358
8:147_6PL	1.391	1.774	1.518	3.538	15.851	3.458	1.735	0.000	4.176	4.636	10.782	5.234	6.927	2.356	5.193	.767	.187	2.395	4.112	2.435	4.582	1.630	1.265
9:161_8L	.866	1.061	1.969	.353	8.377	1.724	.531	4.176	0.000	.432	2.063	1.203	.352	1.381	.057	1.749	2.599	.262	2.111	.251	.196	1.112	1.273
10:161_8PL	.967	.735	1.327	1.502	12.453	3.702	1.032	4.636	.432	0.000	1.285	.194	.667	2.976	.546	2.719	3.089	.554	4.328	.842	.050	.823	1.095
11:164_11L	4.441	3.943	5.042	3.940	13.698	7.241	4.291	10.782	2.063	1.285	0.000	1.351	.958	6.778	1.680	7.338	8.296	3.233	7.816	3.608	1.345	4.151	4.749
12:164_11PL	1.434	.920	1.274	2.728	15.732	5.448	1.780	5.234	1.203	.194	1.351	0.000	1.415	4.450	1.376	3.730	3.748	1.185	6.241	1.674	.439	1.029	1.363
13:164_3L	2.224	2.311	3.514	1.078	8.240	2.970	1.744	6.927	.352	.667	.958	1.415	0.000	2.797	.140	3.649	4.849	1.182	3.311	1.194	.414	2.422	2.749
14:164_3PL	1.305	2.141	3.031	.404	6.151	.120	.695	2.356	1.381	2.976	6.778	4.450	2.797	0.000	1.727	.461	1.408	1.056	.289	.666	2.428	2.068	1.883
15:174_11L	1.367	1.569	2.634	.475	7.803	1.956	.925	5.193	.057	.546	1.680	1.376	.140	1.727	0.000	2.364	3.412	.564	2.296	.527	.268	1.640	1.855
16:174_11PL	.567	1.135	1.517	1.062	9.966	1.041	.409	.767	1.749	2.719	7.338	3.730	3.649	.461	2.364	0.000	.258	.838	1.448	.678	2.423	1.043	.814
17:174_1L	.600	.960	.964	2.142	13.428	2.334	.784	.187	2.599	3.089	8.296	3.748	4.849	1.408	3.412	.258	0.000	1.256	2.922	1.273	2.985	.856	.598
18:174_1PL	.177	.345	.915	.494	10.067	1.650	.076	2.395	.262	.554	3.233	1.185	1.182	1.056	.564	.838	1.256	0.000	2.144	.052	.411	.355	.406
19:194_2L	2.732	3.854	5.118	.740	3.831	.038	1.747	4.112	2.111	4.328	7.816	6.241	3.311	.289	2.296	1.448	2.922	2.144	0.000	1.530	3.550	3.778	3.579
20:194_2PL	.307	.622	1.309	.242	8.771	1.122	.063	2.435	.251	.842	3.608	1.674	1.194	.666	.527	.678	1.273	.052	1.530	0.000	.599	.619	.636
21:199_31L	.925	.829	1.553	1.050	10.932	3.009	.841	4.582	.196	.050	1.345	.439	.414	2.428	.268	2.423	2.985	.411	3.550	.599	0.000	.910	1.158
22:199_31PL	.088	.003	.130	1.636	14.032	3.070	.391	1.630	1.112	.823	4.151	1.029	2.422	2.068	1.640	1.043	.856	.355	3.778	.619	.910	0.000	.023
23:200_4L	.063	.043	.137	1.645	13.942	2.884	.358	1.265	1.273	1.095	4.749	1.363	2.749	1.883	1.855	.814	.598	.406	3.579	.636	1.158	.023	0.000

Continuación

CASO	1:141_4L	2:14_1_4 PL	3:147_28L	4:147_28PL	5:147_29L	6:147_29PL	7:147_6L	8:147_6PL	9:161_8L	10:161_8PL	11:164_11L	12:164_11PL	13:164_3L	14:164_3PL	15:174_11L	16:174_11PL	17:174_1L	18:174_1PL	19:194_2L	20:194_2PL	21:199_31L	22:199_31PL	23:200_4L
24:200_4 PL	.482	.365	.117	2.949	17.067	4.154	1.045	.830	2.551	2.102	6.577	2.150	4.484	2.874	3.349	1.201	.536	1.218	4.980	1.555	2.294	.316	.220
25:205_3 9L	.108	.269	.775	.581	10.451	1.704	.052	2.134	.365	.627	3.490	1.228	1.386	1.063	.712	.736	1.073	.009	2.218	.074	.502	.271	.304
26:205_3 9PL	1.609	2.540	3.428	.647	6.049	.117	.956	2.326	1.822	3.591	7.713	5.170	3.394	.030	2.210	.507	1.470	1.411	.253	.963	2.995	2.448	2.212
27:214_1 L	1.423	1.937	3.103	.076	5.822	.846	.775	4.540	.246	1.330	3.146	2.538	.646	.804	.245	1.677	2.912	.648	1.048	.411	.875	1.962	2.049
28:214_1 PL	.989	1.612	1.815	1.877	11.347	1.566	.925	.376	2.771	3.792	9.193	4.806	5.082	.878	3.544	.121	.163	1.522	2.005	1.355	3.511	1.485	1.162
29:216_1 5L	.871	1.103	2.030	.288	8.097	1.579	.506	4.115	.003	.509	2.201	1.327	.382	1.263	.063	1.670	2.550	.262	1.948	.226	.249	1.149	1.298
30:216_1 5PL	1.083	1.723	2.735	.023	5.970	.342	.481	3.230	.533	1.803	4.552	3.100	1.414	.236	.702	.868	1.932	.575	.545	.284	1.323	1.704	1.667
31:223_5 L	2.100	3.067	4.257	.388	4.363	.019	1.232	3.750	1.480	3.396	6.622	5.114	2.564	.162	1.654	1.164	2.516	1.527	.057	1.016	2.711	3.010	2.866
32:223_5 PL	1.325	2.036	2.239	2.153	11.300	1.619	1.222	.415	3.226	4.406	10.092	5.517	5.676	.964	4.037	.224	.284	1.903	2.028	1.683	4.082	1.892	1.522
33:223_7 L	1.229	1.329	.896	3.995	18.112	4.490	1.817	.186	4.141	4.037	9.849	4.265	6.759	3.157	5.172	1.208	.350	2.319	5.294	2.552	4.166	1.214	.935
34:223_7 PL	2.228	3.233	3.679	2.275	9.298	1.189	1.832	1.155	3.830	5.613	11.456	7.129	6.316	.815	4.583	.549	.970	2.642	1.426	2.212	5.086	3.067	2.630
35:224_1 4L	1.811	1.646	2.562	1.524	10.840	3.818	1.632	6.371	.428	.209	.636	.585	.191	3.348	.327	3.658	4.449	1.013	4.329	1.215	.148	1.766	2.120
36:224_1 4PL	.735	.344	.560	2.275	15.414	4.566	1.116	3.636	1.074	.252	2.272	.148	1.731	3.516	1.403	2.585	2.453	.727	5.356	1.162	.468	.411	.629
37:227_1 7L	.357	.232	.666	1.196	12.426	2.989	.476	3.106	.431	.153	2.321	.415	1.124	2.191	.710	1.684	1.876	.205	3.623	.450	.186	.279	.436
38:227_1 7PL	1.286	1.527	2.587	.380	7.589	1.760	.831	4.967	.043	.599	1.873	1.470	.195	1.542	.005	2.179	3.228	.510	2.089	.450	.304	1.590	1.782
39:231_5 L	2.385	2.206	3.239	1.826	10.693	4.257	2.135	7.407	.639	.423	.407	.821	.165	3.865	.442	4.374	5.310	1.427	4.739	1.621	.342	2.344	2.750
40:231_5 PL	.455	.406	.183	2.816	16.578	3.868	.971	.657	2.546	2.228	6.844	2.359	4.544	2.630	3.354	1.013	.393	1.194	4.663	1.486	2.380	.348	.224
41:233_8 L	1.914	2.617	3.915	.124	4.610	.519	1.094	4.841	.616	2.081	4.080	3.542	1.083	.641	.597	1.776	3.212	1.066	.618	.697	1.501	2.625	2.660
42:233_8 PL	.290	.360	.949	.628	10.482	2.051	.221	2.910	.185	.303	2.596	.831	.913	1.435	.431	1.230	1.653	.038	2.574	.146	.204	.391	.501
43:301_1 2L	.376	.879	1.324	.764	9.636	.960	.206	1.016	1.286	2.155	6.350	3.115	2.968	.401	1.825	.036	.361	.533	1.372	.402	1.876	.808	.637
44:301_1 2PL	.696	1.110	1.133	2.156	13.165	2.229	.844	.171	2.713	3.304	8.620	4.028	5.012	1.337	3.533	.230	.007	1.355	2.793	1.337	3.169	.998	.719
45:302_1 3L	3.499	3.912	5.518	1.168	5.405	2.561	2.607	8.491	.904	1.923	1.937	3.163	.350	2.795	.528	4.401	6.170	2.102	2.673	1.863	1.413	4.017	4.318
46:302_1 3PL	.768	1.038	.878	2.762	15.080	3.051	1.100	.098	3.117	3.397	8.851	3.902	5.514	1.975	4.013	.528	.048	1.590	3.716	1.683	3.377	.928	.659
47:7_5L	.376	.125	.002	2.635	16.713	4.284	.917	1.612	1.899	1.241	4.862	1.182	3.395	3.043	2.546	1.557	1.024	.882	5.122	1.281	1.469	.119	.139
48:7_5PL	.045	.107	.477	.909	11.723	2.171	.122	1.933	.562	.607	3.602	1.055	1.670	1.397	.969	.818	.965	.071	2.758	.214	.563	.109	.144
49:88_14 L	1.878	2.879	3.801	.787	5.788	.111	1.172	2.482	2.085	3.988	8.220	5.655	3.706	.074	2.476	.624	1.644	1.671	.213	1.178	3.351	2.779	2.519
50:88_14 PL	1.516	2.423	3.071	1.143	7.660	.479	1.031	1.487	2.390	4.049	8.888	5.522	4.353	.213	2.948	.275	.933	1.616	.692	1.217	3.522	2.303	1.993

Continuación

CASO	1:141_4L	2:141_4PL	3:147_28L	4:147_28PL	5:147_29L	6:147_29PL	7:147_6L	8:147_6PL	9:161_8L	10:161_8PL	11:164_11L	12:164_11PL	13:164_3L	14:164_3PL	15:174_11L	16:174_11PL	17:174_1L	18:174_1PL	19:194_2L	20:194_2PL	21:199_31L	22:199_31PL	23:200_4L
51:88_18L	1.363	1.867	3.014	.068	5.931	.847	.732	4.447	.229	1.289	3.137	2.481	.647	.788	.238	1.626	2.836	.608	1.058	.379	.843	1.892	1.977
52:88_18PL	.888	1.464	1.633	1.889	11.677	1.671	.867	.321	2.701	3.626	8.982	4.576	4.996	.942	3.480	.118	.110	1.440	2.137	1.306	3.377	1.341	1.031
53:ClonA1L	4.564	3.278	2.551	8.970	29.438	12.761	5.966	7.235	6.416	3.709	5.949	2.307	7.337	10.710	7.076	7.987	6.497	5.322	14.132	6.421	4.591	3.386	3.732
54:ClonA1PL	5.523	4.137	3.126	10.677	32.731	14.489	7.157	7.550	8.063	5.095	7.954	3.490	9.333	12.199	8.894	8.970	7.104	6.598	15.976	7.797	6.095	4.225	4.521
55:ClonA3L	10.189	8.346	6.688	17.203	43.706	21.643	12.453	11.521	13.983	10.008	13.533	7.686	15.686	18.723	15.108	14.296	11.529	11.869	23.474	13.431	11.387	8.432	8.733
56:ClonA3PL	4.328	3.072	2.466	8.425	28.268	12.242	5.638	7.321	5.868	3.247	5.178	1.918	6.618	10.287	6.450	7.778	6.446	4.944	13.568	6.010	4.086	3.191	3.566
57:MezclaL	3.480	3.688	5.199	1.516	6.915	3.353	2.743	8.839	.880	1.500	1.162	2.483	.170	3.444	.489	4.846	6.456	2.102	3.564	1.998	1.114	3.819	4.194
58:MezclaPL	1.349	1.180	.598	4.651	20.391	5.710	2.155	.709	4.320	3.687	9.110	3.568	6.773	4.173	5.348	1.917	.822	2.493	6.650	2.907	3.983	1.096	.904
59:SemillaL	10.887	10.060	11.642	9.453	18.357	13.996	10.568	20.034	6.649	5.402	1.422	5.263	4.147	13.756	5.761	15.078	16.582	8.884	14.548	9.387	5.511	10.397	11.346
60:SemillaPL	1.888	1.261	1.586	3.330	16.876	6.315	2.305	5.973	1.587	.363	1.246	.034	1.670	5.254	1.734	4.462	4.421	1.619	7.156	2.180	.671	1.388	1.771
61:tz020oL	10.761	10.563	12.702	7.566	11.769	10.965	9.794	19.699	5.768	5.819	2.040	6.557	3.273	11.353	4.728	13.753	16.078	8.357	11.138	8.408	5.484	10.856	11.676
62:tz020oPL	2.184	2.358	3.604	.878	7.537	2.584	1.637	6.740	.307	.792	1.225	1.650	.018	2.473	.101	3.415	4.685	1.132	2.882	1.086	.486	2.459	2.755
63:tz020pL	13.411	11.968	13.059	13.571	26.843	19.279	13.692	22.952	9.753	7.251	2.890	6.269	7.147	18.462	8.973	18.823	19.591	11.729	20.186	12.668	7.780	12.355	13.450
64:tz020pPL	1.363	.903	1.324	2.462	14.982	5.098	1.641	5.208	1.014	.122	1.236	.010	1.194	4.167	1.161	3.572	3.683	1.056	5.853	1.503	.324	1.011	1.341
65:tz036sL	1.181	1.695	2.782	.026	6.114	.729	.586	4.020	.237	1.299	3.383	2.481	.781	.631	.297	1.366	2.501	.510	.955	.284	.863	1.710	1.768
66:tz036sPL	.862	1.277	2.245	.058	7.018	.916	.389	3.627	.127	.976	3.130	2.009	.724	.697	.233	1.210	2.177	.294	1.210	.144	.616	1.294	1.361
67:tz070sL	6.971	7.753	9.977	2.909	3.146	3.878	5.509	12.860	3.083	4.940	4.094	6.790	2.007	4.687	2.397	7.425	10.042	4.961	3.685	4.416	4.102	7.872	8.205
68:tz070sPL	1.967	2.049	3.192	.968	8.404	2.824	1.528	6.481	.261	.551	1.023	1.273	.008	2.606	.092	3.355	4.479	1.000	3.184	1.023	.314	2.153	2.460
Caso	24:200_4PL	25:205_39L	26:205_39PL	27:214_1L	28:214_1PL	29:216_15L	30:216_15PL	31:223_5L	32:223_5PL	33:223_7L	34:223_7PL	35:224_14L	36:224_14PL	37:227_17L	38:227_17PL	39:231_5L	40:231_5PL	41:233_8L	42:233_8PL	43:301_12L	44:301_12PL	45:302_13L	46:302_13PL
1:141_4L	.482	.108	1.609	1.423	.989	.871	1.083	2.100	1.325	1.229	2.228	1.811	.735	.357	1.286	2.385	.455	1.914	.290	.376	.696	3.499	.768
2:141_4PL	.365	.269	2.540	1.937	1.612	1.103	1.723	3.067	2.036	1.329	3.233	1.646	.344	.232	1.527	2.206	.406	2.617	.360	.879	1.110	3.912	1.038
3:147_28L	.117	.775	3.428	3.103	1.815	2.030	2.735	4.257	2.239	.896	3.679	2.562	.560	.666	2.587	3.239	.183	3.915	.949	1.324	1.133	5.518	.878
4:147_28PL	2.949	.581	.647	.076	1.877	.288	.023	.388	2.153	3.995	2.275	1.524	2.275	1.196	.380	1.826	2.816	.124	.628	.764	2.156	1.168	2.762
5:147_29L	17.067	10.451	6.049	5.822	11.347	8.097	5.970	4.363	11.300	18.112	9.298	10.840	15.414	12.426	7.589	10.693	16.578	4.610	10.482	9.636	13.165	5.405	15.080
6:147_29PL	4.154	1.704	.117	.846	1.566	1.579	.342	.019	1.619	4.490	1.189	3.818	4.566	2.989	1.760	4.257	3.868	.519	2.051	.960	2.229	2.561	3.051
7:147_6L	1.045	.052	.956	.775	.925	.506	.481	1.232	1.222	1.817	1.832	1.632	1.116	.476	.831	2.135	.971	1.094	.221	.206	.844	2.607	1.100

Continuación

Caso	24:200 _4PL	25:2 05 39L	26:205 _39PL	27:214 _1L	28:214 _1PL	29:216 _15L	30:216 _15PL	31:223 _5L	32:223 _5PL	33:223 _7L	34:223 _7PL	35:224 _14L	36:224 _14PL	37:227 _17L	38:227 _17PL	39:231 _5L	40:231 _5PL	41:233 _8L	42:2 33 8PL	43:301 _12L	44:301 _12PL	45:302 _13L	46:302_1 3PL
8:147_6P L	.830	2.13 4	2.326	4.540	.376	4.115	3.230	3.750	.415	.186	1.155	6.371	3.636	3.106	4.967	7.407	.657	4.841	2.910	1.016	.171	8.491	.098
9:161_8L	2.551	.365	1.822	.246	2.771	.003	.533	1.480	3.226	4.141	3.830	.428	1.074	.431	.043	.639	2.546	.616	.185	1.286	2.713	.904	3.117
10:161_8 PL	2.102	.627	3.591	1.330	3.792	.509	1.803	3.396	4.406	4.037	5.613	.209	.252	.153	.599	.423	2.228	2.081	.303	2.155	3.304	1.923	3.397
11:164_1 1L	6.577	3.49 0	7.713	3.146	9.193	2.201	4.552	6.622	10.092	9.849	11.456	.636	2.272	2.321	1.873	.407	6.844	4.080	2.596	6.350	8.620	1.937	8.851
12:164_1 1PL	2.150	1.22 8	5.170	2.538	4.806	1.327	3.100	5.114	5.517	4.265	7.129	.585	.148	.415	1.470	.821	2.359	3.542	.831	3.115	4.028	3.163	3.902
13:164_3 L	4.484	1.38 6	3.394	.646	5.082	.382	1.414	2.564	5.676	6.759	6.316	.191	1.731	1.124	.195	.165	4.544	1.083	.913	2.968	5.012	.350	5.514
14:164_3 PL	2.874	1.06 3	.030	.804	.878	1.263	.236	.162	.964	3.157	.815	3.348	3.516	2.191	1.542	3.865	2.630	.641	1.435	.401	1.337	2.795	1.975
15:174_1 1L	3.349	.712	2.210	.245	3.544	.063	.702	1.654	4.037	5.172	4.583	.327	1.403	.710	.005	.442	3.354	.597	.431	1.825	3.533	.528	4.013
16:174_1 1PL	1.201	.736	.507	1.677	.121	1.670	.868	1.164	.224	1.208	.549	3.658	2.585	1.684	2.179	4.374	1.013	1.776	1.230	.036	.230	4.401	.528
17:174_1 L	.536	1.07 3	1.470	2.912	.163	2.550	1.932	2.516	.284	.350	.970	4.449	2.453	1.876	3.228	5.310	.393	3.212	1.653	.361	.007	6.170	.048
18:174_1 PL	1.218	.009	1.411	.648	1.522	.262	.575	1.527	1.903	2.319	2.642	1.013	.727	.205	.510	1.427	1.194	1.066	.038	.533	1.355	2.102	1.590
19:194_2 L	4.980	2.21 8	.253	1.048	2.005	1.948	.545	.057	2.028	5.294	1.426	4.329	5.356	3.623	2.089	4.739	4.663	.618	2.574	1.372	2.793	2.673	3.716
20:194_2 PL	1.555	.074	.963	.411	1.355	.226	.284	1.016	1.683	2.552	2.212	1.215	1.162	.450	.450	1.621	1.486	.697	.146	.402	1.337	1.863	1.683
21:199_3 1L	2.294	.502	2.995	.875	3.511	.249	1.323	2.711	4.082	4.166	5.086	.148	.468	.186	.304	.342	2.380	1.501	.204	1.876	3.169	1.413	3.377
22:199_3 1PL	.316	.271	2.448	1.962	1.485	1.149	1.704	3.010	1.892	1.214	3.067	1.766	.411	.279	1.590	2.344	.348	2.625	.391	.808	.998	4.017	.928
23:200_4 L	.220	.304	2.212	2.049	1.162	1.298	1.667	2.866	1.522	.935	2.630	2.120	.629	.436	1.782	2.750	.224	2.660	.501	.637	.719	4.318	.659
24:200_4 PL	0.000	1.03 0	3.161	3.560	1.273	2.586	2.909	4.226	1.600	.365	2.928	3.554	1.173	1.177	3.255	4.355	.012	4.279	1.380	1.138	.663	6.487	.405
25:205_3 9L	1.030	0.00 0	1.403	.781	1.360	.366	.645	1.602	1.728	2.047	2.496	1.169	.713	.216	.650	1.619	1.004	1.210	.066	.457	1.170	2.376	1.372
26:205_3 9PL	3.161	1.40 3	0.000	1.121	.836	1.685	.427	.200	.866	3.252	.605	4.017	4.116	2.689	2.000	4.579	2.883	.878	1.857	.507	1.372	3.309	2.045
27:214_1 L	3.560	.781	1.121	0.000	2.683	.196	.172	.639	3.025	4.927	3.172	1.137	2.292	1.238	.183	1.330	3.460	.084	.692	1.277	2.951	.651	3.598
28:214_1 PL	1.273	1.36 0	.836	2.683	0.000	2.676	1.594	1.783	.025	.884	.340	5.013	3.401	2.490	3.320	5.869	1.050	2.749	2.024	.283	.108	5.967	.342
29:216_1 5L	2.586	.366	1.685	.196	2.676	0.000	.454	1.344	3.115	4.130	3.669	.500	1.171	.483	.041	.716	2.569	.533	.204	1.220	2.653	.883	3.080
30:216_1 5PL	2.909	.645	.427	.172	1.594	.454	0.000	.251	1.824	3.778	1.869	1.897	2.535	1.388	.586	2.246	2.749	.163	.768	.625	1.924	1.463	2.546
31:223_5 L	4.226	1.60 2	.200	.639	1.783	1.344	.251	0.000	1.874	4.729	1.477	3.416	4.338	2.792	1.477	3.802	3.960	.343	1.878	1.031	2.426	2.139	3.256
32:223_5 PL	1.600	1.72 8	.866	3.025	.025	3.115	1.824	1.874	0.000	1.038	.212	5.674	4.006	3.002	3.789	6.569	1.344	3.019	2.465	.440	.204	6.482	.472
33:223_7 L	.365	2.04 7	3.252	4.927	.884	4.130	3.778	4.729	1.038	0.000	2.167	5.869	2.824	2.645	4.995	6.888	.280	5.479	2.707	1.374	.403	8.756	.139
34:223_7 PL	2.928	2.49 6	.605	3.172	.340	3.669	1.869	1.477	.212	2.167	0.000	6.700	5.515	4.129	4.292	7.577	2.585	2.901	3.314	.821	.822	6.613	1.315

Continuación

Caso	24:200 _4PL	25:2 05 39L	26:205 _39PL	27:214 _1L	28:214 _1PL	29:216 _15L	30:216 _15PL	31:223 _5L	32:223 _5PL	33:223 _7L	34:223 _7PL	35:224 _14L	36:224 _14PL	37:227 _17L	38:227 _17PL	39:231 _5L	40:231 _5PL	41:233 _8L	42:2 33 8PL	43:301 _12L	44:301 _12PL	45:302 _13L	46:302_1 3PL
35:224_1 4L	3.554	1.16 9	4.017	1.137	5.013	.500	1.897	3.416	5.674	5.869	6.700	0.000	.902	.642	.407	.041	3.682	1.806	.682	2.970	4.665	1.057	4.936
36:224_1 4PL	1.173	.713	4.116	2.292	3.401	1.171	2.535	4.338	4.006	2.824	5.515	.902	0.000	.172	1.445	1.282	1.325	3.204	.514	2.115	2.688	3.508	2.545
37:227_1 7L	1.177	.216	2.689	1.238	2.490	.483	1.388	2.792	3.002	2.645	4.129	.642	.172	0.000	.713	1.007	1.249	1.911	.091	1.267	2.050	2.443	2.110
38:227_1 7PL	3.255	.650	2.000	.183	3.320	.041	.586	1.477	3.789	4.995	4.292	.407	1.445	.713	0.000	.543	3.246	.504	.404	1.665	3.337	.553	3.830
39:231_5 L	4.355	1.61 9	4.579	1.330	5.869	.716	2.246	3.802	6.569	6.888	7.577	.041	1.282	1.007	.543	0.000	4.499	2.003	1.038	3.616	5.538	.925	5.859
40:231_5 PL	.012	1.00 4	2.883	3.460	1.050	2.569	2.749	3.960	1.344	.280	2.585	3.682	1.325	1.249	3.246	4.499	0.000	4.119	1.394	.980	.502	6.461	.281
41:233_8 L	4.279	1.21 0	.878	.084	2.749	.533	.163	.343	3.019	5.479	2.901	1.806	3.204	1.911	.504	2.003	4.119	0.000	1.190	1.425	3.205	.786	3.986
42:233_8 PL	1.380	.066	1.857	.692	2.024	.204	.768	1.878	2.465	2.707	3.314	.682	.514	.091	.404	1.038	1.394	1.190	0.000	.854	1.781	1.901	1.988
43:301_1 2L	1.138	.457	.507	1.277	.283	1.220	.625	1.031	.440	1.374	.821	2.970	2.115	1.267	1.665	3.616	.980	1.425	.854	0.000	.356	3.714	.659
44:301_1 2PL	.663	1.17 0	1.372	2.951	.108	2.653	1.924	2.426	.204	.403	.822	4.665	2.688	2.050	3.337	5.538	.502	3.205	1.781	.356	0.000	6.266	.070
45:302_1 3L	6.487	2.37 6	3.309	.651	5.967	.883	1.463	2.139	6.482	8.756	6.613	1.057	3.508	2.443	.553	.925	6.461	.786	1.901	3.714	6.266	0.000	7.081
46:302_1 3PL	.405	1.37 2	2.045	3.598	.342	3.080	2.546	3.256	.472	.139	1.315	4.936	2.545	2.110	3.830	5.859	.281	3.986	1.988	.659	.070	7.081	0.000
47:7_5L	.147	.749	3.453	3.042	1.883	1.962	2.708	4.250	2.318	.975	3.766	2.446	.500	.613	2.504	3.107	.219	3.862	.902	1.349	1.197	5.391	.946
48:7_5PL	.720	.037	1.758	1.147	1.386	.577	.980	2.080	1.774	1.714	2.700	1.287	.516	.161	.914	1.778	.718	1.668	.113	.548	1.081	2.886	1.182
49:88_14 L	3.489	1.66 4	.011	1.285	.927	1.937	.543	.210	.928	3.498	.575	4.403	4.554	3.045	2.253	4.975	3.188	.982	2.151	.649	1.528	3.523	2.244
50:88_14 PL	2.616	1.54 2	.126	1.796	.372	2.253	.858	.645	.354	2.375	.196	4.797	4.245	2.910	2.711	5.499	2.326	1.592	2.139	.383	.826	4.531	1.378
51:88_18 L	3.465	.737	1.106	.001	2.621	.179	.163	.644	2.963	4.821	3.127	1.118	2.227	1.188	.176	1.319	3.366	.094	.652	1.230	2.876	.680	3.510
52:88_18 PL	1.115	1.27 5	.920	2.685	.005	2.615	1.620	1.881	.048	.767	.430	4.869	3.195	2.344	3.263	5.724	.906	2.794	1.921	.268	.066	5.957	.266
53:Clon A1L	3.313	5.16 1	11.589	9.085	8.611	6.659	9.392	12.514	9.474	5.236	12.331	5.199	2.250	3.635	7.220	5.768	3.715	10.814	4.856	7.451	6.927	10.871	5.999
54:Clon A1PL	3.743	6.36 9	13.056	10.950	9.383	8.318	11.058	14.310	10.228	5.414	13.292	6.930	3.254	4.824	9.026	7.633	4.158	12.785	6.174	8.518	7.544	13.245	6.445
55:Clon A3L	7.231	11.5 17	19.672	17.662	14.435	14.309	17.611	21.518	15.368	8.776	19.171	12.505	7.321	9.555	15.269	13.409	7.759	19.927	11.38 2	13.896	12.057	20.662	10.480
56:Clon A3PL	3.305	4.81 4	11.185	8.462	8.504	6.109	8.872	11.961	9.383	5.363	12.168	4.584	1.953	3.275	6.603	5.089	3.706	10.158	4.451	7.198	6.875	10.003	6.016
57:Mezcl aL	6.312	2.37 8	4.057	.922	6.496	.895	1.889	2.880	7.103	8.835	7.505	.658	2.977	2.157	.555	.492	6.353	1.235	1.796	4.082	6.604	.100	7.297
58:Mezcl aPL	.235	2.21 5	4.392	5.500	1.680	4.357	4.528	5.891	1.947	.169	3.440	5.580	2.299	2.448	5.221	6.570	.237	6.287	2.750	1.994	.942	9.161	.506
59:Semill aL	13.985	9.32 7	15.044	8.008	17.746	6.861	10.401	13.046	18.961	18.682	20.565	3.897	7.099	7.370	6.108	3.210	14.414	9.179	7.825	13.641	17.030	4.931	17.364
60:Semill aPL	2.562	1.67 0	6.036	3.077	5.609	1.731	3.752	5.943	6.376	4.855	8.131	.733	.289	.686	1.853	.937	2.811	4.178	1.198	3.792	4.731	3.549	4.548
61:tz020o L	14.844	8.87 3	12.413	6.140	16.444	5.875	8.364	10.070	17.448	19.180	18.136	3.872	8.217	7.663	4.988	3.120	15.088	6.744	7.518	12.417	16.383	2.929	17.218

Continuación

Caso	24:200_4PL	25:205_39L	26:205_39PL	27:214_1L	28:214_1PL	29:216_15L	30:216_15PL	31:223_5L	32:223_5PL	33:223_7L	34:223_7PL	35:224_14L	36:224_14PL	37:227_17L	38:227_17PL	39:231_5L	40:231_5PL	41:233_8L	42:233_8PL	43:301_12L	44:301_12PL	45:302_13L	46:302_13PL
62:tz020oPL	4.516	1.336	3.029	.476	4.815	.323	1.181	2.199	5.371	6.686	5.896	.303	1.905	1.194	.139	.290	4.547	.838	.906	2.765	4.826	.247	5.381
63:tz020pL	15.649	12.117	19.990	12.061	21.527	10.070	14.683	18.254	22.962	20.787	25.445	6.101	8.337	9.401	9.412	5.443	16.263	13.783	10.434	17.258	20.183	8.980	20.052
64:tz020pPL	2.198	1.111	4.873	2.259	4.668	1.129	2.827	4.761	5.365	4.311	6.893	.449	.162	.352	1.249	.668	2.393	3.212	.714	2.956	3.951	2.826	3.877
65:tz036sL	3.166	.620	.924	.016	2.287	.185	.095	.554	2.608	4.406	2.780	1.219	2.151	1.118	.224	1.462	3.059	.106	.585	1.008	2.535	.867	3.144
66:tz036sPL	2.634	.384	1.016	.070	2.095	.090	.140	.744	2.441	3.881	2.766	1.008	1.674	.780	.169	1.281	2.553	.252	.347	.851	2.231	1.019	2.747
67:tz070sL	11.094	5.362	5.156	2.163	9.315	3.007	3.216	3.374	9.786	13.619	9.290	3.406	7.342	5.716	2.413	3.050	10.985	1.943	4.772	6.647	10.073	.700	11.319
68:tz070sPL	4.114	1.188	3.189	.581	4.729	.291	1.286	2.439	5.311	6.304	5.976	.155	1.532	.947	.140	.164	4.171	1.027	.750	2.701	4.640	.423	5.111
Caso	47:7_5L	48:7_5PL	49:88_14L	50:88_14PL	51:88_18L	52:88_18PL	53:Clo n A1L	54:Clo n A1PL	55:Clo n A3L	56:Clo n A3PL	57:MezclaL	58:MezclaPL	59:Se millaL	60:Se millaPL	61:tz020oL	62:tz020oPL	63:tz020pL	64:tz020pPL	65:tz036sL	66:tz036sPL	67:tz070sL	68:tz070sPL	
1:141_4L	.376	.045	1.878	1.516	1.363	.888	4.564	5.523	10.189	4.328	3.480	1.349	10.887	1.888	10.761	2.184	13.411	1.363	1.181	.862	6.971	1.967	
2:141_4PL	.125	.107	2.879	2.423	1.867	1.464	3.278	4.137	8.346	3.072	3.688	1.180	10.060	1.261	10.563	2.358	11.968	.903	1.695	1.277	7.753	2.049	
3:147_28L	.002	.477	3.801	3.071	3.014	1.633	2.551	3.126	6.688	2.466	5.199	.598	11.642	1.586	12.702	3.604	13.059	1.324	2.782	2.245	9.977	3.192	
4:147_28PL	2.635	.909	.787	1.143	.068	1.889	8.970	10.677	17.203	8.425	1.516	4.651	9.453	3.330	7.566	.878	13.571	2.462	.026	.058	2.909	.968	
5:147_29L	16.713	11.23	5.788	7.660	5.931	11.677	29.438	32.731	43.706	28.268	6.915	20.391	18.357	16.876	11.769	7.537	26.843	14.982	6.114	7.018	3.146	8.404	
6:147_29PL	4.284	2.171	.111	.479	.847	1.671	12.761	14.489	21.643	12.242	3.353	5.710	13.996	6.315	10.965	2.584	19.279	5.098	.729	.916	3.878	2.824	
7:147_6L	.917	.122	1.172	1.031	.732	.867	5.966	7.157	12.453	5.638	2.743	2.155	10.568	2.305	9.794	1.637	13.692	1.641	.586	.389	5.509	1.528	
8:147_6PL	1.612	1.933	2.482	1.487	4.447	.321	7.235	7.550	11.521	7.321	8.839	.709	20.034	5.973	19.699	6.740	22.952	5.208	4.020	3.627	12.860	6.481	
9:161_8L	1.899	.562	2.085	2.390	.229	2.701	6.416	8.063	13.983	5.868	.880	4.320	6.649	1.587	5.768	.307	9.753	1.014	.237	.127	3.083	.261	
10:161_8PL	1.241	.607	3.988	4.049	1.289	3.626	3.709	5.095	10.008	3.247	1.500	3.687	5.402	.363	5.819	.792	7.251	.122	1.299	.976	4.940	.551	
11:164_1L	4.862	3.602	8.220	8.888	3.137	8.982	5.949	7.954	13.533	5.178	1.162	9.110	1.422	1.246	2.040	1.225	2.890	1.236	3.383	3.130	4.094	1.023	
12:164_1PL	1.182	1.055	5.655	5.522	2.481	4.576	2.307	3.490	7.686	1.918	2.483	3.568	5.263	.034	6.557	1.650	6.269	.010	2.481	2.009	6.790	1.273	
13:164_3L	3.395	1.670	3.706	4.353	.647	4.996	7.337	9.333	15.686	6.618	.170	6.773	4.147	1.670	3.273	.018	7.147	1.194	.781	.724	2.007	.008	
14:164_3PL	3.043	1.397	.074	.213	.788	.942	10.710	12.199	18.723	10.287	3.444	4.173	13.756	5.254	11.353	2.473	18.462	4.167	.631	.697	4.687	2.606	
15:174_1L	2.546	.969	2.476	2.948	.238	3.480	7.076	8.894	15.108	6.450	.489	5.348	5.761	1.734	4.728	.101	8.973	1.161	.297	.233	2.397	.092	
16:174_1PL	1.557	.818	.624	.275	1.626	.118	7.987	8.970	14.296	7.778	4.846	1.917	15.078	4.462	13.753	3.415	18.823	3.572	1.366	1.210	7.425	3.355	
17:174_1L	1.024	.965	1.644	.933	2.836	.110	6.497	7.104	11.529	6.446	6.456	.822	16.582	4.421	16.078	4.685	19.591	3.683	2.501	2.177	10.042	4.479	
18:174_1PL	.882	.071	1.671	1.616	.608	1.440	5.322	6.598	11.869	4.944	2.102	2.493	8.884	1.619	8.357	1.132	11.729	1.056	.510	.294	4.961	1.000	
19:194_2L	5.122	2.758	.213	.692	1.058	2.137	14.132	15.976	23.474	13.568	3.564	6.650	14.548	7.156	11.138	2.882	20.186	5.853	.955	1.210	3.685	3.184	

Continuación

Caso	47:7_5 L	48:7 _5P L	49:88_ 14L	50:88_1 4PL	51:88_ 18L	52:88_ 18PL	53:Clo n A1L	54:Clo n A1PL	55:Clo n A3L	56:Clo n A3PL	57:Me zclaL	58:Me zclaP L	59:Se millaL	60:Se millaP L	61:tz020 oL	62:tz020 oPL	63:tz020 pL	64:tz020pPL	65:tz03 6sL	66:tz03 6sPL	67:tz0 70sL	68:tz070 sPL
20:194_2 PL	1.281	.214	1.178	1.217	.379	1.306	6.421	7.797	13.431	6.010	1.998	2.907	9.387	2.180	8.408	1.086	12.668	1.503	.284	.144	4.416	1.023
21:199_3 1L	1.469	.563	3.351	3.522	.843	3.377	4.591	6.095	11.387	4.086	1.114	3.983	5.511	.671	5.484	.486	7.780	.324	.863	.616	4.102	.314
22:199_3 1PL	.119	.109	2.779	2.303	1.892	1.341	3.386	4.225	8.432	3.191	3.819	1.096	10.397	1.388	10.856	2.459	12.355	1.011	1.710	1.294	7.872	2.153
23:200_4 L	.139	.144	2.519	1.993	1.977	1.031	3.732	4.521	8.733	3.566	4.194	.904	11.346	1.771	11.676	2.755	13.450	1.341	1.768	1.361	8.205	2.460
24:200_4 PL	.147	.720	3.489	2.616	3.465	1.115	3.313	3.743	7.231	3.305	6.312	.235	13.985	2.562	14.844	4.516	15.649	2.198	3.166	2.634	11.094	4.114
25:205_3 9L	.749	.037	1.664	1.542	.737	1.275	5.161	6.369	11.517	4.814	2.378	2.215	9.327	1.670	8.873	1.336	12.117	1.111	.620	.384	5.362	1.188
26:205_3 9PL	3.453	1.75 8	.011	.126	1.106	.920	11.589	13.056	19.672	11.185	4.057	4.392	15.044	6.036	12.413	3.029	19.990	4.873	.924	1.016	5.156	3.189
27:214_1 L	3.042	1.14 7	1.285	1.796	.001	2.685	9.085	10.950	17.662	8.462	.922	5.500	8.008	3.077	6.140	.476	12.061	2.259	.016	.070	2.163	.581
28:214_1 PL	1.883	1.38 6	.927	.372	2.621	.005	8.611	9.383	14.435	8.504	6.496	1.680	17.746	5.609	16.444	4.815	21.527	4.668	2.287	2.095	9.315	4.729
29:216_1 5L	1.962	.577	1.937	2.253	.179	2.615	6.659	8.318	14.309	6.109	.895	4.357	6.861	1.731	5.875	.323	10.070	1.129	.185	.090	3.007	.291
30:216_1 5PL	2.708	.980	.543	.858	.163	1.620	9.392	11.058	17.611	8.872	1.889	4.528	10.401	3.752	8.364	1.181	14.683	2.827	.095	.140	3.216	1.286
31:223_5 L	4.250	2.08 0	.210	.645	.644	1.881	12.514	14.310	21.518	11.961	2.880	5.891	13.046	5.943	10.070	2.199	18.254	4.761	.554	.744	3.374	2.439
32:223_5 PL	2.318	1.77 4	.928	.354	2.963	.048	9.474	10.228	15.368	9.383	7.103	1.947	18.961	6.376	17.448	5.371	22.962	5.365	2.608	2.441	9.786	5.311
33:223_7 L	.975	1.71 4	3.498	2.375	4.821	.767	5.236	5.414	8.776	5.363	8.835	.169	18.682	4.855	19.180	6.686	20.787	4.311	4.406	3.881	13.619	6.304
34:223_7 PL	3.766	2.70 0	.575	.196	3.127	.430	12.331	13.292	19.171	12.168	7.505	3.440	20.565	8.131	18.136	5.896	25.445	6.893	2.780	2.766	9.290	5.976
35:224_1 4L	2.446	1.28 7	4.403	4.797	1.118	4.869	5.199	6.930	12.505	4.584	.658	5.580	3.897	.733	3.872	.303	6.101	.449	1.219	1.008	3.406	.155
36:224_1 4PL	.500	.516	4.554	4.245	2.227	3.195	2.250	3.254	7.321	1.953	2.977	2.299	7.099	.289	8.217	1.905	8.337	.162	2.151	1.674	7.342	1.532
37:227_1 7L	.613	.161	3.045	2.910	1.188	2.344	3.635	4.824	9.555	3.275	2.157	2.448	7.370	.686	7.663	1.194	9.401	.352	1.118	.780	5.716	.947
38:227_1 7PL	2.504	.914	2.253	2.711	.176	3.263	7.220	9.026	15.269	6.603	.555	5.221	6.108	1.853	4.988	.139	9.412	1.249	.224	.169	2.413	.140
39:231_5 L	3.107	1.77 8	4.975	5.499	1.319	5.724	5.768	7.633	13.409	5.089	.492	6.570	3.210	.937	3.120	.290	5.443	.668	1.462	1.281	3.050	.164
40:231_5 PL	.219	.718	3.188	2.326	3.366	.906	3.715	4.158	7.759	3.706	6.353	.237	14.414	2.811	15.088	4.547	16.263	2.393	3.059	2.553	10.985	4.171
41:233_8 L	3.862	1.66 8	.982	1.592	.094	2.794	10.814	12.785	19.927	10.158	1.235	6.287	9.179	4.178	6.744	.838	13.783	3.212	.106	.252	1.943	1.027
42:233_8 PL	.902	.113	2.151	2.139	.652	1.921	4.856	6.174	11.382	4.451	1.796	2.750	7.825	1.198	7.518	.906	10.434	.714	.585	.347	4.772	.750
43:301_1 2L	1.349	.548	.649	.383	1.230	.268	7.451	8.518	13.896	7.198	4.082	1.994	13.641	3.792	12.417	2.765	17.258	2.956	1.008	.851	6.647	2.701
44:301_1 2PL	1.197	1.08 1	1.528	.826	2.876	.066	6.927	7.544	12.057	6.875	6.604	.942	17.030	4.731	16.383	4.826	20.183	3.951	2.535	2.231	10.073	4.640
45:302_1 3L	5.391	2.88 6	3.523	4.531	.680	5.957	10.871	13.245	20.662	10.003	.100	9.161	4.931	3.549	2.929	.247	8.980	2.826	.867	1.019	.700	.423
46:302_1 3PL	.946	1.18 2	2.244	1.378	3.510	.266	5.999	6.445	10.480	6.016	7.297	.506	17.364	4.548	17.218	5.381	20.052	3.877	3.144	2.747	11.319	5.111

Continuación

Caso	47:7_5 L	48:7_5P L	49:88_14L	50:88_14PL	51:88_18L	52:88_18PL	53:Clo n A1L	54:Clo n A1PL	55:Clo n A3L	56:Clo n A3PL	57:Me zclaL	58:Me zclaP L	59:Se millaL	60:Se millaP L	61:tz020 oL	62:tz020 oPL	63:tz020 pL	64:tz020pPL	65:tz03 6sL	66:tz03 6sPL	67:tz0 70sL	68:tz070 sPL
47:7_5L	0.000	.455	3.830	3.122	2.954	1.700	2.492	3.089	6.672	2.396	5.058	.662	11.362	1.483	12.434	3.490	12.761	1.230	2.730	2.195	9.822	3.079
48:7_5PL	.455	0.000	2.047	1.801	1.093	1.278	4.405	5.483	10.284	4.111	2.805	1.766	9.548	1.460	9.446	1.655	12.013	.975	.956	.652	6.188	1.447
49:88_14L	3.830	2.047	0.000	.137	1.272	1.026	12.298	13.789	20.537	11.888	4.338	4.725	15.681	6.559	12.856	3.312	20.820	5.342	1.085	1.207	5.267	3.500
50:88_14PL	3.122	1.801	.137	0.000	1.765	.446	11.172	12.379	18.533	10.887	5.290	3.503	16.945	6.420	14.579	3.986	21.693	5.268	1.510	1.526	6.860	4.084
51:88_18L	2.954	1.093	1.272	1.765	0.000	2.621	8.952	10.799	17.466	8.338	.944	5.383	8.029	3.017	6.201	.481	12.047	2.206	.011	.057	2.234	.578
52:88_18PL	1.700	1.278	1.026	.446	2.621	0.000	8.198	8.944	13.886	8.100	6.442	1.504	17.477	5.355	16.318	4.748	21.120	4.451	2.288	2.073	9.395	4.641
53:Clo n A1L	2.492	4.405	12.298	11.172	8.952	8.198	0.000	.147	1.590	.029	9.548	3.626	10.760	2.056	14.832	7.850	9.212	2.611	8.785	7.782	17.011	7.004
54:Clo n A1PL	3.089	5.483	13.789	12.379	10.799	8.944	.147	0.000	.822	.303	11.860	3.696	13.371	3.230	17.928	9.876	11.409	3.856	10.561	9.448	19.993	8.935
55:Clo n A3L	6.672	10.284	20.537	18.533	17.466	13.886	1.590	.822	0.000	1.997	18.898	6.519	19.507	7.259	25.715	16.394	16.029	8.228	17.126	15.697	28.912	15.173
56:Clo n A3PL	2.396	4.111	11.888	10.887	8.338	8.100	.029	.303	1.997	0.000	8.693	3.780	9.682	1.661	13.580	7.126	8.276	2.198	8.203	7.243	15.891	6.315
57:MezclaL	5.058	2.805	4.338	5.290	.944	6.442	9.548	11.860	18.898	8.693	0.000	8.982	3.740	2.755	2.310	.151	7.219	2.193	1.150	1.216	1.091	.246
58:MezclaPL	.662	1.766	4.725	3.503	5.383	1.504	3.626	3.696	6.519	3.780	8.982	0.000	17.474	4.013	18.744	6.809	18.818	3.679	4.985	4.342	14.450	6.316
59:SemillaL	11.362	9.548	15.681	16.945	8.029	17.477	10.760	13.371	19.507	9.682	3.740	17.474	0.000	4.848	.994	4.582	.914	5.118	8.517	8.310	6.307	4.397
60:SemillaPL	1.483	1.460	6.559	6.420	3.017	5.355	2.056	3.230	7.259	1.661	2.755	4.013	4.848	0.000	6.439	1.952	5.552	.065	3.036	2.524	7.291	1.536
61:tz020oL	12.434	9.446	12.856	14.579	6.201	16.318	14.832	17.928	25.715	13.580	2.310	18.744	.994	6.439	0.000	3.463	3.807	6.226	6.718	6.851	2.892	3.586
62:tz020oPL	3.490	1.655	3.312	3.986	.481	4.748	7.850	9.876	16.394	7.126	.151	6.809	4.582	1.952	3.463	0.000	7.824	1.409	.607	.587	1.776	.025
63:tz020pL	12.761	12.013	20.820	21.693	12.047	21.120	9.212	11.409	16.029	8.276	7.219	18.818	.914	5.552	3.807	7.824	0.000	6.299	12.525	12.001	11.632	7.349
64:tz020pPL	1.230	.975	5.342	5.268	2.206	4.451	2.611	3.856	8.228	2.198	2.193	3.679	5.118	.065	6.226	1.409	6.299	0.000	2.215	1.777	6.296	1.063
65:tz036sL	2.730	.956	1.085	1.510	.011	2.288	8.785	10.561	17.126	8.203	1.150	4.985	8.517	3.036	6.718	.607	12.525	2.215	0.000	.031	2.536	.693
66:tz036sPL	2.195	.652	1.207	1.526	.057	2.073	7.782	9.448	15.697	7.243	1.216	4.342	8.310	2.524	6.851	.587	12.001	1.777	.031	0.000	2.970	.618
67:tz070sL	9.822	6.188	5.267	6.860	2.234	9.395	17.011	19.993	28.912	15.891	1.091	14.450	6.307	7.291	2.892	1.776	11.632	6.296	2.536	2.970	0.000	2.200
68:tz070sPL	3.079	1.447	3.500	4.084	.578	4.641	7.004	8.935	15.173	6.315	.246	6.316	4.397	1.536	3.586	.025	7.349	1.063	.693	.618	2.200	0.000

ANEXO 6
RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO FITOPATOLÓGICO DE LAS MUESTRAS DE ROYA

	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA Clinica de Diagnóstico de Fitopatología y Nematología Av. La Universidad s/n - La Molina Apdo. 056 L-12 Telefax: 349-6631 rpm # 9470-14023 e-mail: clinica@lamolina.edu.pe	
---	---	---

La Molina, 19 de Setiembre de 2016
FI-AF 456- 2016CCG 051
JFT 428

Sres.
REFORESTADORA AMAZONICA
Huanuco
Presente -

Atención: Inq. Milagros Torres Medina

De mi consideración:

El resultado del análisis fitopatológico de una muestra de hojas de Teca (*Tectona grandis*), con síntomas de manchas amarillentas y necróticas en el has y esporulación amarillenta en el envés de las hojas, procedente del Puerto Inca; Huánuco, es el siguiente:

1. ANÁLISIS DEL TEJIDO.

METODO	RESULTADO
Hojas	
Examen Microscópico	<i>Olivea</i> sp. (roya) <i>Cladosporium</i> sp.
Medio PDAA	Negativo

2. DIAGNOSTICO:

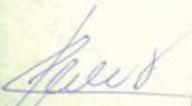
Las esporulaciones observadas corresponden al hongo *Olivea* sp., el cual es un parásito obligado causante de la roya, enfermedad que se disemina fácilmente por el viento.

3. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar una aplicación de un fungicida a base de Prochloraz o difenoconazol, a la dosis recomendada por sus fabricantes y junto con un adherente. Debe repetir la aplicación a los 20 días.

Nos despedimos de ustedes recordándoles que la Clínica de Diagnóstico está a su disposición para cualquier consulta.

Atentamente,


Mg. Sc. Carlos Cadenas Giraldo
COORDINADOR
CLINICA DE DIAGNOSIS



CCG/hmg
c.c. Archivo

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 7
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS PARA LA VARIABLE LARGO Y ANCHO DE
LÁMINA FOLIAR

VARIABLE LARGO DE LÁMINA FOLIAR	
N° datos	34
límite inferior	52.05
límite superior	79.52
rango	27.47
n° clases	3
amplitud	10.00

N° clases	CLASES		marca de clase	F. absoluta	F. relativa (%)	F. relativa acumulada (%)
	Límite inf.	Límite sup.				
1	52.05	62.05	57.05	2	5.88%	5.88%
2	62.05	72.05	67.05	5	14.71%	20.59%
3	72.05	82.05	77.05	27	79.41%	100.00%
TOTAL				34	100.00%	

VARIABLE ANCHO DE LÁMINA FOLIAR	
N° datos	34
límite inferior	36.40
límite superior	56.08
rango	19.68
n° clases	4
amplitud	5.00

N° clases	CLASES		marca de clase	F. absoluta	F. relativa (%)	F. relativa acumulada (%)
	Límite inf	Límite sup.				
1	36.4	41.4	38.9	2	6%	6%
2	41.4	46.4	43.9	1	3%	9%
3	46.4	51.4	48.9	9	26%	35%
4	51.4	56.4	53.9	22	65%	100%
TOTAL				34	100%	

ANEXO 8
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS PARA LA VARIABLE LARGO DE PECIOLO

VARIABLE LARGO DE PECIOLO	
N° datos	34
Límite inferior	0.00
Límite superior	4.34
rango	4.34
n° clases	3
amplitud	2.00

N° clases	CLASES		marca de clase	F. absoluta	F. relativa (%)	F. relativa acumulada (%)
	Límite inf	Límite sup.				
1	0	2	1	8	24%	24%
2	2	4	3	24	71%	94%
3	4	6	5	2	6%	100%
TOTAL				34	100%	

ANEXO 9
DEFOLIADORES ENCONTRADOS EN CAMPO Y DAÑOS CAUSADOS EN EL ENSAYO.



a), b) y c): Insectos encontrados en el ensayo como potenciales defoliadores y d) Daño causado por agente defoliador.

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 10
CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS EN LAS PROGENIES SELECCIONADAS

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
205_39	PL	24	28	0	76.40	56.95	4.48	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
205_39	PL	22	26	2	74.18	55.80	3.03	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
216_15	PL	20	29	0	63.73	48.53	3.78	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
216_15	PL	31	24	0	69.90	45.80	3.30	obovada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
88_14	PL	23	20	1	73.88	49.50	4.10	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
174_1	PL	23	25	0	69.08	48.63	2.58	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
227_17	PL	21	23	1	78.83	58.83	1.93	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
227_17	PL	19	26	0	75.50	54.25	3.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
161_8	PL	22	24	0	78.03	55.63	2.13	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
194_2	PL	24	23	2	73.78	56.80	4.30	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
223_5	PL	22	23	1	72.70	51.38	2.70	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_5	PL	20	20	2	81.00	57.65	1.98	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
224_14	PL	25	25	0	75.25	53.88	2.85	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
233_8	PL	25	26	0	77.75	58.48	5.95	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
233_8	PL	22	16	0	55.80	38.75	2.10	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
164_3	PL	21	24	0	71.98	55.18	0.58	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
164_3	PL	16	18	1	72.35	49.95	3.48	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
214_1	PL	14	23	0	70.40	49.90	2.63	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
214_1	PL	20	22	0	69.65	53.75	1.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
164_11	PL	23	26	0	69.45	50.85	1.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
164_11	PL	20	24	1	76.30	54.85	3.38	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
302_13	PL	27	28	1	68.68	55.25	4.60	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Media
302_13	PL	22	23	2	75.15	51.00	3.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Preseca H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
141_4	PL	24	16	0	79.45	51.05	3.78	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
141_4	PL	7	23	0	77.75	52.75	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
174_11	PL	17	21	0	75.45	57.50	4.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_11	PL	22	29	0	78.10	54.58	4.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
301_12	PL	16	17	1	76.65	55.35	2.83	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
301_12	PL	19	27	0	69.10	54.35	4.88	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
199_31	PL	21	20	0	82.55	63.43	2.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
199_31	PL	19	21	1	67.68	49.38	1.48	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
200_4	PL	23	24	1	85.15	60.48	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
200_4	PL	20	18	0	73.93	50.13	3.58	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
231_5	PL	23	24	1	75.88	56.10	2.75	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
231_5	PL	20	13	0	68.18	47.08	0.35	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
7_5	PL	21	14	2	71.78	50.30	0.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
7_5	PL	19	19	0	76.25	56.00	2.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_7	PL	22	22	1	81.00	59.05	1.60	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
223_7	PL	24	23	1	78.03	57.85	2.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
147_28	PL	30	21	2	75.38	52.23	2.70	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Media
147_28	PL	21	22	1	93.13	65.38	4.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Mezcla	PL	26	24	1	71.70	49.05	0.13	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
Mezcla	PL	26	19	2	63.78	46.63	0.63	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Media
147_6	PL	26	23	0	62.35	47.35	5.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_6	PL	24	22	0	74.05	54.48	2.65	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Media
88_18	PL	20	20	0	74.90	55.28	2.83	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
88_18	PL	17	16	1	73.55	47.83	3.13	lanceolada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
147_29	PL	22	24	0	72.98	50.03	3.70	lanceolada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Media

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
147_29	PL	25	28	3	64.58	48.93	3.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Media
tz020o	PL	25	30	0	66.20	50.28	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Media
tz020o	PL	91	23	0	67.38	44.10	1.75	obovada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz036s	PL	40	24	0	73.70	57.18	4.78	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz036s	PL	18	20	0	84.23	64.15	4.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Semilla	PL	38	25	0	78.75	50.00	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Semilla	PL	114	36	2	64.65	52.70	2.78	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Clon A1	PL	94	30	0	47.80	34.68	0.00	cordada	Si presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Nulo
Clon A1	PL	31	26	0	52.25	38.48	0.00	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	PL	26	25	0	49.73	32.25	0.00	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	PL	23	27	1	56.80	40.25	0.00	cordada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz070s	PL	21	14	0	63.05	39.70	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Media
tz070s	PL	26	31	0	68.18	47.60	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
tz020p	PL	21	26	1	77.00	58.30	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
205_39	L	15	18	0	84.50	54.23	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
205_39	L	32	25	0	91.08	61.63	3.78	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
216_15	L	32	34	0	68.13	41.45	2.95	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
216_15	L	17	18	0	57.50	37.30	1.08	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
88_14	L	33	21	1	74.05	44.13	2.68	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
88_14	L	29	26	0	79.38	55.55	0.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
174_1	L	7	16	0	51.00	36.40	1.50	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Nulo
227_17	L	28	30	0	80.40	59.50	1.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Media
227_17	L	29	25	0	74.55	54.50	4.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Media
161_8	L	11	19	0	85.25	55.68	1.93	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
161_8	L	21	28	0	81.63	59.35	1.25	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
194_2	L	27	24	1	78.88	58.25	7.25	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
194_2	L	25	22	0	76.88	67.30	3.50	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
223_5	L	27	28	2	84.25	54.40	3.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_5	L	22	33	0	85.00	59.88	4.58	cordada	Si presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
224_14	L	32	34	0	66.38	46.65	1.78	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
224_14	L	22	16	0	69.00	44.08	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Nulo
233_8	L	21	21	0	79.50	57.88	2.30	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
233_8	L	27	18	0	76.00	56.55	1.93	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
164_3	L	22	24	0	86.75	63.60	3.10	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
164_3	L	26	27	0	82.30	55.37	3.88	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
214_1	L	23	28	2	63.75	48.63	1.63	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
214_1	L	18	26	0	76.23	55.88	3.63	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
164_11	L	24	29	0	71.30	53.93	2.05	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
164_11	L	29	30	0	71.38	50.13	4.40	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Poco vigoroso	Poco
302_13	L	39	28	0	69.38	51.15	4.38	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Media
302_13	L	29	35	0	72.63	54.83	5.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
141_4	L	26	30	0	80.83	54.33	3.58	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
141_4	L	21	25	0	88.55	61.43	3.20	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
174_11	L	27	24	0	93.93	66.23	2.30	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_11	L	31	32	0	81.63	55.50	4.55	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
301_12	L	32	28	0	80.25	56.63	7.10	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
301_12	L	26	25	0	84.75	51.85	5.83	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
199_31	L	20	21	1	74.50	50.95	1.98	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
199_31	L	37	33	0	71.75	49.63	1.75	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
200_4	L	102	30	1	60.75	32.95	3.23	obovada	Si presenta	45 - 60	Si presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
200_4	L	27	34	0	80.50	55.00	1.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
231_5	L	25	34	1	69.73	47.10	2.78	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
231_5	L	34	31	0	78.00	57.08	2.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Mayor
7_5	L	20	26	0	67.88	45.68	2.63	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Mayor
7_5	L	18	24	0	80.25	53.63	3.05	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_7	L	22	25	0	79.25	53.48	2.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_28	L	29	25	1	71.88	54.10	1.95	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
147_28	L	21	20	0	78.75	59.85	1.58	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
Mezcla	L	22	30	0	74.63	52.35	3.75	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Mayor
Mezcla	L	22	32	1	78.38	60.38	4.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Media
147_6	L	52	34	1	63.95	46.95	4.45	cordada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_6	L	23	28	1	68.90	56.50	3.60	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
88_18	L	18	29	1	83.75	50.40	0.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
88_18	L	25	27	1	80.38	58.70	5.38	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_29	L	32	28	1	73.10	48.08	4.28	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_29	L	25	27	0	88.38	63.40	2.38	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz020o	L	28	39	0	84.38	54.68	2.88	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz020o	L	26	32	0	70.50	49.13	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz036s	L	24	30	1	70.88	59.70	1.18	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
tz036s	L	22	29	0	69.00	58.38	7.15	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
Semilla	L	154	39	1	72.38	47.13	0.83	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
Semilla	L	93	36	1	74.00	45.08	0.25	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
Clon A1	L	101	42	0	48.55	38.43	0.00	obovada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A1	L	204	22	0	37.25	23.88	0.00	obovada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	L	34	38	1	49.90	34.45	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	L	136	27	0	43.05	23.78	0.25	obovada	Si presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz070s	L	15	29	0	81.38	55.53	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Nulo

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
tz070s	L	130	21	4	76.88	60.50	1.25	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz020p	L	54	36	3	76.63	52.93	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Nulo
tz020p	L	36	35	0	70.75	41.38	1.05	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
205_39	PL	17	15	0	77.05	53.63	1.33	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
205_39	PL	21	21	1	74.38	53.05	2.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
216_15	PL	23	26	1	84.05	50.93	3.58	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
216_15	PL	21	25	0	75.50	54.13	2.93	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
88_14	PL	24	24	0	73.30	49.93	3.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
174_1	PL	20	27	0	77.23	54.40	3.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
174_1	PL	21	28	0	68.23	50.78	2.58	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
227_17	PL	23	27	2	83.75	64.03	4.85	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
227_17	PL	24	25	0	76.98	50.05	2.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
161_8	PL	25	24	0	75.38	55.58	1.75	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
161_8	PL	26	27	1	77.40	51.73	1.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
194_2	PL	23	24	1	75.55	54.93	4.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
194_2	PL	18	27	0	73.68	50.60	0.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_5	PL	25	30	2	71.18	48.60	4.03	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
223_5	PL	19	16	0	77.93	58.38	1.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
224_14	PL	26	28	1	66.38	55.38	3.20	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
224_14	PL	25	26	1	74.68	55.83	2.55	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
233_8	PL	20	22	1	82.50	67.33	1.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
164_3	PL	19	18	0	71.18	47.18	2.05	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
164_3	PL	20	19	0	77.33	54.00	3.18	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
214_1	PL	21	21	0	76.88	58.88	2.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
214_1	PL	38	17	2	66.25	44.20	0.83	cordada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
164_11	PL	25	26	0	71.00	50.38	1.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
164_11	PL	26	28	0	74.30	46.35	3.50	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
302_13	PL	22	19	0	69.40	43.08	2.83	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
302_13	PL	16	17	0	50.68	33.70	1.38	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
141_4	PL	26	27	1	75.73	60.33	2.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
141_4	PL	21	29	1	81.05	51.13	1.25	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_11	PL	21	29	0	79.55	55.38	2.93	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_11	PL	20	17	0	79.68	57.58	2.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
301_12	PL	15	21	0	76.78	51.38	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
301_12	PL	17	15	0	70.78	44.30	1.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
199_31	PL	20	25	2	81.00	56.13	2.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
200_4	PL	47	24	0	80.38	49.58	0.33	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Media
200_4	PL	20	22	2	75.05	46.83	1.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
231_5	PL	12	20	2	78.55	49.93	1.88	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
231_5	PL	20	18	4	65.50	44.63	1.63	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
7_5	PL	22	23	0	72.05	50.63	2.98	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
7_5	PL	21	18	0	80.58	56.05	3.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
223_7	PL	27	17	0	67.88	43.78	1.75	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
147_28	PL	29	22	1	69.08	55.68	4.28	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Media
147_28	PL	25	23	0	84.28	63.58	2.23	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Media
Mezcla	PL	18	18	0	51.43	35.23	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
147_6	PL	18	14	0	66.95	47.60	1.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
88_18	PL	18	26	1	74.68	55.58	2.38	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
88_18	PL	22	15	0	68.23	43.35	2.25	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
147_29	PL	26	22	3	80.53	60.53	2.45	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
147_29	PL	22	19	0	79.80	52.90	2.73	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
tz020o	PL	30	27	1	62.25	49.28	2.58	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Nulo

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
tz020o	PL	31	23	3	61.20	42.30	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Nulo
tz036s	PL	30	24	2	76.68	50.45	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Media
tz036s	PL	24	15	2	79.53	53.35	4.20	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
Semilla	PL	18	24	0	62.78	41.28	1.98	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Semilla	PL	150	32	1	72.25	43.93	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Media
Clon A1	PL	30	28	0	59.00	41.80	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A1	PL	33	29	1	54.38	39.08	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	PL	64	34	0	53.83	36.53	0.00	cordada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	PL	89	32	1	55.28	41.20	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz070s	PL	113	30	0	62.40	42.70	4.15	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Media
tz070s	PL	44	29	1	71.88	59.00	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
tz020p	PL	24	30	1	69.58	49.18	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
tz020p	PL	80	29	0	82.28	62.10	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
205_39	L	21	21	0	62.88	45.85	2.95	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
205_39	L	23	29	0	80.35	55.08	4.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Poco
216_15	L	24	26	0	90.63	64.15	1.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
88_14	L	23	25	0	88.90	52.68	3.93	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_1	L	20	21	0	82.93	57.50	3.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_1	L	25	23	0	72.63	44.63	1.83	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
227_17	L	25	25	0	76.53	49.60	2.83	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
227_17	L	60	28	0	78.15	52.05	5.80	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
161_8	L	24	26	0	93.63	62.33	1.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
161_8	L	27	32	0	80.48	53.83	1.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
194_2	L	40	29	0	83.08	58.05	5.38	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
194_2	L	33	29	1	67.93	49.63	2.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
223_5	L	24	32	0	72.55	56.58	1.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
223_5	L	22	25	0	90.50	57.38	1.25	cordada	Si presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Poco vigoroso	Media
224_14	L	27	31	0	77.00	53.03	4.03	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Poco
224_14	L	17	30	0	79.53	54.23	2.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
233_8	L	38	30	0	59.33	43.28	2.38	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
164_3	L	29	23	0	76.98	54.95	3.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Media
164_3	L	30	18	0	68.78	52.58	2.38	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
214_1	L	19	17	0	73.53	52.13	0.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
214_1	L	22	18	0	80.53	54.00	1.93	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
164_11	L	26	24	1	73.18	50.05	2.98	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
302_13	L	33	27	0	71.50	47.48	3.25	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Media
302_13	L	37	17	0	50.63	33.13	2.88	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
141_4	L	15	24	0	69.15	44.58	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Poco
141_4	L	41	27	0	52.50	27.20	1.83	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_11	L	46	29	0	60.65	43.80	2.50	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
174_11	L	17	23	0	72.83	53.00	4.63	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
301_12	L	46	28	0	55.13	44.73	0.25	cordada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
301_12	L	19	21	0	57.13	37.33	2.13	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
199_31	L	36	33	0	67.13	49.05	2.95	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
199_31	L	24	31	0	75.83	52.53	1.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
200_4	L	13	20	0	65.75	49.25	1.38	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Nulo
200_4	L	28	27	0	83.60	55.68	1.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
231_5	L	24	25	0	75.10	55.65	3.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Media
231_5	L	23	17	0	86.38	58.33	5.30	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Poco vigoroso	Poco
7_5	L	24	28	0	64.38	48.25	4.00	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
7_5	L	22	24	0	82.25	55.53	4.45	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_7	L	14	31	0	74.10	45.90	2.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
223_7	L	7	13	0	65.25	41.38	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Nulo
147_28	L	21	23	0	79.00	58.00	3.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
147_28	L	25	32	1	69.18	53.45	7.50	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
Mezcla	L	13	20	2	73.50	50.18	0.50	obovada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Mezcla	L	32	26	1	75.75	57.13	3.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Media
147_6	L	27	21	0	75.00	53.15	3.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_6	L	55	25	0	65.13	52.63	1.60	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Poco
88_18	L	15	14	0	71.68	45.18	1.08	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
88_18	L	32	20	0	74.08	48.83	2.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
147_29	L	78	13	2	70.88	45.43	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz020o	L	40	43	0	65.08	48.43	3.55	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz020o	L	21	36	0	69.00	46.73	2.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
tz036s	L	21	24	0	70.00	46.88	9.30	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz036s	L	22	21	0	86.50	53.08	2.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Semilla	L	36	36	0	75.15	53.80	0.00	cordada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Poco
Semilla	L	167	30	2	67.13	42.38	0.25	cordada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Clon A1	L	128	41	0	53.64	36.00	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A1	L	36	39	0	53.30	40.45	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	L	142	36	0	43.23	31.08	1.70	obovada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	L	38	37	1	47.25	32.25	0.25	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz070s	L	37	40	0	65.13	42.55	0.00	obovada	Si presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Poco vigoroso	Nulo
tz070s	L	31	36	0	74.65	53.30	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
tz020p	L	116	37	1	66.00	47.05	1.95	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz020p	L	29	36	0	75.88	50.10	0.00	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
205_39	PL	21	22	1	77.15	53.93	3.13	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
205_39	PL	27	21	1	68.88	45.58	2.95	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
216_15	PL	24	28	0	84.90	56.73	2.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Media
216_15	PL	27	22	0	73.45	50.80	2.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
88_14	PL	29	30	0	63.55	48.45	2.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
88_14	PL	23	20	0	78.78	56.80	3.18	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_1	PL	25	23	1	78.48	54.38	3.55	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
174_1	PL	18	15	0	76.38	52.08	2.38	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
227_17	PL	24	22	1	77.58	57.15	2.95	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
227_17	PL	23	18	0	84.85	61.63	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
161_8	PL	30	23	1	69.45	46.28	4.68	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Media
161_8	PL	14	27	0	79.38	54.60	0.98	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
194_2	PL	24	22	0	61.05	42.88	3.55	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
194_2	PL	28	26	1	66.75	42.90	2.68	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
223_5	PL	16	14	0	81.40	53.78	1.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
223_5	PL	17	15	0	78.73	54.95	1.50	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
224_14	PL	30	23	0	78.88	57.73	2.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Media
224_14	PL	29	22	1	81.65	59.20	0.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
233_8	PL	21	25	0	81.20	59.90	4.08	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
233_8	PL	23	21	0	84.25	55.80	3.53	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
164_3	PL	18	15	2	79.08	47.20	2.98	obovada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
164_3	PL	19	22	0	79.88	51.75	2.63	obovada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
214_1	PL	61	20	0	69.35	47.83	1.33	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
214_1	PL	25	24	0	73.60	53.28	3.08	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
164_11	PL	24	30	0	74.63	56.65	0.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
164_11	PL	22	27	0	74.13	52.90	4.20	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
302_13	PL	24	17	0	66.00	47.13	2.38	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
141_4	PL	27	21	0	90.13	65.18	1.25	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
141_4	PL	15	17	2	78.13	52.75	2.25	obovada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_11	PL	24	16	0	70.55	40.75	1.75	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
301_12	PL	16	24	0	75.00	49.73	1.08	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
199_31	PL	26	22	0	74.75	48.15	2.13	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
199_31	PL	27	18	2	72.53	51.33	1.93	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
200_4	PL	24	22	0	72.10	49.68	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
231_5	PL	21	23	0	86.85	67.03	3.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
7_5	PL	22	21	0	78.28	60.78	6.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_7	PL	24	20	1	70.75	43.28	1.13	cordada	Si presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_28	PL	34	24	0	70.00	48.05	2.63	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_28	PL	84	21	1	61.20	38.90	2.45	obovada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Mezcla	PL	28	20	2	72.13	54.43	0.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Mezcla	PL	30	26	0	79.48	57.88	3.83	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_6	PL	25	18	0	85.00	60.38	3.43	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
147_6	PL	20	14	0	67.08	43.35	2.45	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
88_18	PL	23	24	0	79.78	53.00	1.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
147_29	PL	23	20	0	91.45	65.38	0.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Media
147_29	PL	18	24	0	74.75	49.13	4.00	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
tz020o	PL	142	31	1	56.55	41.60	0.90	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz020o	PL	30	37	1	47.20	42.73	4.83	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Nulo
tz036s	PL	25	27	0	63.30	53.25	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
tz036s	PL	22	23	0	83.03	57.83	7.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
Semilla	PL	20	30	5	62.00	33.78	1.00	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Semilla	PL	25	30	3	60.50	46.25	1.88	cordada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Clon A1	PL	36	28	0	53.88	38.20	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A1	PL	31	24	1	57.90	42.40	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	PL	28	28	1	54.30	39.73	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	PL	35	30	0	59.75	43.63	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz070s	PL	24	28	0	84.25	62.83	3.63	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Nulo
tz070s	PL	25	26	1	67.43	47.50	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
tz020p	PL	24	24	3	74.35	50.08	1.85	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
tz020p	PL	23	25	0	83.70	60.23	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
205_39	L	22	32	0	70.40	54.10	3.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
205_39	L	34	30	0	69.75	51.55	1.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Media
216_15	L	22	27	0	74.48	50.45	2.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
216_15	L	20	31	4	64.65	40.18	3.43	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Poco vigoroso	Poco
88_14	L	20	27	0	75.25	44.43	5.05	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
88_14	L	35	25	0	70.88	45.65	5.63	obovada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
174_1	L	27	25	1	78.00	50.88	2.55	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_1	L	18	26	1	71.38	49.00	1.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
227_17	L	27	24	0	70.78	50.30	5.13	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
227_17	L	54	24	0	70.60	47.03	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
161_8	L	18	28	1	70.05	47.53	5.23	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
161_8	L	29	29	0	70.78	47.73	1.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
194_2	L	62	25	2	71.25	49.08	6.50	cordada	Si presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_5	L	23	17	0	79.50	54.25	2.50	cordada	Si presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
224_14	L	17	30	0	77.45	55.90	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco

Continuación

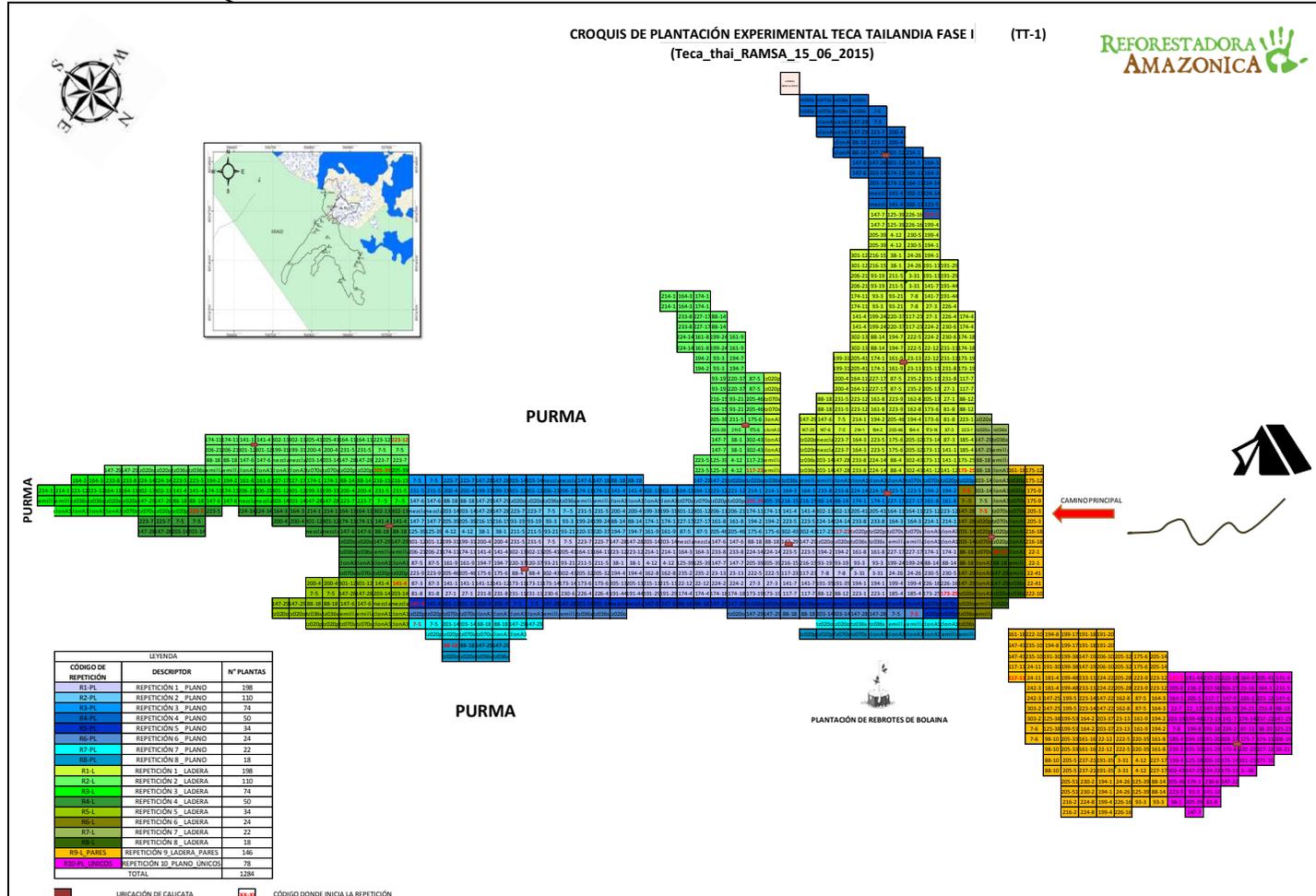
Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
233_8	L	79	13	3	86.63	54.55	2.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
233_8	L	26	21	0	96.50	64.00	2.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
164_3	L	41	27	0	81.33	56.13	4.75	cordada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
164_3	L	34	32	0	82.10	52.55	4.73	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
214_1	L	26	31	0	83.38	60.98	5.75	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
164_11	L	49	37	0	85.88	66.03	2.43	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
164_11	L	155	35	0	66.93	46.38	3.25	obovada	Si presenta	45 - 60	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
302_13	L	48	34	0	77.50	54.88	5.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
302_13	L	46	33	0	68.75	47.78	5.30	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
141_4	L	28	30	0	91.38	63.25	3.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
141_4	L	60	30	0	74.05	49.95	1.75	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
174_11	L	20	31	0	70.38	51.00	3.88	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Poco vigoroso	Poco
174_11	L	26	28	0	74.68	52.28	4.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
301_12	L	45	26	1	80.15	49.75	7.00	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
301_12	L	24	32	0	68.25	47.25	2.50	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
199_31	L	33	34	0	72.00	48.30	2.68	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
199_31	L	33	28	1	75.18	58.78	3.13	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
200_4	L	88	24	2	61.25	39.95	2.75	obovada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
200_4	L	22	31	0	79.95	53.68	3.25	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
231_5	L	22	26	0	75.70	57.95	4.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
7_5	L	15	18	0	56.38	36.60	2.55	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
7_5	L	15	19	3	74.38	57.15	2.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
223_7	L	20	23	0	66.38	45.63	4.93	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Muy vigoroso	Poco
223_7	L	24	23	1	74.63	50.45	3.50	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_28	L	17	15	2	69.05	50.43	2.63	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco

Continuación

Tratamientos (progenies)	BLOQUE	N° hojas	N° verticilos	N° brotes basales	Largo de lámina (cm)	Ancho de lámina (cm)	Largo de peciolo (cm)	Forma de hoja	Presecia H. axilares	Ángulo de inserc. de hojas (%)	Presencia de brotes epicórmicos	Presencia de defectos de forma y fuste	Vigor	Intensidad de Roya
147_28	L	28	24	0	76.53	55.18	1.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Mezcla	L	102	26	0	85.25	59.83	0.00	cordada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Mezcla	L	25	25	3	79.25	56.90	1.88	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
147_6	L	10	13	0	65.00	42.30	0.00	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
147_6	L	28	27	1	68.88	48.20	3.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
88_18	L	24	31	0	78.50	62.90	6.00	cordada	Si presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_29	L	32	29	0	80.25	54.38	2.25	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
147_29	L	29	30	0	79.13	51.25	0.25	cordada	No presenta	45 - 60	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz020o	L	28	35	1	81.00	58.00	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz020o	L	29	29	0	74.63	55.30	7.25	obovada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz036s	L	20	21	0	98.38	64.98	7.13	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz036s	L	19	20	0	76.88	53.70	3.93	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
Semilla	L	166	31	0	63.75	40.03	0.88	obovada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Poco
Semilla	L	38	35	0	72.40	50.75	1.38	obovada	Si presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
Clon A1	L	40	26	0	54.68	37.25	0.00	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A1	L	33	39	0	54.65	39.25	0.00	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	L	29	34	0	54.70	37.68	0.00	obovada	No presenta	45 - 60	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
Clon A3	L	68	46	0	56.75	44.00	0.00	obovada	No presenta	45 - 60	Si presenta	Sin defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz070s	L	36	33	0	74.00	57.05	3.93	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Nulo
tz070s	L	35	34	0	67.75	51.18	1.55	cordada	No presenta	60 - 90	No presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Poco
tz020p	L	137	36	0	70.13	53.30	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Medianamente vigoroso	Nulo
tz020p	L	90	38	1	75.15	59.33	0.00	cordada	No presenta	60 - 90	Si presenta	Con defectos	Muy vigoroso	Nulo

ANEXO 11

CROQUIS DEL ENSAYO DE PROGENIES DE TECA PUERTO INCA –HUÁNUCO



ANEXO 12
CORRELACIÓN ENTRE LAS CUATRO VARIABLES DE CRECIMIENTO

		DIAM_COPA	DIST_NUDO	ALTURA	DAP
DIAM_COPA	Correlación de Pearson	1	,131	-,093	-,025
	Sig. (bilateral)		,062	,185	,721
	N	204	204	204	204
DIST_NUDO	Correlación de Pearson	,131	1	,489**	,362**
	Sig. (bilateral)	,062		,000	,000
	N	204	204	204	204
ALTURA	Correlación de Pearson	-,093	,489**	1	,890**
	Sig. (bilateral)	,185	,000		,000
	N	204	204	204	204
DAP	Correlación de Pearson	-,025	,362**	,890**	1
	Sig. (bilateral)	,721	,000	,000	
	N	204	204	204	204

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

ANEXO 13
FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO DE PROGENIES DE TECA



Ensayo de progenies de teca – Zona Ladera



Ensayo de progenies de teca – Zona Plana



Medición de DAP en un árbol de teca en el ensayo de progenies.



Floración temprana observada en el tratamiento CATIE