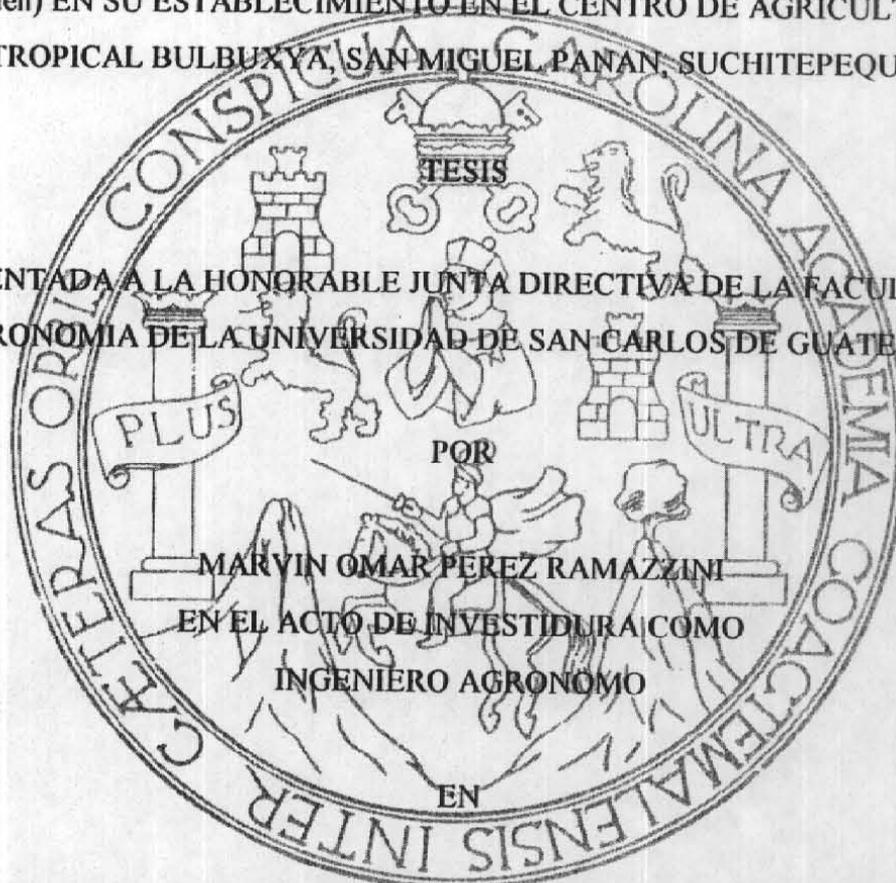


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE 25 CLONES DE HULE (*Hevea brasiliensis*
Muell) EN SU ESTABLECIMIENTO EN EL CENTRO DE AGRICULTURA
TROPICAL BULBUXYA, SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ.

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



MARVIN OMAR PEREZ RAMAZZINI
EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, mayo de 1998.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. William Roberto Escobar López
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa
VOCAL CUARTO:	Br. Estuardo Enrique Lira Prera
VOCAL QUINTO:	P. Agr. Edgar Danilo Juárez Quim
SECRETARIO:	Ing. Agr. Guillermo E. Méndez Beteta

Guatemala, mayo de 1998.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Representantes:

De acuerdo con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE 25 CLONES DE HULE (Hevea brasiliensis Muell) EN SU ESTABLECIMIENTO EN EL CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXYA, SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ.

Presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

En espera de que el presente trabajo llene los requisitos para su aprobación, agradezco su amable atención a la presente.

Atentamente,


Marvin Omar Pérez Ramazzini

ACTO QUE DEDICO

- A:**
Dios Todo Poderoso
Virgen María
Por bendecirme en mis años de estudio y darme
sabiduria para poder salir adelante.
- MIS PADRES:**
Adolfo Benjamin Pérez Moino
Aura Marina Ramazzini de Pérez
Como muestra de amor y gratitud y que sus
sacrificios y desvelos sean compensados en parte
con este triunfo.
- MIS HERMANOS:**
José Adolfo, Henry Mauricio y Pedro Pablo
Por el apoyo brindado constantemente.
- MI CUÑADA:**
Wendy de Pérez
Con aprecio y Respeto.
- MI SOBRINA:**
Maria José
Que Dios la bendiga siempre.
- LA FAMILIA:**
García Barrios
Con cariño especial por el apoyo incondicional a los
largo de mi carrera.
- ESPECIALMENTE A:**
Marleny Garcia Barrios
Con Amor.
- MIS ABUELOS:**
Por sus acertados consejos
- MI ABUELA:**
Esperanza Thomae, Que Dios la tenga en su gloria.
- MIS TIOS Y PRIMOS:**
Con sincero aprecio y cariño.

TESIS QUE DEDICO

A:

Mi Patria Guatemala

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos De Guatemala

Memoria del profesor Ernesto Carrillo

Mis Amigos y Compañeros en General

AGRADECIMIENTOS

Deseo dejar constancia de mi agradecimiento a las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

- Ing. Agr. Francisco Rafael Ibarra Cifuentes, asesor del presente trabajo, por su asesoría y amistad a lo largo de la ejecución de esta investigación.
- Dr. Franck Rivano, Asesor del presente trabajo, por su valioso aporte y colaboración en la realización de esta investigación.
- personal técnico y administrativo del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá por su amistad y apoyo en toda ocasión.
- todas las personas que de una u otra forma colaboraron para que la presente investigación se realizara de la mejor forma posible.

3.1.12	Ecología del cultivo del hule	17
3.1.12.1	Temperatura	17
3.1.12.2	Precipitación	17
3.1.12.3	Altitud	17
3.1.12.4	Suelos	17
3.1.13	Jardines clonales	18
3.1.14	Condiciones de cultivo	20
3.1.14.1	Preparación del terreno	20
3.1.14.2	Diseños o distancias de siembra	20
3.1.14.3	Estaquillado	21
3.1.14.4	Ahoyado	21
3.1.14.5	Siembra	21
3.2	MARCO REFERENCIAL	23
3.2.1	Descripción general del área	23
3.2.1.1	Ubicación	23
3.2.1.2	Fisiografía y morfología	23
3.2.1.3	Zona de vida	23
3.2.1.4	Características climáticas	24
3.2.1.5	Hidrología	24
3.2.1.6	Génesis de suelo	24
3.2.1.7	Suelos	24
3.2.1.7.1	Serie Panamá	25
3.2.1.7.2	Serie Cutzán	25
3.2.1.8	Vías de comunicación	25
3.2.2	Descripción del material experimental	26
4.	OBJETIVOS	27
5.	HIPOTESIS	27
6.	METODOLOGIA	28
6.1	Diseño experimental	28
6.2	Material vegetal	28
6.3	Densidad de siembra	29

6.4	Area experimental	29
6.5	Dimensiones del experimento	29
6.6	Manejo del experimento	30
6.6.1	Preparación del terreno	30
6.6.1.1	Eliminación del cultivo anterior	30
6.6.1.2	Trazado de la parcela	30
6.6.1.3	Estaquillado de la parcela	30
6.6.1.4	Ahoyado	30
6.6.1.5	Siembra y fertilización	30
6.6.1.6	Cobertura del terreno	31
6.6.1.7	Limpias	31
6.7	Variables de Respuesta	31
6.7.1	Variables del patron	31
6.7.2	variables del injerto	32
6.7.3	Características morfológicas y paramétricas de las hojas en los tres pisos foliares inferiores	32
6.7.3.1	Pecíolo	32
6.7.3.2	Foliolos	32
6.7.3.2.1	Foliolo Central	32
6.8	Análisis de la información	33
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	34
8.	CONCLUSIONES	62
9.	RECOMENDACIONES	64
10.	BIBLIOGRAFIA	65
11.	APENDICE	67

INDICE DE FIGURAS

		Página
1	Incremento neto en el crecimiento de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la Finca Bulbuxyá	39
2	Número de pisos foliares de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la Finca Bulbuxyá.	45
3	Ataque de <u>Microcyclus ulei</u> , durante el período comprendido de enero a junio de 1996, en 25 clones de hule, en Bulbuxyá.	48
4.	Comportamiento mensual de <u>Microcyclus ulei</u> en 25 el período de clones de hule, período enero a junio de 1996, Bulbuxyá	49
5	Fenograma de Características cualitativas y cuantitativas para el primer piso foliar de 25 clones de hule, en la Finca Bulbuxyá	53
6	Fenograma de características cualitativas y cuantitativas para el segundo piso foliar de 25 clones de hule, en la Finca Bulbuxyá	55
7	Fenograma de características cualitativas y cuantitativas para el tercer piso foliar de 25 clones de hule, en la Finca Bulbuxyá.	58
8A	Plano del experimento ubicado en la Finca Bulbuxyá	67
9A	Escala para la determinación del ataque provocado por <u>Microcyclus ulei</u> , en la finca Bulbuxyá.	68
10A	Comportamiento de la precipitación y temperatura durante el primer año de crecimiento de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell)	69

INDICE DE CUADROS

		Página
1.	Clones recomendados para el litoral del pacífico y la costa Norte de Guatemala	12
2.	Procedencia y significado de los clones del experimento	26
3.	Resumen de análisis de varianza para variables cuantitativas de la evaluación del crecimiento de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá, de junio de 1995 a junio de 1996.	34
4.	Significancias para las variables cuantitativas de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell), en la Finca Bulbuxyá.	35
5.	Resumen de la prueba de Duncan para la variable altura de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	36
6.	Incremento neto en altura (cm) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell), de enero a junio de 1996.	38
7.	Resumen de la prueba de Duncan para la variable diámetro de patrón de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	42
8.	Resumen de la prueba de Duncan para la variable número de pisos foliares de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	44
9.	Resumen de la prueba de Duncan para la variable ataque de <u>Microcyclus ulei</u> , de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	47
10A.	Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	70

11A.	Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo central) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	71
12A.	Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	72
13A.	Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	73
14A.	Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	74
15A.	Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	75
16A.	Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	76
17A.	Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo central) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	77
18A.	Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	78

- 19A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la finca Bulbuxyá. 79
- 20A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la finca Bulbuxyá. 80
- 21A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la finca Bulbuxyá. 81
- 22A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la finca Bulbuxyá. 82
- 23A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo central) de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la finca Bulbuxyá. 83
- 24A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la finca Bulbuxyá. 84
- 25A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la finca Bulbuxyá. 85
- 26A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la finca Bulbuxyá. 86

27A.	Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) en la finca Bulbuxyá.	87
28A.	Genealogía de los clones de hule (<u>Hevea brasiliensis</u> Muell) utilizados en el experimento.	88
29A.	Análisis de correlación entre el incremento neto mensual (cms) y precipitación-temperatura, de 25 clones de hule (<u>hevea brasiliensis</u> Muell)	89
30A.	Análisis de correlación entre el número de pisos foliares y precipitación-temperatura, de 25 clones de hule (<u>hevea brasiliensis</u> Muell)	90

EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE 25 CLONES DE HULE (Hevea brasiliensis Muell) EN SU ESTABLECIMIENTO EN EL CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXYA, SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ.

GROWTH EVALUATION OF 25 CLONES OF RUBBER (Hevea brasiliensis Muell) AT ESTABLISHMENT IN THE TROPICAL AGRICULTURE CENTER, BULBUXYÁ, SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ.

RESUMEN

El hule (Hevea brasiliensis Muell) es un cultivo con alternativas de producción muy importantes para Guatemala, situándose dentro de los productos de mayor exportación, al mismo tiempo que genera divisas para el país. Desde el punto de vista agronómico, el cultivo puede establecerse en áreas con relieve variado y representa una alternativa de gran valor ecológico.

En Guatemala, existen dos zonas productoras de hule, situadas en la Costa Norte y en el Pacífico; utilizándose para cada zona, clones que se adaptan mejor a las condiciones naturales de las áreas de producción.

La presente investigación se realizó en el período comprendido de junio de 1995 a junio de 1996 en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panan, Suchitepéquez y se evaluó el crecimiento de 25 clones de hule durante el primer año de establecidos.

Se realizaron lecturas de características cuantitativas y cualitativas que describen a los materiales evaluados; con las características cuantitativas se compararon los 25 materiales para determinar al mejor en altura, diámetro a un metro de altura, número de pisos foliares, diámetro de patrón y respuesta al ataque provocado por la mancha sudamericana de la hoja (Microcyclus ulei). Las características cualitativas se basaron en la medición de hojas de los tres primeros pisos foliares y mediante la elaboración de Fenogramas, se establecieron similitudes y diferencias entre los materiales de hule.

Además, se elaboraron cuadros que describen las principales características foliares de los materiales evaluados. Los 25 clones de hule evaluados, mostraron un comportamiento homogéneo en altura que es característico del primer año de crecimiento. Es importante mencionar que, en altura, no sobresalieron clones Brasileños (FX, IAN) sobre clones Orientales (PB, PR, RRIM, RRIC, GT) y se obtuvo una relación directamente proporcional entre precipitación-temperatura y altura; es decir que los máximos valores se obtuvieron cuando éstos factores estaban en su punto óptimo. Además, el diámetro de patrón fue fundamental en el desarrollo de las plantas, observandose que patrones gruesos desarrollan de mejor forma en menor tiempo, recomendandose que al momento de la siembra, los patrones posean un diámetro mayor de 2 centímetros.

En la evaluación, los clones brasileños (FX, IAN) formaron mayor número de pisos foliares y presentaron menor ataque del hongo (Microcyclus ulei). Por el contrario, los clones orientales (RRIM, RRIC, PB, GT) formaron menor cantidad de pisos foliares y presentaron ataques del hongo con tendencias a ser muy severos.

En general, todos los clones presentan similitudes en sus características foliares, diferenciándose en el tamaño y número de las partes foliares evaluadas.

Al finalizar se obtuvo un 15.6 % de mortalidad básicamente por el ataque de plagas, enfermedades y establecimiento del experimento en un terreno poco ápto para el cultivo del hule; recomendandose establecer métodos de control para plagas y enfermedades, evitando la siembra de plantas no brotadas para disminuir el porcentaje de mortalidad.

1. INTRODUCCION

El hule (Hevea brasiliensis Muell) es un cultivo que por su producción e industrialización, representa una fuente importante generadora de divisas para el país, además, puede sustituir a cultivos que económicamente han sufrido bajas en los últimos años. En Guatemala, las zonas Norte, Sur y Suroccidente reúnen las condiciones naturales adecuadas para el cultivo y explotación del hule, por tal razón cada año aumenta su frontera agrícola y entran nuevas plantaciones a explotación (Pica).

En las tres zonas huleras de Guatemala, para 1994, se reporta un área cultivada de 34,337 hectáreas, en 410 diferentes plantaciones, encontrándose en producción un total de 18,181 hectáreas. En exportaciones, de los diferentes tipos de hule, se ha tenido un incremento del 42 % lo que demuestra el auge que el cultivo está tomando en los últimos años. Gremhule (8)

Cada año se utiliza nueva tecnología en el manejo y explotación de plantaciones de hule, así como en su procesamiento, además se están realizando nuevas investigaciones en diferentes campos, y se están introduciendo nuevos clones.

La presente investigación se realizó en el período comprendido entre junio de 1995 y junio de 1996 y se evaluó el crecimiento de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) durante el primer año de establecido, en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, ubicado en el municipio de San Miguel Panán, del Departamento de Suchitepéquez. Durante un año se realizaron lecturas de variables cualitativas que describen las características fenológicas de los 25 clones y características cuantitativas que servirán más adelante para la selección de los mejores materiales. Se debe tener presente que este trabajo es el inicio de un proyecto de investigación a 10 años que pretende, a largo plazo, la liberación de los mejores clones en cuanto a producción y resistencia a enfermedades se refiere.

Este proyecto de investigación forma parte del convenio realizado entre la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Gremial de Huleros de Guatemala, para impulsar la

investigación en el cultivo de hule, con la cooperación técnica del CIRAD-CP de Francia (Departamento de Cultivos Perennes del Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agronómica para el desarrollo).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El hule (*Hevea brasiliensis* Muell) es un cultivo con alternativas de producción muy promisorias para Guatemala, ya que puede establecerse en áreas con relieve variado. Debido a esta característica, se pueden utilizar áreas que no están siendo aprovechadas o se utilizan para otros fines menos rentables. Además el cultivo presenta una alternativa de gran valor ecológico, proporcionando buena cobertura vegetal y no requiere grandes cantidades de productos químicos en su cultivo y explotación. Gremhule (8)

A partir de 1990 el cultivo ha tomado gran auge, pudiéndose notar en el incremento de su área cultivada y exportaciones siendo de un 20 % y 42% respectivamente. Gremhule (8)

Sin embargo, su manejo presenta el problema de que el área cultivada es muy homogénea en cuanto al material genético utilizado (Según Mejía Orozco (12) el 60 % de las plantaciones de la costa Sur se encuentran sembradas con el clon RRIM-600), lo cual permite aumentar el riesgo en la producción, principalmente por la poca diversidad de material y porque existen factores bióticos (plagas, enfermedades, etc), abióticos (clima, suelo) y otros que pueden afectar drásticamente si existen pocos materiales de hule.

Lo anterior condujo a la realización de la presente investigación en donde se describen las características fenotípicas de 25 clones de hule y algunas características cuantitativas, que a largo plazo, sirvan para seleccionar materiales productivos y resistentes a enfermedades adaptables a la zona Sur de Guatemala.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 ORIGEN Y REFERENCIAS HISTORICAS DEL CULTIVO DEL HULE

El hule natural proviene del latex del árbol de hule (Hevea brasiliensis Muell) originario de la cuenca del río Tapajos, cerca de la confluencia del río Amazonas. Ovalle (14)

Durante largo tiempo, Brasil hizo todo lo posible por evitar que una sola semilla del árbol de hule saliera de su territorio. En 1875, después de varias tentativas infructuosas, un Inglés logró sacar gran cantidad de semillas, las cuales fueron sembradas en invernaderos de Londres. Ovalle(14)

Estas semillas fueron llevadas con el objeto de desarrollar plantaciones en Ceilán, donde prosperaron y éste señaló el comienzo de los bastos bosques de hule en el Oriente, Ceilán, Malasia, Sumatra, Java, Indochina y otras regiones de esa parte del mundo. Gremhule(9)

La historia del cultivo de hule se remonta al descubrimiento de América por Colón y los últimos exploradores Españoles de los siglos XV y XVI; pero fué hasta que el Astrónomo De La Condamine mandó muestras de una misteriosa sustancia elástica a la que llamó "Caotchove", a Francia en 1736. Pinto (16)

El informe completo de La Condamine con descripciones, detalles de los árboles, métodos de recolección nativos, beneficio y la estimación de los posibles usos de este material en el comercio Europeo, creó una demanda inmediata. Pinto (16)

Parece ser que el hule que los españoles encontraron era de la clase Castilloa elástica, no Hevea brasiliensis el cual lo mencionó por primera vez Freneau en la Guyana Francesa y Brasil en 1746. Pinto (16)

La demanda de hule obtenida de diversas especies silvestres y manufacturado en impermeables botas y otros artículos, permaneció pequeña antes de la invención de la vulcanización en 1839 por Good Year, en los Estados Unidos de Norte América. A causa de dicho descubrimiento por Good Year y mejorado por Dunlop en Inglaterra, Michellin en Francia y Goodrich en Estados Unidos; un Inglés llamado Collins, advirtió a su

gobierno de las posibles dificultades que podrían surgir en el futuro cuando la exportación de hule silvestre de Brasil fallara en surtir las fuertes exigencias de la Industria. Enterado el gobierno Ingles de los problemas que podrian surgir, nombró a la oficina de la India Británica encargada de resolver dicha situación por lo que, en 1840 Hooker y Markhan, empezaron a investigar las posibilidades de introducir árboles de hule en la India para establecer una fuente de abastecimiento más estable. El primer embarque de semillas fué en 1872 desde Brasil, hecho por Ferris al Royal Botanical Gardens y otro en 1875, pero ambos carecieron de éxito. Pinto (16)

El desarrollo de nuevas plantaciones fué lento despues de su introducción, por cuatro motivos principales:

- Los sistemas originales de sangrado, copiados de los métodos indigenas de Brasil daban rendimientos mediocres.
- No habia necesidad especial para nuevas plantaciones en esa época.
- Los productores estaban en la creencia de que se necesitaban suelos pantanosos para el desarrollo del hule.
- Por último, los propietarios dudaban en cuanto a arriesgar su capital. Pinto (16)

Luego en 1850, en las plantaciones experimentales, se estableció que el hevea era mucho más adaptable a las exigencias de humedad y suelos. Pinto (16)

3.1.2 EL CULTIVO DE HULE EN GUATEMALA

En el año de 1899 el gobierno de Guatemala tuvo noticias de la importancia del Caucho como fuente de riqueza emitiendo una ley en apoyo al incremento del cultivo con el propósito de lograr nuevos ingresos de divisas. Ovalle (15)

Con esta ley se estimuló a los agricultores nacionales dándoles terrenos a todos aquellos que tuvieran interés de mantener en buenas condiciones las plantaciones, por un período de por lo menos cuatro años. Desafortunadamente, la falta de orientación técnica, la mala interpretación de la ley emitida o la negligencia de los interesados, provocó un desvío total a la intención original. Ovalle (15)

Otro problema fué que desafortunadamente los agricultores bien intencionados pero carentes de buena orientación dedicaron sus esfuerzos al cultivo del llamado hule de Castilla (Castilloa elástica), completamente diferente al hule Hevea brasiliensis Muell hacia el cual se encaminaban las ideas de aquellas disposiciones. Ovalle (15)

Hubo que transcurrir más de medio siglo para que Guatemala hiciera otro intento formal de convertirse en país hulero. La principal razón fué manada por los imperativos de la segunda guerra mundial como consecuencia de que el bloque occidental perdió sus fuentes de suministro. De ahí que se volcó el pensamiento de la América Tropical, que ya estaba contribuyendo al esfuerzo belico con maderas livianas, quina, el hule del amazonas, etc. Ovalle (15)

Las etapas tendientes a fomentar el cultivo del hule en Guatemala son: Ovalle (15)

- Estudios exploratorios
- Colección de material injertable
- Multiplicación de los mejores especímenes
- Control estricto de nuevas plantaciones
- Continuas investigaciones científicas sobre el control del tizón de la hoja (Microcyclus ulei)

Mejoramiento y adopción de práctica adecuadas.

En 1940, se establecieron almácigos de hule (Hevea brasiliensis Muell) en la Finca Chitalón en el Departamento de Suchitepéquez, San Fernando y Santo Tomás en el Departamento de Escuintla y Cubilguitz en el Departamento de Alta Verapáz. Ovalle (15)

3.1.3 SISTEMÁTICA DEL HULE SEGUN CLASIFICACION DE CRONQUIST (1981). Aguirre (1)

DIVISION:	Magnoliophyta
CLASE:	Magnoliopsida
SUB-CLASE:	Rosidae
ORDEN:	Euphorbiales
FAMILIA:	Euphorbiaceae
GENERO:	Hevea

3.1.4 ESPECIES DEL GENERO HEVEA

H. brasiliensis, H. guianensis, H. benthamiana, H. viridis, H. pauciflora, H. rigidiflora, H. spruceana, H. microphyla, H. camargoana, H. camporum, H. guianensis var. lutea, H. guianensis var. marginata, H. nitida.
Campagnon (3)

3.1.5 MORFOLOGIA, FISILOGIA Y BIOLOGIA DEL HEVEA

3.1.5.1 Descripción

En estado espontáneo, el Hevea es un gran árbol selvático que puede alcanzar entre 25 y 30 metros de altura. Su tronco es erecto, levemente hinchado en su base, con una corona foliar bastante estrecha. IICA
(10)

Las flores son unisexuales, pequeñas, de color amarillo claro y en racimos. Las hojas están conformadas por tres folíolos y pedúnculos largos. Los frutos son cápsulas de tres lóbulos y tres semillas oleaginosas, del tamaño de una nuez. IICA (10)

La madera es homogénea, blanda, quebradiza y sensible a los daños causados por el viento. Su sistema radical es a la vez navicular y rastrero. IICA (10)

El caucho puede vivir más de 100 años; en plantación, la duración de su vida económica se limita de 35 a 40 años, iniciándose su explotación, según las condiciones de crecimiento, a los seis o siete años después de la plantación. IICA (10)

El Hevea tiene un ciclo anual de vegetación; la defoliación del árbol se efectúa en estación seca, lo que ocasiona una disminución de la secreción de látex. Este jugo se encuentra en células especializadas (vasos laticíferos) que constituyen redes comunicantes, asegurando así, en el momento de la sangría, un derrame abundante que permite la explotación continua. Los vasos laticíferos se localizan especialmente en la corteza del tronco, el cual es el órgano explotado mediante la sangría. IICA (10)

El látex es una suspensión de glóbulos de caucho en un suero acuoso. Su proporción de caucho varía del 30 al 40 por ciento. IICA (10)

3.1.5.2 Forma de reproducción

Esta planta se propaga de dos formas: Generativa y vegetativamente, tal como se cultiva en la actualidad; las dos formas son de importancia. Aguirre (1). En plantaciones, los árboles provienen de:

- Plantas de semilla: Este material es poco utilizado debido a su variabilidad. Sólo se utilizan las "plantulas" provenientes de semillas seleccionadas.
- Plantas injertadas: para ésta actividad se utilizan variedades fijas (clones). IICA(10)

3.1.6 MORFOLOGIA, CRECIMIENTO Y ARQUITECTURA DEL ARBOL

3.1.6.1 El sistema radicular

El conocimiento de la morfología del sistema radicular de una planta y las características de su desarrollo, son necesarias para la orientación de las técnicas de plantación, métodos de cultivo y de mantenimiento. Campagnon (3)

El enraizamiento del hevea, es pivotante y rastrero, pero depende del carácter genético de cada clon; además, el método de siembra y la naturaleza del suelo, tienen un rol determinante en la extensión del sistema radicular. Campagnon (3)

El conjunto de raíces laterales aseguran al árbol un buen anclaje en el suelo. Como todas las plantas, la absorción de agua y la asimilación de elementos minerales, está en función de la superficie de contacto establecida entre el sistema radicular y las partículas del suelo. Sin minimizar el rol del pivote, que puede contribuir de manera importante en la alimentación y consumo de agua de la planta durante los periodos secos. Es por las raíces laterales y sus numerosas ramificaciones, que el hevea, asegura su alimentación mineral. Compagnon (3)

La raíz pivotante, si el suelo es profundo, puede alcanzar un largo de 5 metros hacia los 15 años. Zonas de concentraciones densas y la capa freática son obstáculos en la elongación del pivote. Campagnon (3)

Las raíces laterales forman ramificaciones que, en el horizonte superior del suelo, se subdividen en una "Cabellera" más o menos densa, de radículas que se les denomina raíces alimentarias. Es por otra parte bien establecido que, en la mayoría de los suelos, la más importante proliferación de radículas se encuentra en el horizonte superior: 30 - 60 % del total entre 0 - 7.5 cms., esa proliferación decrece rápidamente con la profundidad hasta una profundidad comprendida entre 35 - 45 cms. donde representa nada más un 10 % del total en la mayoría de casos de manera más rara, para ciertos suelos donde esa proliferación se manifiesta de manera más homogénea podrá a esa profundidad representar un 20% aproximadamente del total. Se puede

estimar que la cantidad de elementos minerales, contenidos en los primeros 50 cms., representan la reserva limitada que los heveas podrán utilizar para edificar sus estructuras. Compagnon (3)

La cobertura del suelo representa también una gran importancia para el desarrollo del sistema radicular. Ha sido demostrado que la proliferación de radículas era cerca de dos veces más importante con una cobertura de leguminosas que con una cobertura de gramíneas, debido a una competencia por el nitrógeno para el último caso. Compagnon (3)

Las observaciones más evidentes hechas en plantaciones, hacen resaltar dos características esenciales:

- la primera es negativa, y es su inaptitud a desarrollarse en suelos inundados o anegados, esto quiere decir que requiere de un medio suficientemente aireado.
- La segunda es positiva, y es su marcada naturaleza humícola. Las radículas tienen una buena atracción hacia la materia orgánica en descomposición. Compagnon (3)

3.1.6.2 El sistema aéreo

En la explotación de una plantación, interesan dos aspectos del desarrollo del sistema aéreo:

- **Crecimiento:** Considerado esencialmente el aumento de la circunferencia del tronco. La explotación empieza cuando el tronco ha llegado a un tamaño suficiente (en principio 50 cms de circunferencia a 1 metro del suelo). Es así que algunos clones pueden entrar en producción a los cinco años cuando otros deberán de esperar siete años. Campagnon (3)
- **Arquitectura de su ramaje:** La morfología de la corona presenta mucha importancia con respecto a los daños provocados por el viento. Ciertos tipos de coronas, están mejor adaptadas que otras para resistir los vientos fuertes. Campagnon (3)

3.1.6.3 Formación y crecimiento del tronco

Cronológicamente el ciclo morfogenético, de la formación de cada unidad de crecimiento se realiza en cuatro estadios: Campagnon (3)

- **Brote (estadio a):** Las hojas preformadas en el botón terminal se abren y la nueva unidad de crecimiento aparece, este estadio tarda aproximadamente 9 días. Campagnon (3)
- **Crecimiento (estadio b):** Elongación rápida de los entrenudos separando las escamas. Las hojas asimiladoras iniciadas al momento del crecimiento, aparecen al principio, moradas-rojizas (antociánicas) con un limbo de dimensiones muy reducidas levantadas verticalmente, después los limbos recaen hacia el suelo y la coloración roja se atenúa, éste estadio en su conjunto dura once días en promedio. Campagnon (3)
- **Maduración foliar (estadio c):** La maduración empezada en el estadio anterior se vuelve espectacular. Los limbos sufren un crecimiento rápido, están siempre pendulentos, verde claro y muy flojos, este estadio dura en promedio diez días. En los estadios b y c, las hojas son muy vulnerables a ciertas enfermedades que, si no se tratan, pueden provocar su caída. Campagnon (3)
- **Dormancia (estadio d):** Se considera como el principio de este estadio el momento en el que los limbos toman rigidez, y comienzan a levantarse. Este estadio puede durar en promedio doce días, pero puede durar mucho más tiempo según las condiciones del medio. Por el noveno día de éste estadio, se realizan procesos mitóticos en el meristemo apical y en los meristemos axilares. Campagnon (3)

El ritmo y velocidad de crecimiento del tronco son de carácter genético. Sin embargo, también depende de factores ambientales. Campagnon (3)

En condiciones idénticas de plantación, en un sitio dado, la variabilidad genética se manifiesta claramente de forma sencilla o compleja. En las mismas condiciones, los árboles injertados de un mismo clon, genéticamente idénticos en cuanto a su parte aérea, presentan un crecimiento notablemente más homogéneo.

El valor medio de la circunferencia caracteriza el crecimiento del clon en condiciones dadas. Cada clon tiene un potencial de crecimiento que le es propio. Campagnon (3)

3.1.7 MEJORAMIENTO GENETICO DEL HEVEA

En su sitio de origen y toda vez que las condiciones sean naturales, generalmente hay una gran variabilidad dentro de los individuos de una misma especie, algunos tendrán un rendimiento satisfactorio, otros susceptibles a plagas y enfermedades, y también habrán de características agronómicas indeseables, etc. Aguirre (1)

Existen plantas cuyas cualidades excepcionales al ser descubiertas pueden usarse para mejorar el cultivo. El género *Hevea* no es una excepción de lo antes dicho. Aguirre (1)

Hay casos en que los ataques de enfermedades e insectos imposibilitan el cultivo de una planta. La enfermedad Sudamericana de la hoja causada por el hongo *Microcyclus ulei* nos dá éste problema en América Tropical y es aquí donde el mejoramiento juega un papel sumamente importante para solucionarlo; pues a veces sucede que el combate de la enfermedad con el uso de fungicidas resulta antieconómico. Aguirre (1)

3.1.7.1 Objetivo del mejoramiento

Primordialmente obtener plantas que reúnan las siguientes características deseables: Aguirre (1)

- Vigor
- Alta producción
- Resistencia a enfermedades
- Renovación de corteza
- Buenos hábitos morfológicos
- Propiedades satisfactorias en el latex

- Uniformidad de las plantas

Es obvio que para lograr lo anterior es necesario cruzar plantas con caracteres superiores en cuyas progenies se hacen selecciones. Aguirre (1)

Lo ideal sería desde luego, obtener familias cuyos componentes tuvieran las características anteriores ó con muy poca variación entre planta. De lograr éste objetivo, la propagación vegetativa comercial dejaría de ser atractiva, puesto que es más complicada y de mayor costo. Aguirre (1)

3.1.8 MATERIALES DE PROPAGACION

El hule Hevea, es una planta alógama, o sea de libre cruzamiento, por lo que fácilmente pierde sus características deseables y muestra diferencia entre sí y de madre a hijo, cuando se planta por semilla, por tal motivo debe de injertarse antes de la siembra definitiva. Bourdet (2)

CUADRO 1. Clones recomendados para el Litoral del Pacífico y la Costa Norte de Guatemala

<i>Litoral del Pacífico</i>	<i>Costa Norte</i>
<i>RRIM - 600</i>	<i>IAN - 710</i>
<i>PB - 217</i>	<i>IAN - 873</i>
<i>PB - 260</i>	<i>FX - 2261</i>
<i>RRIC - 100</i>	<i>FX - 3864</i>
<i>PR - 107</i>	<i>IAN - 6323</i>
<i>RRIM - 712</i>	<i>GU - 198</i>
<i>AVROS - 1581</i>	
<i>GT - 1</i>	

FUENTE: Gremial de Huleiros de Guatemala.

Al programar una siembra de hule, lo primero que hay que determinar es qué clones vamos a plantar, de acuerdo a la zona donde se encuentre el área y para este propósito han sido debidamente evaluados y recomendados, los observados en el Cuadro 1. Gremhule (8)

3.1.9 INJERTACION

Como la planta de hule *Hevea*, no es seguro que herede características deseables cuando se propaga por semilla, se hace necesario realizar injertaciones, que consisten en insertar yemas de un clon determinado en otro llamado patrón. Bourdet (2)

Es imperioso que tanto el patrón como la yema se encuentren en el estado más activo de desarrollo. Esto significa que el patrón debe estar comenzando a echar renuevos y la yema debe estar rechoncha y lista para reventar y entrar en crecimiento. La yema se inserta en el patrón tan cerca de la raíz como sea posible. Se hace una doble serie de cortes en el patrón, la primera para permitir que el látex exude, se coagule y se pueda quitar raspándolo, antes de que el trozo de corteza se tire hacia atrás después de que se hace la segunda serie. Justamente antes de que la yema se coloque en su lugar con sus capas de cambium alineadas con las del patrón se elimina, la astilla de madera de la parte inferior. Se debe tener cuidado al manejar la yema para no tocar las superficies que entrarán en contacto con el patrón. La envoltura se elimina unas dos o tres semanas después. El éxito o la falla de la operación se determina rasguñando suavemente la yema. Si la corteza interna está verde, la yema está viva; si está amarilla o café, está muerta, o si no pronto lo estará. Es necesaria una segunda inspección después de una o dos semanas más para ver si acaso alguna de las yemas anteriormente desenvueltas ha muerto. La yema puede permanecer inactiva hasta que el patrón se corte bajo; una ventaja de esto es que, por una razón u otra, los "Tocones injertados de yema" prospectivos no se tienen que movilizar inmediatamente. Ochse (13)

Para los tocones injertados de yema los patrones se pueden cortar en forma inclinada de dos a cuatro centímetros arriba de la yema. Las plantas están listas para su trasplante al campo, tan pronto como la yema en cada uno manda afuera un brote. Los injertos generalmente viven si se les moviliza con las raíces desnudas directamente después de que se eliminan las copas de los patrones, pero ellos reciben un choque mayor y la mortalidad es mucho más alta que si se permite que primero broten las yemas. Un mejor trasplante consiste en movilizar las plantas con tanta tierra como sea posible rodeando sus raíces. Después de que se le saca y trasplanta, los injertos deben examinarse varias veces después de unas cuantas semanas durante el primer año, para eliminar los chupones que crecen del patrón y para reponer los árboles muertos. Ochse (13)

3.1.10 INJERTOS BROTADOS EN BOLSA

En la actualidad, y para evitar los altos porcentajes de pérdida por muerte en la siembra de tocones a raíz desnuda, se está sembrando plantas que previamente se hacen brotar en bolsas de polietileno color negro de 9 a 12 pulgadas de diámetro por 20 a 22 pulgadas de fondo. Bourdet (2)

Este sistema, consiste en dos técnicas a usar, que son:

- Se llenan las bolsas con tierra cernida, de preferencia abonada y con algo de Arcilla. Estas bolsas se colocan unas junto a otras, en filas de surcos dobles o sencillos separados entre sí 35 pulgadas, cuidando de enterrar las bolsas, hasta la mitad, en un terreno con factibilidad de riego por gravedad, luego, se toman los tocones injertados y se les practica una poda de raíces, dejando las laterales a centímetro y medio de largo y la pivotante con 18 pulgadas de largo; esta poda debe hacerse con tijeras podadoras especiales, para hacer cortes uniformes. Bourdet (2)

finalmente, se practica un agujero en el centro de la bolsa, con una pequeña estaca en el cual se introduce el tocón, con algo de presión, cuidando que las pequeñas raíces queden hacia el fondo del hoyo y luego se aprieten bien, para evitar bolsas de aire. Bourdet (2)

Este almácigo debe mantenerse limpio de malezas, con riegos constantes en verano y debe abonarse cuantas veces sea necesario, así como mantener un constante control de enfermedades fungosas. Bourdet (2)

La siembra del tocón a las bolsas debe hacerse a fines de octubre, en noviembre o diciembre, para llevarlo al campo definitivo 6 meses después, ya con tres o cuatro coronas. Con la siembra por este sistema, se logra éxito en el trasplante hasta del 98%. Bourdet (2)

- El otro sistema o técnica, consiste en hacer las camas de germinación, y en ellas seleccionar las plantulas mejor conformadas, más vigorosas y de raíces rectas y sanas; las cuales se trasladan a las bolsas, a razón de una plantita por bolsa, se injertan en verde y dos meses después de la injertación se decapita el patrón para forzar a que brote la yema del parche y así la planta estará lista para su traslado al campo definitivo en unos doce meses a partir del trasplante a bolsa. Este sistema necesita los mismos cuidados que el anterior y el prendimiento en el campo está en el orden de un 98 a un 100%. Bourdet (2)

3.1.11 FACTORES LIMITANTES DEL CRECIMIENTO DEL HULE

Dentro de los factores que actúan sobre el crecimiento de los clones hay que distinguir los siguientes: factores climáticos, factores que dependen del establecimiento y mantenimiento de la plantación, factores de la explotación y factores asociados a las enfermedades. Campagnon (3)

3.1.11.1 Factores Climáticos

Dentro de éstos, los principales son los que intervienen sobre la disponibilidad de agua para las raíces, es decir, la **precipitación** cuyo efecto puede estar moderado por las propiedades físicas del suelo, sobre todo su capacidad de retención. Abajo de cierto punto de **sequía** todo crecimiento se detiene y los botones terminales se quedan en estado de latencia. Luego tenemos la **temperatura**, cuya baja en su valor medio, disminuye notablemente la velocidad de crecimiento. La **Luminosidad** tiene cierta influencia que es puesta en evidencia en los jóvenes árboles que crecen a la sombra, éstos pueden quedarse en estado de latencia. Es probable que

las diferencias de luminosidad de una región a otra posean cierta influencia, sin embargo, este factor ha sido poco estudiado por lo tanto no se conoce su efecto cuantitativo. Campagnon (3)

3.1.11.2 Factores de establecimiento y mantenimiento de la plantación

Dentro de éstos factores encontramos el nivel de fertilidad y la densidad de plantación. Con el aumento del espaciamiento, el crecimiento aumenta, al igual que la capacidad de producción individual de los árboles pero el potencial de producción por unidad de superficie disminuye. Consideraciones prácticas y económicas conllevan a la búsqueda del distanciamiento de siembra más adecuado. Campagnon (3)

Un factor muy importante, pero poco estudiado, es la influencia del tutor sobre el crecimiento del injerto. Los tutores, provenientes de semillas, poseen su propia individualidad, sin embargo, cuando las semillas provienen de clones de familias clonales (con ciertos parentescos), se obtiene una influencia favorable en el crecimiento de los árboles injertados. Campagnon (3)

3.1.11.3 Explotación de los árboles

Este factor tiene una marcada influencia en el crecimiento de los árboles, cuando entran en producción a los 5 ó 7 años, la tasa de crecimiento anual de la circunferencia, que debe encontrarse alrededor de 10 cms para los clones vigorosos, puede caer bajo el efecto de una sangrada a niveles de 3 a 5 cms por año o menos. La disminución de la tasa de crecimiento depende del sistema de sangrado aplicado y de su intensidad. Campagnon (3)

3.1.11.4 Enfermedades

Ciertos agentes patógenos, atacan las hojas jóvenes y provocan defoliaciones prematuras más o menos intensas, a veces, de manera repetida, sobre el conjunto de individuos de una población. Esas defoliaciones,

según su intensidad y su frecuencia, provocan atrasos más o menos grandes en el crecimiento. La gravedad eventual, depende de que las condiciones climáticas le sean favorables a las enfermedades, en muchos casos hay que recurrir a tratamientos preventivos y curativos. Campagnon (3)

3.1.12 ECOLOGIA DEL CULTIVO DE HULE

3.1.12.1 Temperatura

De 20 a 33 grados centígrados, con una media anual de 26 grados. IICA (10)

3.1.12.2 Precipitación

De 1,500 a 4,000 mm., distribuidos de preferencia en 9 meses. IICA (10)

3.1.12.3 Altitud

- En la Costa del Atlántico (Norte del país), de 0 a 2000 piés sobre el nivel del mar.
- En la Costa del Pacífico; de 600 a 2000 piés sobre el nivel del mar. IICA (10)

3.1.12.4 Suelos

Profundos, bien drenados, con muy buena estructura, de preferencia francos o franco-arcillosos, libres de piedras, con un pH entre 4.5 a 6.5; de ser posible de topografía plana o con pendientes no mayores de 25 %. IICA (10)

Las áreas seleccionadas para establecer éste cultivo, deben contar con fuentes de agua y vías de comunicación. Bourdet (2)

En el Litoral del pacífico, contamos con una área adecuada para el cultivo de cerca de 80,000 hectáreas, ubicadas en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Chimaltenango. Bourdet (2)

En la zona Norte del país, tenemos un área adecuada de 200,000 hectáreas, en los departamentos de Alta Verapaz, Izabal y Quiché, por lo que en la República de Guatemala, tenemos un potencial de 280,000 hectáreas disponibles con suelos adecuados para el cultivo de hule. Bourdet (2)

3.1.13 JARDINES CLONALES

En toda finca en donde vayan a construirse almácigos de hule, deben planearse anticipadamente la siembra de jardines clonales o jardines de multiplicación para la obtención de yemas para injertar. Esta es una condición que favorece el tener material injertable (yemas) a mano, frescas y en el momento deseado. Ovalle (15)

Al seleccionar los clones con que se sembrarán los jardines clonales, se deben tomar muy en cuenta las condiciones climáticas en la zona. Guatemala presenta dos aspectos en lo que a condiciones climáticas se refiere y, por consiguiente, al momento no se puede generalizar el uso de clones, que como los orientales de alto rendimiento en hule seco comercial, adolecen de susceptibilidad a la enfermedad sudamericana de la hoja (Microcyclus ulei). Ovalle (15)

Clones resistentes a ésta enfermedad han venido estudiándose en Guatemala desde que el desarrollo del cultivo de hule Hevea se inició. A la fecha los rendimientos de los resistentes no han alcanzado el nivel de los mejores del oriente, sin embargo, es muy razonable pensar que en tiempo no muy lejano se pueden obtener en Guatemala clones de alta resistencia cuya producción se compare con los orientales ya conocidos. Ovalle (15)

Los clones seleccionados al momento para su cultivo en el país forman dos grupos: Ovalle (15)

- Clones para la zona del pacífico susceptibles y de alto rendimiento.

- Clones para el atlántico y las verapaces resistentes y de rendimientos relativamente bajos.

El grupo seleccionado para la zona del pacífico o sea los susceptibles, también conocidos como orientales, lo forman varios clones obtenidos por centros experimentales como los *ABROS* y la Good Year en Sumatra, el *R.R.I.C* y *R.R.I.M* en Ceylán y Malasia, quienes van produciendo materiales de alto rendimiento. Ovalle (15)

Este grupo de clones puede con toda confianza usarse en plantaciones de la zona del pacífico en Guatemala, debido a que la pronunciada estación seca y los periodos largos de baja humedad atmosférica no permiten el desarrollo normal del hongo causante del tizón de la hoja. Los clones susceptibles y orientales no pueden cultivarse en la zona del atlántico y las verapaces, debido a que la estación lluviosa es más rigurosa y prolongada, con largos periodos de humedad ambiental muy alta, dando al hongo condiciones apropiadas para su mayor desenvolvimiento. Ovalle (15)

El grupo de clones resistentes ha sido formado de polinizaciones controladas por los centros experimentales "*INSTITUTO AGRONOMICO DEL NORTE*" y "*BELTERRA*" en el Brasil. Ovalle (14)

Debe ponerse especial cuidado a los clones que se utilizarán en un jardín clonal, usando no menos de 2 clones diferentes por caballería y recordando que debe usarse clones orientales para la Costa Sur y clones resistentes para el Norte del País. Las plantas o tocones injertados, deben sembrarse en el jardín a 1 por 1.30 metros y darles los siguientes cuidados: Bourdet (2)

- Deben ser regados durante la estación seca, para evitar el nacimiento prematuro de las yemas por la defoliación que sufre la planta en el verano.
- Hay que practicar podas y deshijes constantes para lograr un tallo recto, liso y con varias yemas útiles.
- Los jardines deben asperjarse, con un fungicida efectivo, dos veces por mes durante la época lluviosa para mantenerlos libres de incidencias del tizón de la hoja.
- Se deben aplicar de 8 a 10 onzas de fertilizante químico por año, en dos aplicaciones, por planta.

- Deben mantenerse totalmente libres de malezas.
- Cada año deben de podarse en recepa total, todas las plantas del jardín, a una altura de 25 cms. sobre el cayo del injerto, para dejar dos o tres yemas que darán origen a nuevos tallos que renovarán el material de injertación; estas podas se practican en octubre o noviembre, usando tijeras de mango largo o serruchines.
- Cada metro de vareta debe tener entre 10-15 yemas útiles y en base a este dato, se puede calcular la cantidad de plantas del jardín, necesarias por caballería de siembra.

Es recomendable que las varetas tengan el mismo grueso y color del patrón, para lograr un mayor rendimiento en las injertaciones. Bourdet (2)

3.1.14 CONDICIONES DE CULTIVO

3.1.14.1 Preparación del terreno

El primer paso a dar, antes de establecer las siembras del hule Hevea, es la selección del terreno adecuado, evitando en lo posible terrenos muy húmedos y mal drenados como suampos, chahuites, rejoyas que integren microclimas permanentes y propicien el desarrollo del tizón de la hoja. Bourdet (2)

Luego se hacen las rozas o talas de árboles, lo cual debe realizarse durante la estación seca, para que la vegetación cortada seque y pueda quemarse sin problemas. Ya limpio el terreno, se procede a quitar troncos y piedras, para poder realizar el futuro mantenimiento con maquinaria y se procede a realizar los trazos de siembra, de acuerdo al diseño que más convenga.

3.1.14.2 Diseños o distancias de siembra

Hay varios diseños en distancias de siembra, pero por razones de respuestas muy positivas en nuestro país, se recomiendan las siguientes:

- Siembra a 11 por 22 piés, con el que obtendremos un cupo de 445 plantas por hectárea, o sea unas 20,000 por caballería.
- Siembra de 5 por 5 metros, con cuyo distanciamiento, obtendremos unas 400 plantas por hectárea, o sea unas 18,000 por caballería.
- Siembra de 7 por 2.80 metros, para obtener una densidad mayor de 500 plantas por hectárea.

En terrenos con alguna pendiente, es recomendable sembrar en curvas al contorno o curvas a nivel y de ser posible, con terrazas. Bourdet (2)

3.1.14.3 Estaquillado

Para trazar el sistema de siembra de la plantación en el campo, hay que estaquillar, usando estacas de un metro de largo y algunas más largas, que servirán de guías, las que se colocarán a la distancia del surco, una de otra e indicarán la distancia entre plantas. Las estacas guías serán colocadas a 50 metros una de la otra, para lograr una buena alineación de las demás estacas. Bourdet (2)

3.1.14.4 Aboyado

Al terminarse el estaquillado, se procede a abrir los hoyos donde se sembrarán las plantas de hule; los agujeros serán abiertos de acuerdo a la ubicación de cada estaca, y pueden hacerse cuadrados, cilíndricos o algo cónicos, con 20 a 24 pulgadas de profundidad y 14 a 16 pulgadas de diámetro. Bourdet (2)

3.1.14.5 Siembra

Es muy importante que la siembra se haga al inicio de las lluvias, en la Costa del Pacífico debe de sembrarse en mayo y junio para que la planta aproveche, por lo menos 5 meses de lluvias, teniendo así la

oportunidad de desarrollar un buen sistema radicular. En la Costa Atlántica, las siembras pueden hacerse de junio en adelante hasta agosto, sin mayores problemas, por la distribución pluviométrica de aquella zona.

Bourdet (2)

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Descripción general del área

3.2.1.1 Ubicación

La investigación fué realizada en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá (CATBUL), de la Universidad de San Carlos de Guatemala y administrada por la Facultad de Agronomía. Se ubica en el municipio de San Miguel Panán del departamento de Suchitepéquez, tiene una extensión de 89.5 Hectáreas y se ubica en las coordenadas 14°39'39" Latitud Norte y 91°22'00" Longitud Oeste, a elevaciones comprendidas entre 240 a 325 msnm. Limita al Norte con las fincas Guadiela y Ponderosa, al Sur con la finca Versalles, al Este con la finca Trinidad y al Oeste con el río Nahualate y Cantón Barrios 1 y 2. Flores, Tobías, USAC (7, 19, 20)

3.2.1.2 Fisiografía y morfología

El CATBUL está comprendido en la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Pacífico, la cual está cubierta con el material aluvial cuaternario que está sobre los estratos de la Plataforma Continental. Los fluvios que corren del Altiplano Volcánico al cambiar su pendiente han depositado grandes cantidades de material, los cuales han formado esta planicie de poca ondulación, pero con mal drenaje, encontrándose áreas sujetas a inundaciones, particularmente al Oeste, ya que está conformada por terrazas aluviales recientes y subrecientes, formadas por el río Nahualate, la parte Sur y Este, son zonas polinares que conforman parte del Pié de Monte de las Montañas adyacentes. Flores (7)

3.2.1.3 Zona de vida

Según el mapa elaborado por De La Cruz, basado en el Sistema Holdridge, el área se encuentra en la zona de vida de Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido (BMHsc). Mejía (12)

3.2.1.4 Características climáticas

Se tienen registros de precipitación pluvial de 4,000 mm por año, distribuidos en 140 días. La época lluviosa comprende de mayo a octubre. La temperatura media anual es de 24 °C, la humedad relativa es del 80%. El clima es clasificado como Cálido con Invierno Benigno, Muy Humedo sin estación seca bien definida. Fieldes, Flores (6, 7)

3.2.1.5 Hidrología

La zona no tiene problemas con el abastecimiento de agua, existiendo ríos y quebradas que bajan de las montañas, proporcionando el agua suficiente en época de verano, para el abastecimiento de la población y el riego de los diferentes cultivos. Flores, Simmons (7, 18)

El principal curso de agua superficial es el Río Nahualate, con sus afluentes del río Boujiyá, los Trozos y algunas quebradas de menor importancia. Flores (7)

3.2.1.6 Génesis de suelo

Suelos desarrollados sobre material fluvial y volcánico reciente a elevaciones medianas; el área está formada por abanicos fluviales traslapados, de material arrojado por los volcanes en época relativamente reciente. Los suelos son jóvenes y profundos. Simmons (18)

3.2.1.7 Suelos

El CATBUL se encuentra comprendido dentro de la División Fisiográfica de los suelos de Declive del Pacífico, que se extiende desde el pie de monte de las montañas volcánicas, hasta la orilla del litoral; las series de suelos que se pueden encontrar son:

3.2.1.7.1 Serie Panán

Suelos poco profundos, desarrollados sobre material volcánico de color oscuro, tienen un relieve suavemente inclinado y un drenaje bueno; café oscuro, textura y consistencia Franco arenosa pedregosa suelta, espesor aproximado de 20 a 30 cms., estructura granular. El subsuelo es café a café amarillento, de consistencia friable, profundidad aproximada de 60 a 75 cms., esta serie se encuentra asociada con los suelos Suchitepéquez y Mocá. Flores, Simmons (7, 18)

3.2.1.7.2 Serie Cutzán

Suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro, en un clima cálido húmedo. Ocupan un relieve muy ondulado e inclinado, drenaje bueno, café oscuro, franco arenosa, consistencia suelta a friable, espesor aproximado de 10 a 20 cms., tienen una reacción ligeramente ácida con un pH de 6.0 a 6.5; el subsuelo tiene un color café, consistencia friable, textura franco arenosa y con un espesor de 20 a 50 cms. Flores, Simmons (7, 18)

3.2.1.8 VIAS DE COMUNICACION

El acceso a la finca puede hacerse por San Antonio Suchitepéquez, vía San miguel Panán, si se parte de Mazatenango, la distancia por esta ruta es de 22 Km., de los cuales 11 son de terracería, transitables todo el año. También puede llegarse por el entronque a Chicacao, específicamente desde el lugar llamado Nahualate, en la ruta Internacional CA-2 en el Kilometro 136 desde la ciudad Capital. Mejía (11)

El entronque Nahualate - Montecristo, a la finca Bulbuxyá, tiene una distancia de 5.8 Kms., de carretera asfaltada; luego se desvía el camino que conduce a San Miguel Panán, de 2.7 Kms., de largo que es de terracería, transitable todo el año. La distancia por esta ruta de Mazatenango a la finca es de 34 Km. Mejía (11)

3.2.2 DESCRIPCION DEL MATERIAL EXPERIMENTAL

En el cuadro 2 se presenta la procedencia y significado de los clones de hule evaluados en el experimento, ubicado en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

CUADRO 2. *Procedencia y Significado de los clones del experimento*

CLON	SIGNIFICADO	PROCEDENCIA
FX	Ford Cross	Brasil
IAN	Instituto Agronómico do Norte	Brasil
GT	Gondang Tapen	Java
GU	Guatemala	Guatemala
PB	Prang Besar	Malasia
PR	Proefstation V. Rubber	Java
RRIC	Rubber Research Institute of Ceilan	Sri Lanka
RRIM	Rubber Research Institute of Malasia	Malasia

FUENTE: Compagnon (3) Le Caoutchouc Naturel.

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Evaluar el crecimiento, estado fitosanitario y sobrevivencia de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell) en su establecimiento (junio de 1995 a junio de 1996) en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

4.2 ESPECIFICOS

- Evaluar el crecimiento y su variación en 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell).
- Determinar y medir las principales características foliares para establecer las similitudes de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell).
- Identificar los diferentes agentes que causan daño al hule (Hevea brasiliensis Muell) durante el primer año de establecimiento.
- Determinar las causas de mortalidad y obtener el porcentaje en 25 clones de hule (Hevea brasiliensis Muell).

5. HIPOTESIS

- Existen diferencias significativas en altura, diámetro y/o número de pisos foliares de 25 clones de hule evaluados.
- Existen diferencias significativas en el estado fitosanitario de 25 clones de hule evaluados.
- Existen diferencias significativas en la sobrevivencia de 25 clones de hule evaluados.

6. METODOLOGIA

6.1 Diseño Experimental

Se utilizó un diseño en bloques al azar con 25 tratamientos y 4 repeticiones. La selección del diseño corresponde a la necesidad de bloquear el gradiente de pendiente que presentó el terreno donde se estableció el experimento. (ver anexo 1). Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

CLON	PLANTAS POR REPETICION	PROCEDENCIA
FX 985	8	BRASIL
FX 2261	8	BRASIL
FX 3864	8	BRASIL
FX 3899	8	BRASIL
FX 4098	8	BRASIL
GT 1	8	JAVA
GU 198	8	GUATEMALA
IAN 710	8	BRASIL
IAN 713	8	BRASIL
IAN 873	8	BRASIL
IAN 3987	8	BRASIL
IAN 6323	8	BRASIL
IAN 7388	8	BRASIL
PB 217	8	MALASIA
PB 254	8	MALASIA
PB 255	8	MALASIA
PB 260	8	MALASIA
PB 280	8	MALASIA
PR 300	8	JAVA
RRIC 100	8	SRI LANKA
RRIC 101	8	SRI LANKA
RRIC 121	8	SRI LANKA
RRIC 130	8	SRI LANKA
RRIM 600	8	MALASIA
RRIM 712	8	MALASIA

6.2 Material Vegetal

Se utilizaron 25 clones de Hevea sp. que fueron creados en América Latina, Malasia, Indonesia, Sri-Lanka y otros países productores de hule. Estos clones que fueron evaluados aún no tienen registros de adaptación en las condiciones edafo-climáticas de Guatemala por lo que es necesaria su evaluación.

6.2.1 Preparación del material vegetal

El proceso de injertación fue realizado en la Finca La Concha ubicada en el municipio de Chicacao, Suchitepéquez. **La preparación del material vegetal se hizo en almácigo, injertando yemas de material clonal certificado, sobre patrones de MDX creados en bolsa.** Para ser transportado, el material se asperjó con una solución de Glucosa al 5 % para evitar la desecación y el efecto de estrés.

6.3 Densidad de Siembra

Para establecer el distanciamiento de siembra adecuado se seleccionó la media utilizada en la Costa Sur de Guatemala utilizando una distancia de 3 metros entre plantas y 6 metros entre surcos lo que hace un total de 554 árboles por hectárea.

6.4 Area Experimental

El experimento se diseñó con 4 repeticiones, y en cada repetición se establecieron 8 plantas de hule para hacer un total de 32 plantas por clon en las 4 repeticiones. Se tuvieron en estudio un total de 800 plantas que corresponden a 1.44 ha. Además, se estableció surcos esparcidos, en el perímetro del experimento, conformado por 208 plantas del clon RRIM-600 para contrarrestar el efecto de borde. En total se contó con 1008 plantas de hule en un área de 1.82 ha.

6.5 Dimensiones del Experimento

El experimento tiene forma rectangular de 252 metros de largo por 72 metros de ancho; posee 12 surcos con 84 plantas de hule por surco. (ver anexo 1)

6.6 Manejo del Experimento

6.6.1 Preparación del terreno

Para obtener un resultado satisfactorio, se planificaron actividades culturales para proporcionar las condiciones óptimas y uniformes al cultivo.

6.6.1.1 Eliminación del cultivo anterior

Anteriormente, el terreno se encontraba cultivado con caña de azúcar, bambú y especies forestales las cuales fueron removidas de raíz, para dejar limpia el area experimental, al mismo tiempo se realizó un laboreo superficial del suelo a una profundidad de 15 cm.

6.6.1.2 Establecimiento de zanjas de drenaje

Con el objeto de evitar el encharcamiento de agua, se elaboraron zanjas de drenaje a lo largo del terreno.

6.6.1.3 Trazado de la parcela

La alineación de la parcela se realizó haciendo uso del Teodolito, y con jalones se alinearon los distintos surcos dejando estacas guías para las plantas.

6.6.1.4 Ahoyado

Luego del trazado y estaquillado se procedió a realizar el ahoyado haciendo agujeros de 40 centímetros al cuadro con 45 cms de profundidad.

6.6.1.5 Siembra y Fertilización

Las plantas de hule fueron transportadas lo más cercano posible al área experimental, se ordenaron e identificaron en el campo y fueron sembradas en junio de 1996, el parche (injerto) fué orientado hacia el Norte para evitar efectos negativos provocados por el viento al mismo tiempo se fertilizaron utilizando Roca Fosfórica al fondo del hoyo y Urea mezclada con la tierra de la superficie del agujero.

6.6.1.6 Cobertura del Terreno

Como planta de cobertura se utilizó Pueraria phaseoloides (Kudzú) que es común encontrarla en plantaciones nuevas de hule, esta planta es de rápido crecimiento lo que le permite cubrir el área en poco tiempo, evitando así la proliferación de malezas que compitan con el cultivo. Además es una planta fijadora de nitrógeno, el cual es aprovechado por las plantas de hule.

6.6.1.7 Limpias

Se realizó una limpia por mes rompiendo el surco a 1 metro para cada lado de la planta, es decir, se limpiaba una faja de 2 metros de ancho a lo largo del surco. Es importante mencionar que durante el primer año no se utilizaron productos químicos para el control de malezas para evitar efectos nocivos en las plantas brotadas.

6.7 Variables de Respuesta

La lectura y medición de las variables se realizó mensualmente. Siendo las siguientes:

6.7.1 Variables del Patrón

VARIABLE	DESCRIPCION	TIPO MEDIDA	TIPO INSTRUMENTO
Diámetro basal	Medido en la parte media del patrón	centímetros	vernier
Estado fitosanitario	A lo largo del fuste y cicatriz del patrón	escala de anexo 2	

6.7.2 Variables del Injerto

VARIABLE	DESCRIPCION	TIPO MEDIDA	INSTRUMENTO
Largo total	Desde la base del injerto hasta el meristemo terminal.	centímetros	cinta métrica
Incremento neto en altura	Por diferencia entre lectura anterior y actual del largo total del injerto.	centímetros	calculadora
Número de pisos foliares	Conteo del número de coronas o pisos foliares de cada planta de hule.		
Diámetro basal	Se determinó en la base del injerto.	centímetros	vernier
Plagas	Se determinó las especies plaga que atacaron el injerto (patrón-hoja)	Grado de daño	
Enfermedades	Se determinó intensidad de daño de <i>Microcyclus ulei</i>	escala de anexo 2	

6.7.3 Características morfológicas y paramétricas de las hojas en los tres pisos foliares inferiores

6.7.3.1 Pecíolo

VARIABLE	DESCRIPCION	TIPO MEDIDA	INSTRUMENTO
Largo total	Medido de un extremos al otro del pecíolo	centímetros	cinta métrica
Diámetro medio	Medido en la parte media del pecíolo	centímetros	vernier
Color del pecíolo	En base a la tabla de Munsell para el color verde.	codificación de tabla de Munsell	tabla de Munsell

6.7.3.2 Foliolos

6.7.3.2.1 Foliolo central

VARIABLE	DESCRIPCION	TIPO MEDIDA	INSTRUMENTO
Largo del foliolo	Medido de la base del foliolo a la base del acúmen.	centímetros	cinta métrica
Ancho de la parte media del foliolo	Medido de un extremo al otro en la parte media del foliolo	centímetros	cinta métrica
Ancho de la parte apical del foliolo	medido en la base del acúmen que corresponde a la parte apical del foliolo.	centímetros	cinta métrica
Característica de la base	Intermedia o Redondeada	descriptiva	
Largo del acúmen	Medido de la base al extremo superior del acúmen	centímetros	cinta métrica

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	TIPO MEDIDA	INSTRUMENTO
Ancho medio del acúmen	Medido de un extremo al otro en la parte media del foliolo	centímetros	cinta métrica
Forma del foliolo	Ovalado o Subovalado	descriptiva	
Tipo de márgen	Liso, ligeramente ondulado u ondulado	descriptiva	
Largo del peciolo	Medido de la base al extremos superior del peciolo	centímetros	cinta métrica
Número de pares de venas secundarias	Conteo a lo largo del foliolo del número de pares de venas secundarias		
Color del haz	En base a la tabla de Munsell para el color verde.	codificación de tabla de Munsell	tabla de Munsell
Color del envés	En base a la tabla de Munsell para el color verde.	codificación de tabla de Munsell	tabla de Munsell

Las lecturas se realizaron tomando como muestra 5 hojas por planta. Además las mismas mediciones se hicieron en los foliolos izquierdo y derecho.

La **sobrevivencia** se determinó mensualmente por clon al mismo tiempo que las causas de mortalidad

6.8 Análisis de información

VARIABLES	ANÁLISIS
Altura de planta	Análisis de varianza con prueba de medias de Duncan
Diámetro a 1 metro de altura	Análisis de varianza con prueba de medias de Duncan
Diámetro basal del patrón	Análisis de varianza con prueba de medias de Duncan
Diámetro basal del injerto	Análisis de varianza con prueba de medias de Duncan
Número de pisos foliares	Análisis de varianza, prueba de normalidad y prueba de medias de Duncan.
Ataque de <i>Microcyclus ulei</i>	Análisis de varianza, prueba de normalidad y prueba de medias de Duncan.
Todas las variables foliares	Cluster análisis y realización de Fenogramas para determinar similitudes y diferencias entre los 25 clones de hule.
Datos meteorológicos	Climadiagrama
Variables significativas	Análisis de correlación con los datos meteorológicos para determinar su comportamiento y relación con dichas variables.
Plagas y enfermedades	Análisis de tendencia central para determinar la intensidad del daño que ocasionaron.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se detallan los resultados de los análisis efectuados para las variables cuantitativas, de los 25 clones de hule. Es importante considerar que en el experimento (Campo de Clones) se evaluaron materiales de origen Brasileño (FX e IAN) que comunmente son utilizados en la costa Norte de Guatemala y clones de origen Oriental (RRIM, RRIC, PB, PR) que son utilizados en la costa del Pacífico. La siguiente información fue obtenida del procesamiento de la información de campo en el programa SAS (Statistical Analysis System).

CUADRO 3. *Resumen de análisis de varianza para variables cuantitativas de la evaluación del crecimiento de 25 clones de hule (Hevea brasiliensis) en la Finca Bulbuxyá, en el período comprendido de junio de 1995 a junio de 1996*

PARAMETROS ESTADISTICOS	VARIABLES					
	ALTURA	DIAM 1 MET	DIAMBAS	DIAMPAT	PISOFOL	MICROC
MEDIA	91.12	1.079	0.96	1.91	2.53	1.18
VALOR DE "F"	1.93	0.83	1.38	2.52	3.47	20.74
PR > F	0.018	0.688	0.148	0.001	0.0001	0.0001
C. V.	20.40	16.76	17.61	8.99	15.06	29.69

Fuente: *Statistical Analysis System*

Referencias

- PR > F : Probabilidad de obtener un valor de "F" mayor o igual al observado.
 C.V. : Coeficiente de variación.
 ALTURA : Altura en centímetros.
 DIAM 1 MET : Diámetro a un metro de altura en centímetros.
 DIAMBAS : Diámetro basal del injerto en centímetros.
 DIAMPAT : Diámetro de patrón en centímetros.
 PISOFOL : Número de pisos foliares.
 MICROC : Ataque de Microcyclus ulei en la escala de 0 a 4 (ver anexo 2)

De el cuadro 3 se obtiene la significancia de cada una de las variables como se observa a continuación:

CUADRO 4. Significancias para las variables cuantitativas de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis*), en la Finca Bulbuxyá.

<i>VARIABLE</i>	<i>SIGNIFICANCIA A 0.05</i>
Altura	Significativo
Diámetro a 1 metro de altura	No significativo
Diámetro basal del injerto	No significativo
Diámetro de patrón	Significativo
Número de pisos foliares	Significativo
Ataque de <i>Microcyclus ulei</i>	Significativo

FUENTE : SAS

En el cuadro 4 se observa que las variables: **Altura de planta, Diámetro de patrón, Número de pisos foliares y ataque de *Microcyclus ulei*** presentan alta significancia, esto quiere decir que existen diferencias significativas entre los 25 clones de hule en cuanto a las variables anteriores se refiere. Por el contrario, las variables diámetro a un metro de altura y diámetro basal del injerto, no son significativas para diferenciar o seleccionar a un clon de otro.

En base a lo anterior se realizó la prueba de Duncan para las variables significativas, describiéndolas individualmente.

En relación a la **Altura de Planta**, para las condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá (CATBUL), y durante el primer año de crecimiento, no sobresalieron clones Brasileños sobre clones Orientales y viceversa, es decir, no es factible decir que uno de los grupos de clones evaluados fué mejor que el otro. Las diferencias en altura entre un clon y otro oscilaron en un rango de 0.5 - 2 cms. encontrándose mezclados clones brasileños y orientales.

En el cuadro 5 se encuentra el resumen de la prueba de Duncan para la variable Altura; en la cual se observa que existe un comportamiento muy homogéneo en las alturas alcanzadas por los 25 materiales de hule, esta característica es normal durante el primer año de crecimiento en el cultivo de hule; sin embargo, el clon PB-255 fué el mejor con una media de 113.42 cms. de altura, y el clon PB-217 con una media de 111.93 cms.

CUADRO 5. Resumen de la prueba de Duncan para la variable Altura de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulbuxya.

Tratamiento	Media	Grupos Duncan					
PB - 255	113.42	A					
PB - 217	111.93	A	B				
IAN - 710	108.71	A	B	C			
IAN - 6323	107.25	A	B	C	D		
IAN - 3087	106.37	A	B	C	D		
PB - 260	103.59	A	B	C	D	E	
FX - 3899	96.34	A	B	C	D	E	F
PB - 280	96.16	A	B	C	D	E	F
RRIM - 600	95.82	A	B	C	D	E	F
RRIC - 121	94.78	A	B	C	D	E	F
GU - 198	93.38	A	B	C	D	E	F
FX - 3864	93.28	A	B	C	D	E	F
FX - 4098	91.21	A	B	C	D	E	F
RRIC - 100	90.62	A	B	C	D	E	F
IAN - 713	89.55	A	B	C	D	E	F
IAN - 7388	89.09	A	B	C	D	E	F
GT - 1	88.49	A	B	C	D	E	F
RRIC - 101	82.88	A	B	C	D	E	F
PR - 300	80.71		B	C	D	E	F
IAN - 873	78.70			C	D	E	F
RRIM - 712	77.21			C	D	E	F
FX - 985	76.36				D	E	F
FX - 2261	71.62					E	F
PB - 254	70.35						F
RRIC - 130	70.08						F

FUENTE : SAS

A continuación de los mejores clones PB, se encuentran los clones IAN-710, IAN-6323 y IAN-3087 formando un grupo homogéneo en altura con medias de 108.71, 107.25 y 106.37 cms. respectivamente, encontrándose dentro del grupo conformado por la mayor parte de clones evaluados. Seguidamente se observan los clones IAN-713 y IAN-7388 que pertenecen al mismo grupo homogéneo pero con medias de

89.55 y 89.09 cms. siendo menores a las alcanzadas por los anteriores clones IAN. El clon menos desarrollado dentro de éste grupo fué el IAN-873 con una media de 78.70 cms

Dentro de los clones FX el mejor fué el FX-3899 con una media de 96.34 cms de altura, similar a los clones FX-3864 y FX-4098 con medias de 93.28 y 91.21 cms. respectivamente, sin embargo, los tres clones pertenecen al grupo homogéneo conformado por la mayor parte de clones evaluados. Seguidamente encontramos los clones FX-985 y FX-2261 con medias de 76.36 y 71.62 cms, pero pertenecen al grupo de clones poco desarrollados dentro de los 25 materiales evaluados.

Dentro de los dos clones RRIM evaluados, el mejor fué el RRIM-600 con una media de 95.82 cms. de altura, similar al desarrollo de los clones PB-280 y FX-3899. El clon RRIM-712 con una media de 77.21 fué de los poco desarrollados entre los 25 materiales de hule.

Los clones RRIC presentaron variabilidad en altura, siendo el mejor el clon RRIC-121 con una media de 94.78 cms. muy similar al desarrollo de los clones RRIM-600 y PB-280. Los clones RRIC-100 y RRIC-101 pertenecen al mismo grupo homogéneo del RRIC-121 pero con medias de 90.62 y 82.88 cms. respectivamente, similares en altura a los clones FX-4098, GT-1 y IAN-7388. El clon que desarrolló menos dentro del grupo de los RRIC y de los 25 materiales evaluados fué el RRIC-130 con una media de 70.08 cms, siendo el clon que desarrolla menos bajo las condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá.

El clon Gu-198 desarrolla en forma similar al los clones RRIC-121 y FX-3864 y se encuentra dentro del grupo conformado por la mayor parte de clones. El clon GT-1 desarrolla en forma similar a los clones IAN-7388 y RRIC-101 con una media de 88.49 cms. El clon PR-300 con una media de 80.71 cms. de altura forma el grupo de clones poco desarrollados similar al desarrollo de los clones RRIC-101 y IAN-873. El crecimiento de los 25 materiales evaluados estuvo influenciado por factores climáticos y edáficos que favorecieron o afectaron el desarrollo de los materiales de hule. Los clones susceptibles (RRIM, RRIC, PB,

PR) y los clones resistentes (FX, IAN) demuestran tener una relación directamente proporcional entre la altura que alcanzaron y la precipitación, de acuerdo a la correlación efectuada para dichas variables (ver anexo 29 y figura 10A) además se observa que existe relación entre la temperatura y la altura que alcanzaron los clones de hule, sin embargo la relación no es tan directa como la observada con la precipitación. (ver anexo 29)

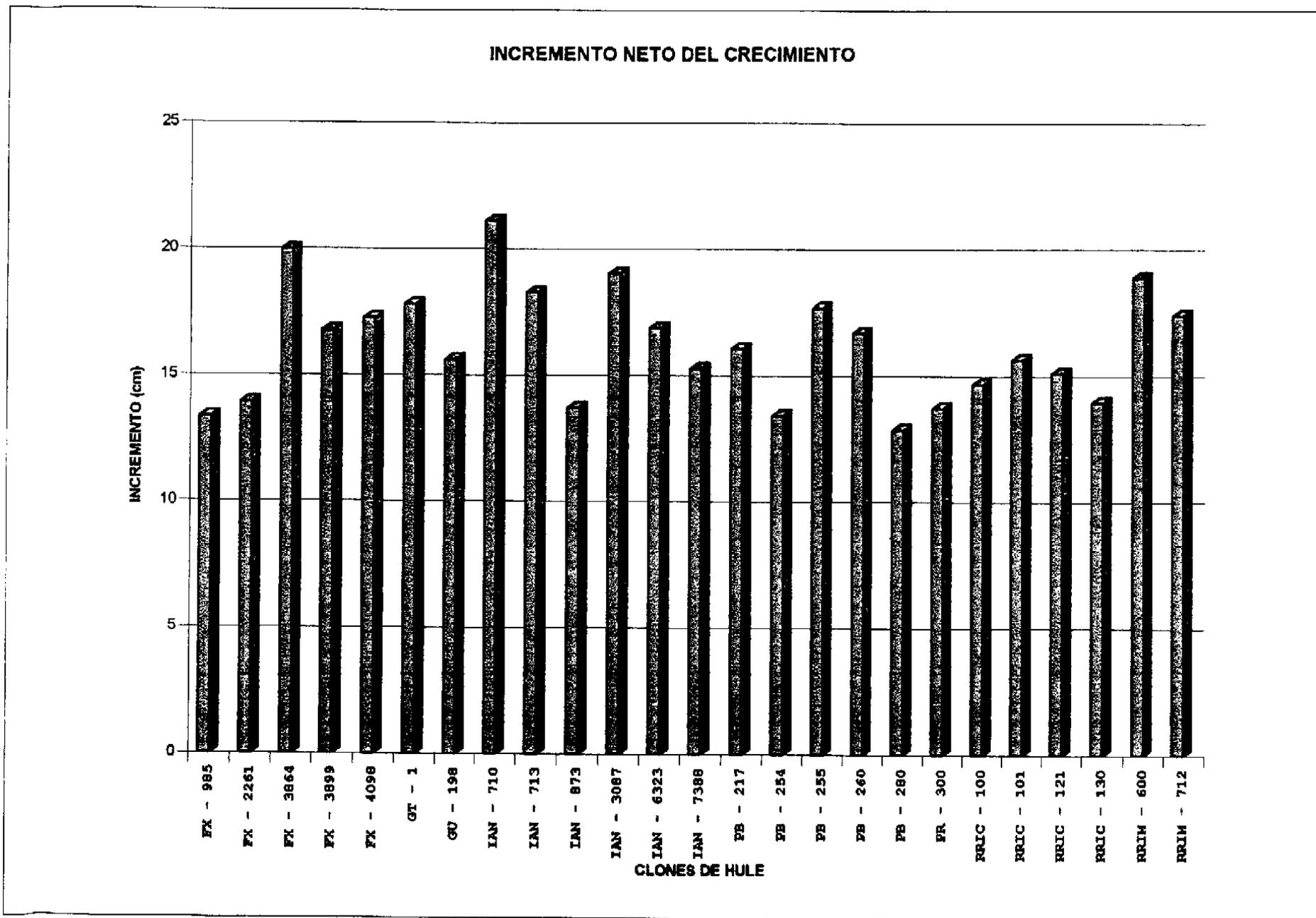
En el cuadro resumen de resultados de altura, se observa que seguido de los mejores clones PB (susceptibles) se encuentran tres clones IAN (resistentes) por lo tanto, pueden ser materiales que con características para la Costa Norte del país, se pueden adaptar a las condiciones del pacifico de Guatemala.

En el cuadro 6, se presentan los incrementos netos en el crecimiento obtenidos en los primeros seis meses de 1996, observandose incrementos bajos durante febrero, marzo y abril que corresponden a la

CUADRO 6. Incremento neto en altura (cms.) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell), durante los meses de enero a junio de 1996, en la finca Bulbuxyá.

Clones	Enero a Febrero	Febrero a Marzo	Marzo a Abril	Abril a Mayo	Mayo a Junio	Media/Clon
FX - 985	1.65	4.85	12.70	17.33	30.17	13.34
FX - 2261	7.44	8.66	8.00	8.18	37.32	13.92
FX - 3864	10.40	4.70	21.90	38.25	24.55	19.96
FX - 3899	5.18	11.92	24.90	29.65	12.15	16.76
FX - 4098	12.83	4.67	30.30	13.53	24.87	17.24
GT - 1	16.90	8.60	14.60	21.23	27.67	17.8
GU - 198	10.25	12.15	11.60	17.48	26.52	15.6
IAN - 710	9.80	12.80	20.80	23.73	38.37	21.1
IAN - 713	8.14	10.96	14.80	25.73	31.67	18.26
IAN - 873	4.98	5.62	9.10	25.38	23.42	13.7
IAN - 3087	12.25	16.85	27.70	9.05	29.25	19.02
IAN - 6323	10.89	10.01	21.00	16.90	25.60	16.88
IAN - 7388	4.73	9.77	12.60	21.88	27.32	15.26
PB - 217	5.04	17.36	17.20	22.03	18.67	16.06
PB - 254	8.18	8.92	8.90	23.50	17.50	13.4
PB - 255	12.30	17.70	21.70	17.03	19.57	17.66
PB - 260	13.83	11.17	20.20	9.15	29.05	16.68
PB - 280	16.69	12.31	18.60	17.33	-0.73	12.84
PR - 300	13.89	3.56	15.40	17.78	17.92	13.71
RRIC - 100	5.50	11.30	16.10	13.75	26.65	14.66
RRIC - 101	6.85	10.85	21.30	17.90	21.20	15.62
RRIC - 121	8.65	12.70	24.00	11.60	18.50	15.09
RRIC - 130	5.19	6.21	19.60	17.20	21.50	13.94
RRIM - 600	10.11	10.09	18.90	11.43	43.87	18.88
RRIM - 712	10.70	10.90	15.90	3.73	45.67	17.38
media/mes	9.29	10.19	17.91	18.03	25.53	16.19

FIGURA 1. incremento neto en el crecimiento de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxyá.



época seca, característica de la Costa del Pacífico de Guatemala. Por el contrario, se observan incrementos cercanos a 50 centímetros, en mayo y junio que corresponden a la época lluviosa del área.

Dentro de los clones que presentan mayor incremento neto en el crecimiento se encuentran: IAN-710, FX-3864, IAN-3087, RRIM-600 y IAN-713 (ver Figura 1), iniciando con valores bajos en la época seca y obteniendo sus mayores valores, en los meses lluviosos del año.

De igual forma, se observa el comportamiento seguido por los clones cuyo incremento neto fué bajo, sin sobrepasar un promedio de 14 cms. mensuales, sin embargo, el incremento obtenido por los clones, no depende únicamente de la precipitación pluvial mensual, sino también de las condiciones edáficas, enfermedades, fertilización, etc. bajo las cuales se desarrollaron los materiales de hule. Los clones que obtuvieron menor incremento neto fueron: PB-280, FX-985, PB-254, IAN-873, PR-300 y FX-2261. (ver figura 1)

Una de las etapas más importantes en el cultivo de hule es la brotación, en la cual se debe de procurar obtener la mayor uniformidad posible, por tal razón, el **diámetro de patrón** constituye uno de los aspectos relevantes a tomar en cuenta en el establecimiento de una plantación.

En la evaluación de 25 clones de hule, se contó con un total de 1008 plantas y a lo largo del experimento fué claramente visible que el diámetro de patrón fué fundamental en la sobrevivencia de las plantas, es decir, los patrones muy delgados fueron más susceptibles al ataque de enfermedades, presentaron problemas en la brotación y su desarrollo fué más lento que los patrones vigorosos. Además, los patrones delgados son muy quebradizos y dificultan su manejo y transporte a campo definitivo. El reducido diámetro de patrón fué de las causas principales de mortalidad tanto en clones susceptibles (orientales) como en los resistentes (brasileños). Este factor debe de tenerse muy en cuenta al momento de seleccionar el material que formará parte de una nueva plantación.

En el cuadro 7 se observa el resumen de la prueba de Duncan para la variable Diámetro de patrón; la cual demuestra que el clon PB-217 es el que presenta los patrones mejor desarrollados con una media de 2.225 cms. de diámetro, seguido por los patrones del clon PB-255 con una media de 2.125 cms. Los clones mencionados anteriormente también son los clones más desarrollados en cuanto a altura se refiere. Los patrones de los clones PB-260 y PB-280 con medias de 2.05 y 1.975 cms. de diámetro pertenecen al grupo homogéneo formado por la mayor parte de clones evaluados. Los patrones menos desarrollados, dentro del grupo PB, pertenecen al clon PB-254 con una media de 1.8 cms. de diámetro.

Seguidamente de los mejores patrones (clones PB), se encuentran los del clon IAN-710 con una media de 2.075 cms. y es el clon que dentro de los IAN presenta los mejores resultados. Formando un grupo homogéneo se encuentran los clones: IAN-713, IAN-6323, IAN-873, y IAN-7388, presentando los patrones menos desarrollados el clon IAN-3087 con una media de 1.762 cms.

El desarrollo de los patrones de los clones FX fué variable, siendo el mejor, dentro de éste grupo, el clon FX-4098 con una media de 1.987 cms. cuyo desarrollo fué similar a los patrones de los clones IAN y PB. Es importante mencionar, que los patrones menos desarrollados dentro de los 25 materiales evaluados, pertenecen al clon FX-2261 con una media de 1.65 cms.

Los patrones de los clones RRIC desarrollaron en forma similar a los clones PB, IAN y FX anteriormente discutidos. Sobresale el hecho de que el segundo clon con patrones menos desarrollados es el clon RRIC-101 con una media de 1.69 cms.

Los clones GT-1, GU-198, PR-300, RRIM-600 y RRIM-712 presentaron desarrollo de patrones en forma similar a los clones antes descritos con medias similares y formando un grupo cuyos diámetros de patrón son homogéneos.

CUADRO 7. Resumen de la prueba de Duncan para la variable Diámetro de Patrón de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulbuxya.

Tratamiento	Media	Grupos Duncan						
PB - 217	2.225	A						
PB - 255	2.125	A	B					
IAN - 710	2.075	A	B	C				
PB - 260	2.050	A	B	C	D			
IAN - 713	2.025	A	B	C	D	E		
IAN - 6323	2.000	A	B	C	D	E		
FX - 4098	1.987	A	B	C	D	E		
PB - 280	1.975	A	B	C	D	E	F	
RRIC - 130	1.962	A	B	C	D	E	F	
IAN - 873	1.950	A	B	C	D	E	F	
RRIC - 121	1.938	A	B	C	D	E	F	G
GT - 1	1.937	A	B	C	D	E	F	G
RRIC - 100	1.925		B	C	D	E	F	G
FX - 985	1.875		B	C	D	E	F	G
GU - 198	1.875		B	C	D	E	F	G
PR - 300	1.862		B	C	D	E	F	G
RRIM - 712	1.850		B	C	D	E	F	G
RRIM - 600	1.813			C	D	E	F	G
IAN - 7388	1.812			C	D	E	F	G
FX - 3899	1.800			C	D	E	F	G
PB - 254	1.800			C	D	E	F	G
IAN - 3087	1.762				D	E	F	G
FX - 3864	1.750					E	F	G
RRIC - 101	1.690						F	G
FX - 2261	1.650							G

FUENTE : SAS

A nivel de campo se puede observar que las plantas de hule poseen un crecimiento especial en el cual van formando pisos foliares o coronas. Al momento de la brotación, se forman las primeras hojas y se da el proceso de elongación del tallo, posteriormente se forma el nudo que posee varias yemas foliares y formarán la nueva corona, seguidamente se elonga el tallo y a determinada altura, que varía de un clon a otro, se formará la siguiente corona. En los clones brasileños (resistentes) es más evidente la formación de pisos foliares,

debido a que los ataques de enfermedades son leves o nulos permitiendo la conservación de sus hojas y únicamente se van perdiendo al llegar a su etapa de senescencia. Lo contrario sucede en los clones orientales (sucepti bles) que, con el ataque de enfermedades, rápidamente van perdiendo sus hojas y únicamente son visibles 1 ó 2 pisos foliares con ataques medianos o severos de enfermedades.

En el cuadro 8 se observa el resumen de la prueba de Duncan para la variable número de pisos foliares (coronas) siendo los mejores los clones IAN que presentaron entre 2 y 3 pisos foliares y dentro de éstos, los mejores fueron los clones IAN-7388 y IAN-3087 que presentan un promedio de 3 pisos foliares (ver figura 2). Los clones RRIC, GU, PB, PR, GT, RRIM y FX, aunque posean plantas de 3 y 4 pisos foliares, presentan un promedio de 2 pisos foliares. El clon FX-2261 fué el que formó menos pisos foliares con un promedio de 1.5 pisos (ver figura 2).

A la variable número de pisos foliares se le realizó una prueba de normalidad, demostrando, mediante el análisis, el comportamiento normal de los datos de campo.

Para el número de pisos foliares también se realizaron correlaciones con temperatura y precipitación, demostrándose que la precipitación tuvo una relación baja o nula en la formación de pisos foliares, de igual forma la temperatura demostro tener relacion directamente proporcional con clones PB y algunos FX (de acuerdo al coeficiente de correlacion mayor a 0.8) obteniendo una relación baja o nula con el resto de clones. (ver anexo 30 y figura 10).

Una de las enfermedades de mayor importancia económica en el cultivo de hule es la Mancha Sudamericana de la hoja (Microcyclus ulei) que causa la muerte de las hojas (defoliación) y posteriormente de la planta. Una de las variables evaluadas en el experimento fué el **Ataque de Microcyclus ulei** medido en una escala de 0 a 4, variando de ataques nulos a ataques severos del hongo. Los ataques nulos predominaron en clones Brasileños plantados en la Costa Norte de Guatemala sobresaliendo los clones FX (Ford Cross) e IAN (Instituto Agronómico do Brasil). En los clones orientales (suceptibles) se observaron ataques medianamente

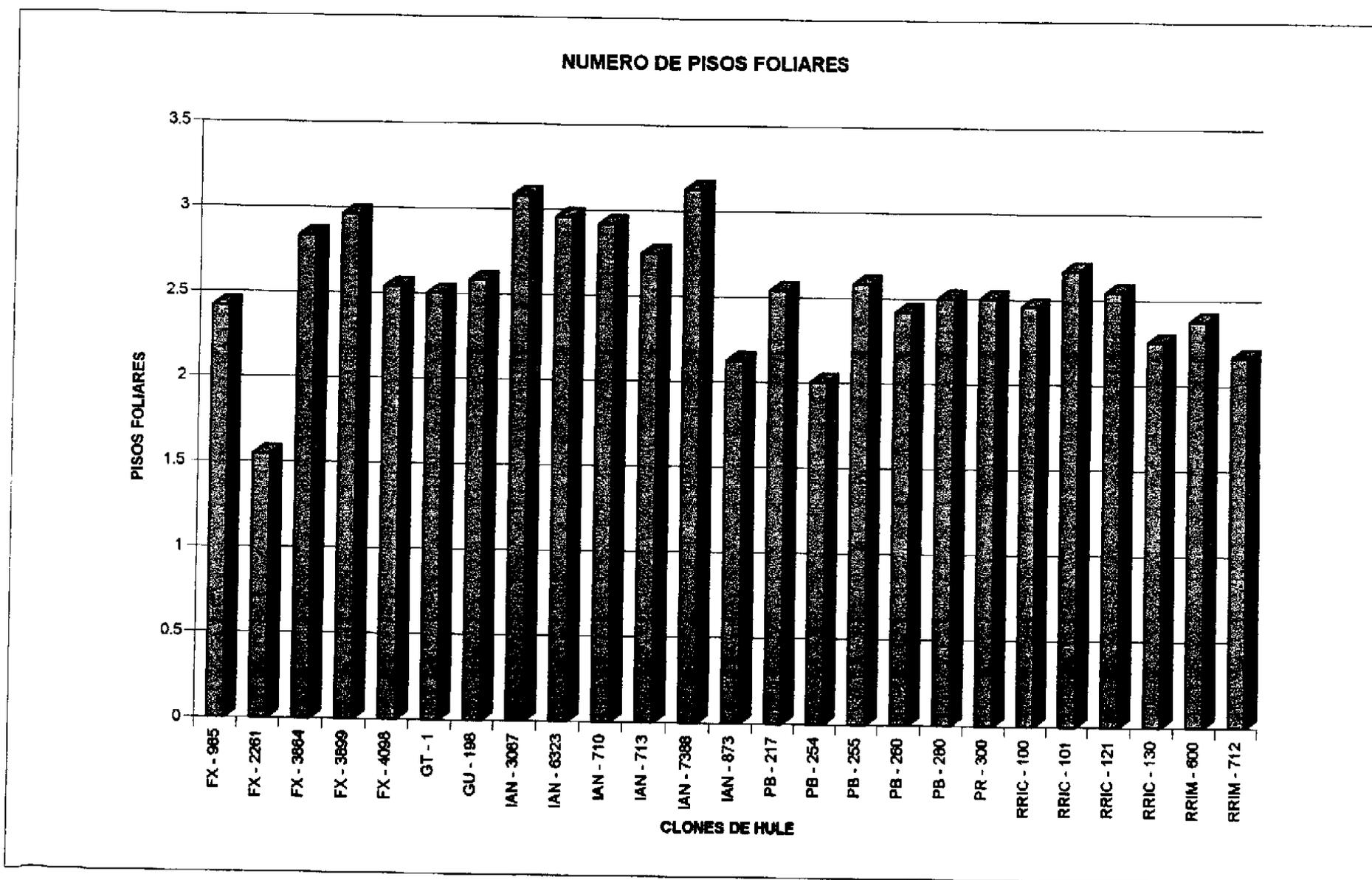
CUADRO 8. Resumen de la prueba de Duncan para la variable Número de pisos foliares de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulbuxya.

Tratamiento	Media	Grupos Duncan						
IAN - 7388	3.125	A						
IAN - 3087	3.083	A	B					
FX - 3899	2.960	A	B	C				
IAN - 6323	2.958	A	B	C				
IAN - 710	2.918	A	B	C				
FX - 3864	2.835	A	B	C	D			
IAN - 713	2.748	A	B	C	D	E		
RRIC - 101	2.668	A	B	C	D	E		
GU - 198	2.583	A	B	C	D	E	F	
PB - 253	2.583	A	B	C	D	E	F	
RRIC - 121	2.543	A	B	C	D	E	F	
PB - 217	2.540	A	B	C	D	E	F	
FX - 4098	2.540	A	B	C	D	E	F	
PR - 300	2.500	A	B	C	D	E	F	
PB - 280	2.500	A	B	C	D	E	F	
GT - 1	2.500	A	B	C	D	E	F	
RRIC - 100	2.458		B	C	D	E	F	
PB - 260	2.418			C	D	E	F	
FX - 985	2.418			C	D	E	F	
RRIM - 600	2.375			C	D	E	F	
RRIC - 130	2.250				D	E	F	
RRIM - 712	2.165					E	F	
IAN - 873	2.123					E	F	
PB - 254	2.000						F	G
FX - 2261	1.542							G

FUENTE: SAS

severos a severos, éstos materiales predominan en las áreas cultivadas en la Costa del Pacífico de Guatemala, dentro de los cuales encontramos los clones: RRIM, RRIC, PB y PR.

FIGURA 2. Número de pisos foliares de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulboxyá.



En el cuadro 9 se observa el resumen de la prueba de Duncan para la variable Presencia de Microcyclus ulei en la cual se aprecian dos grupos: El primero formado por clones susceptible al ataque del hongo y el segundo formado por clones que presentaron resistencia al ataque del hongo.

Dentro del primer grupo, el clon RRIM-600 fué el más atacado por el hongo, encontrándose en la escala de ataque medianamente severo a ataque severo. Resultados similares muestran los clones RRIM-712, RRIC-121 y PB-260 (ver figura 3) pero con más tendencias a un ataque medianamente severo.

Otros clones que presentaron susceptibilidad al ataque del hongo fueron: GT-1, PB-255, PB-280, PB-217, PB-254, PR-300 y RRIC-101, encontrándose en la escala de ataque leve a ataque medianamente severo.

En una zona intermedia encontramos al clon RRIC-100 que de acuerdo a su posición presenta características de susceptibilidad y resistencia al ataque de Microcyclus ulei encontrándose en la escala de ataque leve del hongo.

El segundo grupo se encuentra formado, en su mayoría, por clones brasileños: FX-985, IAN-710, IAN-873, FX-2261, FX-3864, IAN-713, FX-4098, IAN-3087, FX-3899, IAN-7388 y IAN-6323 que se han caracterizado por su resistencia al ataque de Microcyclus ulei (ver figura 3). Además, dentro de éste grupo se encuentra un clon guatemalteco (GU-198) y un clon originario de Ceilán (RRIC-130) que presentaron resistencia al hongo. Todos estos clones se encuentran en la escala de ataque nulo con tendencias a ataque leve del hongo.

El ataque provocado por Microcyclus ulei fué de menor intensidad en enero, febrero, marzo y aún menor en abril observándose ataques nulos o con tendencias a ser de muy poca severidad, inclusive en clones susceptibles (ver figura 4). Se observa que los clones FX, IAN y el clon GT-1 presentan ataques nulos o leves del hongo. Además los clones RRIC y RRIM obtienen valores menores a 2.5 situándose en la escala de ataques leves a ataques medianamente severos.

Por el contrario, en mayo y junio, se obtienen valores elevados de ataque de *Microcyclus ulei*, que coinciden con el establecimiento de la época lluviosa en la zona experimental. El incremento del ataque se observa básicamente en los clones susceptibles (PB, RRIC y RRIM) con tendencias a ataques severos del hongo (ver figura 4). Es importante observar que los clones resistentes se mantienen en la escala de ataques leves con tendencias a ataques nulos.

CUADRO 9. Resumen de la prueba de Duncan para la variable ataque de *Microcyclus ulei* de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis*) en la finca Bulbuxyá.

Tratamiento	Media	Grupos Duncan		
RRIM - 600	2.540	A		
RRIM - 712	2.250	A	B	
RRIC - 121	2.250	A	B	
PB - 260	2.168	A	B	
GT - 1	1.960		B	
PB - 255	1.957		B	
PB - 280	1.917		B	
PB - 217	1.832		B	
PB - 254	1.792		B	
PR - 300	1.752		B	
RRIC - 101	1.747		B	
RRIC - 100	1.042		C	
FX - 985	0.832		C	
GU - 198	0.665		C	E
IAN - 710	0.625		C	E
IAN - 873	0.582		C	E
FX - 2261	0.542		C	E
FX - 3864	0.500		C	E
RRIC - 130	0.500		C	E
IAN - 713	0.458			E
FX - 4098	0.417			E
IAN - 3087	0.335			E
FX - 3899	0.335			E
IAN - 7388	0.333			E
IAN - 6323	0.083			E

FUENTE: SAS

FIGURA 3. Ataque de Microcyclus ulei durante el periodo comprendido de enero a junio de 1996, en 25 clones de hule, Bulbuxyá.

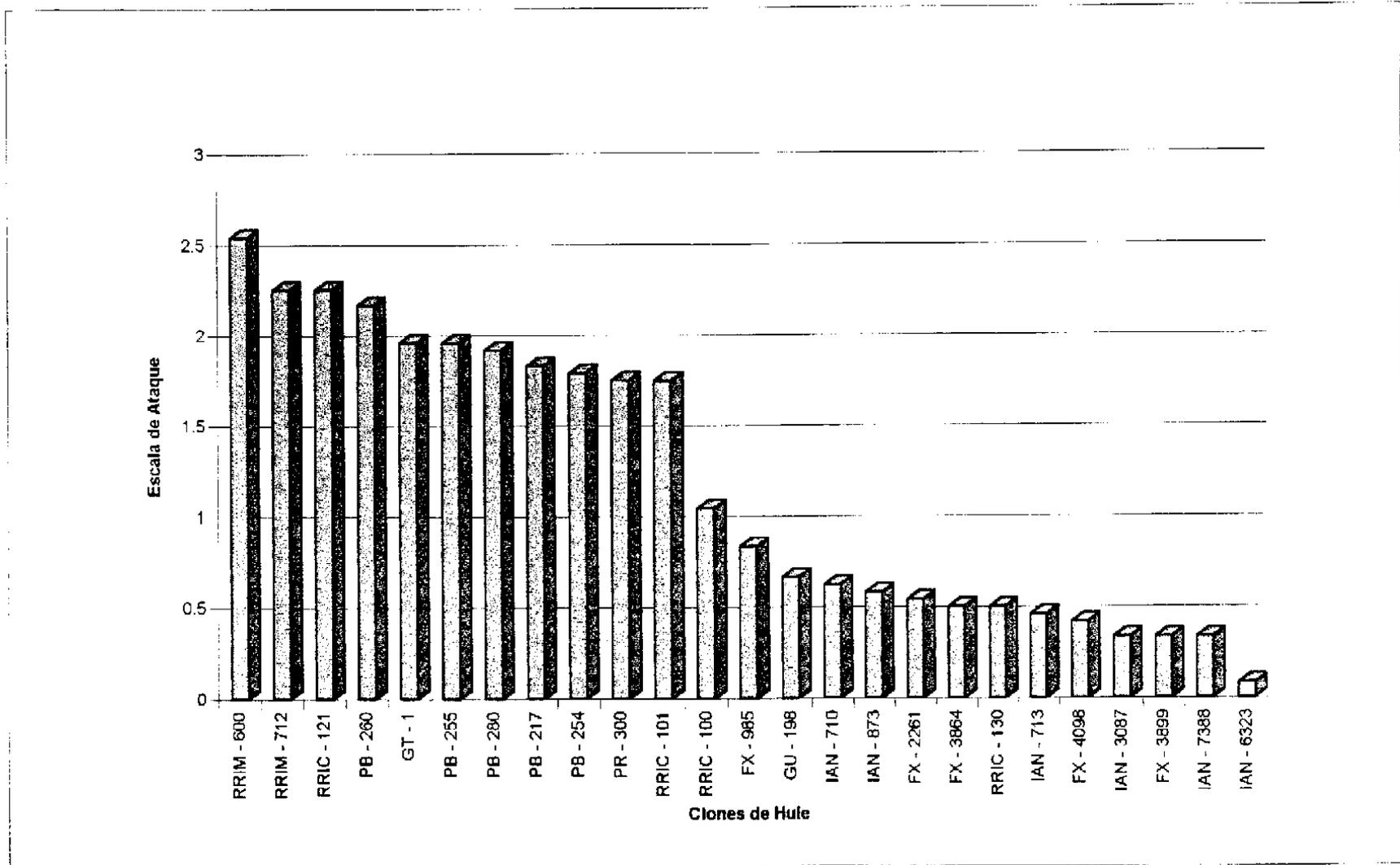
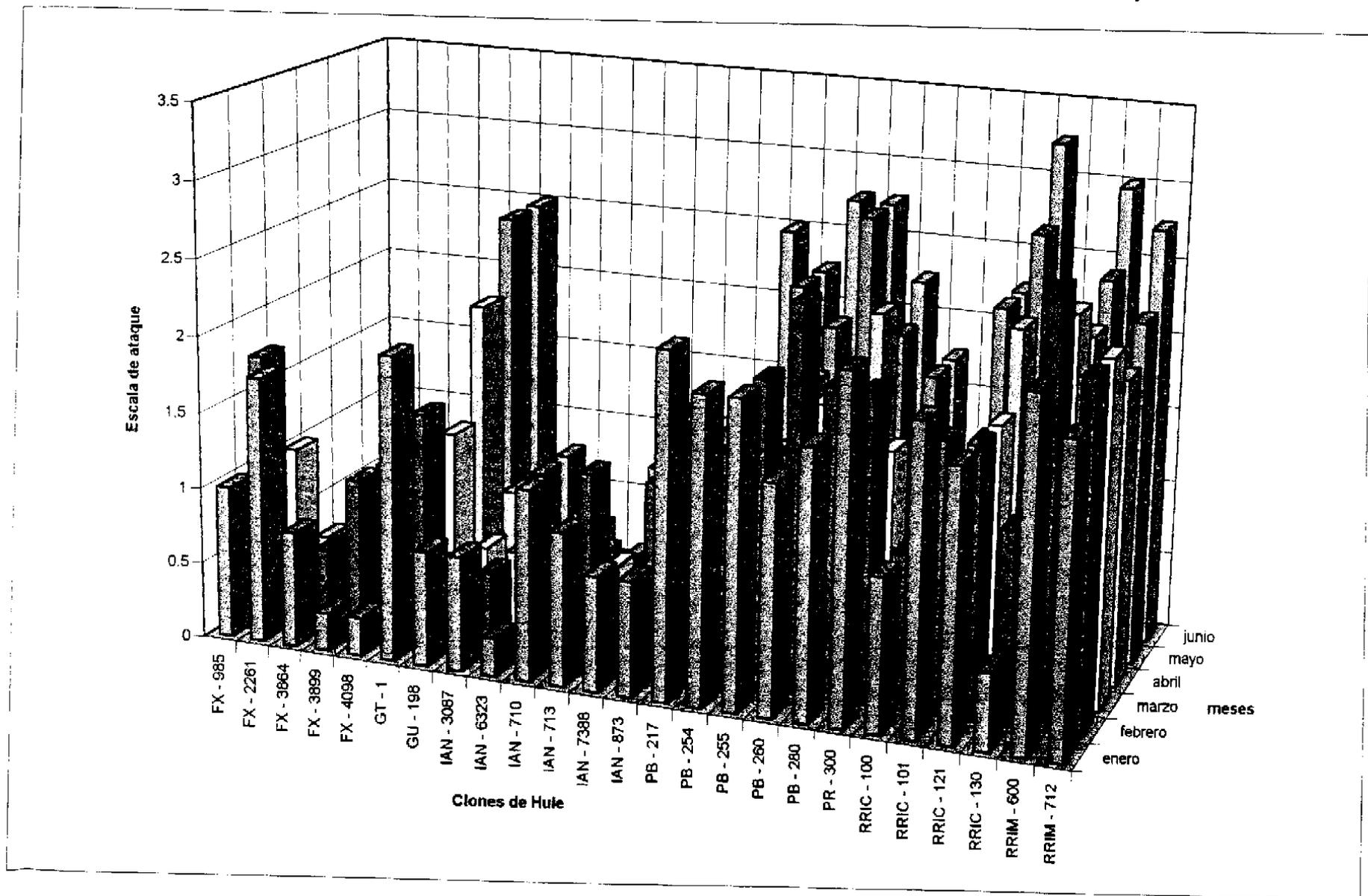


FIGURA 4. Comportamiento mensual de Microcyclus ulei en 25 clones de hule. periodo enero-junio de 1996. Bulbuxyá



El primer grupo de clones son susceptibles pero presentan alto rendimiento en producción de latex y su mayor área cultivada se encuentra en la Costa del Pacífico de Guatemala.

El segundo grupo de clones son resistentes pero presentan menor rendimiento en latex que los clones susceptibles y su mayor área cultivada se encuentra en la Costa Atlántica de Guatemala. La característica que identifica, a nivel de campo, a los clones resistentes es la presencia de una capa cerosa en las hojas, lo que impide que las esporas del hongo puedan desarrollarse.

Luego de lograr la uniformidad en la brotación de las plantas de un campo de cultivo, es importante observar y controlar otros factores de los cuales dependerá el éxito de la plantación adulta. Uno de los más importantes es el **diámetro a 1 metro de altura** que servirá de indicativo para iniciar la etapa de Pica de las plantas; sin embargo, durante el primer año no fue posible diferenciar un clon de otro, es decir que ningún clon fue mejor que otro en dicha variable, oscilando en el rango de 1 - 1.3 cms. de diámetro.

Como se discute anteriormente, las variables estuvieron influenciadas por factores climáticos (Temperatura, Precipitación y Humedad Relativa), observándose los mejores incrementos en altura, diámetro de tronco y número de pisos foliares, en abril, mayo y junio que corresponden a la época de mayor precipitación y humedad relativa para el área del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, además durante éstos meses se obtuvieron ataques con tendencia a severos en clones susceptibles. Es importante recordar que la precipitación, la temperatura y la humedad relativa son factores esenciales en el desarrollo del cultivo de hule con requerimientos de 4000 mm/año, 25 - 26 °C y 85 - 90 % de humedad relativa.

PARAMETROS DE CRECIMIENTO A NIVEL FOLIAR

Durante la evaluación, se realizaron lecturas de características cualitativas y cuantitativas que describen fenológicamente a los materiales evaluados. A éstos datos de campo se les hizo un análisis de agrupamiento, utilizando el método del Vecino más cercano de cluster análisis, y el Criterio Cúbico de Agrupamiento, el cual

agrupa los materiales, de tal manera que los ubicados en un grupo son similares en cuanto a caracteres estudiados y los materiales ubicados en diferentes grupos tienen características que los hace ser distintos. Cluster análisis es eficiente para agrupar materiales con características similares. Con ésta base, se realizaron fenogramas para los tres pisos foliares analizados. Para el análisis de los fenogramas, se utilizaron los cuadros descriptivos de los 25 clones, los cuales se presentan en el anexo del presente documento.

Es importante hacer notar que los tres fenogramas que a continuación se presentan no coinciden debido a las siguientes causas: Para el primer piso foliar existe mayor homogeneidad en la información de campo, lo que hace que se de la formación de ciertos grupos de clones diferentes a los que se forman en el segundo y tercer piso foliar. Los folíolos del primer piso foliar presentan mayor número de pares de venas secundarias, sin embargo, los demás parámetros son de menor tamaño comparados con los folíolos del segundo y tercer piso foliar. Al comparar los folíolos del primero y segundo piso foliar observamos que, para el folíolo central del segundo piso, existe mayor ancho en la parte media del folíolo y mayor ancho en la parte apical del folíolo comparados con los folíolos del primer piso foliar; para el folíolo derecho del segundo piso se obtuvo mayor largo de peciolo que en el primero. Los clones FX evaluados poseen folíolos de forma elíptica con márgenes ondulados para el primer piso foliar y folíolos de forma subovalada-elíptica con márgenes lisos para el segundo; por lo tanto son parámetros que hacen que para cada piso foliar se formen diferentes grupos de clones. Al observar los cuadros en los anexos se aprecia que los folíolos del tercer piso foliar son de mayor tamaño que los del primero y segundo piso; sin embargo, los valores medidos oscilan en rangos más grandes que los de los pisos inferiores, es decir, existe menor homogeneidad de los valores medidos y por lo tanto se da la formación de grupos de clones diferentes a los otros dos.

En la Figura 5 se ilustra el fenograma para el primer piso foliar de los 25 clones de hule evaluados, en el cual se puede apreciar que, en general, los 25 materiales de hule se encuentran relacionados a través de

características cualitativas o cuantitativas. Específicamente se puede observar la formación de varios grupos de clones cuyos individuos están más relacionados o presentan características muy similares.

El primer grupo se encuentra formado por los clones: FX-985, RRIC-130, FX-3899, IAN-710, IAN-7388, IAN-873 Y RRIC-121, con un grado de similitud de 5.1 (adimensional), sin embargo, a una distancia de 6.2 se une el clon RRIC-101. Estos clones pertenecen al mismo grupo porque poseen características en común que los hace similares.

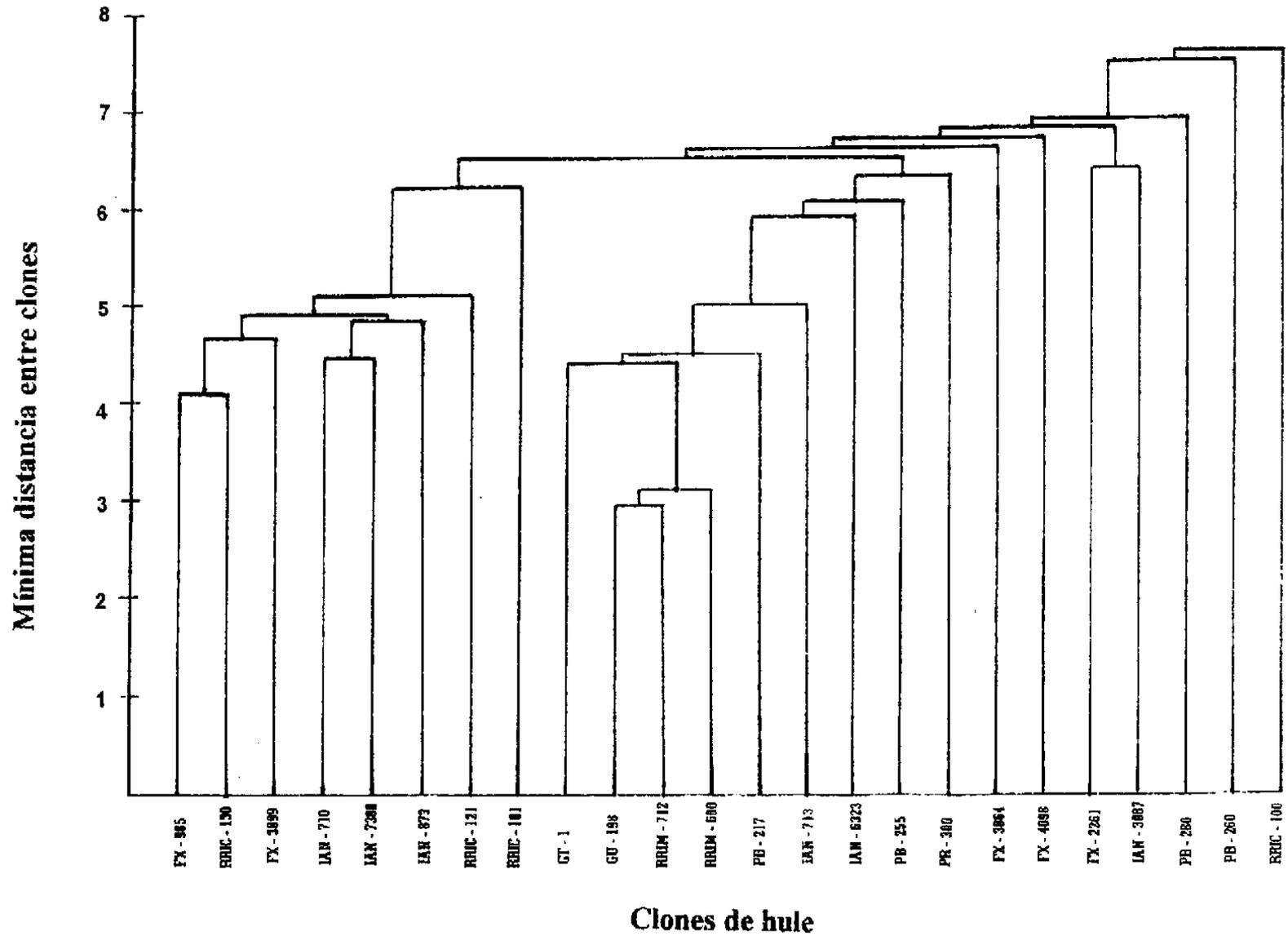
Antes de describir las características foliares que asemejan al anterior grupo de clones, es importante tener claro que la hoja del hule es compuesta formada por tres folíolos, por lo tanto, fué necesario realizar lecturas para folíolo central, izquierdo y derecho.

El grupo anterior se caracteriza porque la hoja posee un diámetro de peciolo que oscila en un rango de 0.23 a 0.46 centímetros, y de color, de acuerdo a la tabla Munsell para el color verde, 7.5 Y 6/8. Para el folíolo central, los clones presentan ciertas características que los hace pertenecer al mismo grupo, siendo éstas: Uniformidad en el ancho de la parte media del folíolo (APMF), largo de acúmen menor a un centímetro, la forma del folíolo varía de elíptico a subovalado con base intermedia y margen liso u ondulado. El color del haz, de acuerdo a la tabla Munsell, es en su mayoría 5 GY 4/6 con algunos materiales de color 5 GY 3/4.

El folíolo izquierdo, presenta uniformidad en el largo de folíolo y peciolo, posee entre 7 y 12 pares de venas secundarias, la forma del folíolo varía de elíptico a subovalado con margen liso u ondulado y de base intermedia, el haz es de color 5 GY 4/6.

El folíolo derecho se caracteriza por poseer uniformidad en el largo y ancho de la parte media del folíolo así como en el ancho de la parte apical del folíolo, de igual forma, los folíolos son uniformes en el largo del peciolo, el color del haz es 5 GY 4/6 con algunos materiales de color 5 GY 3/4, el color del envés es 5 GY 5/4 y la base tiene la característica de ser intermedia.

FIGURA 5. Fenograma de características cualitativas y cuantitativas para el Primer Piso Foliar de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulboxyá.



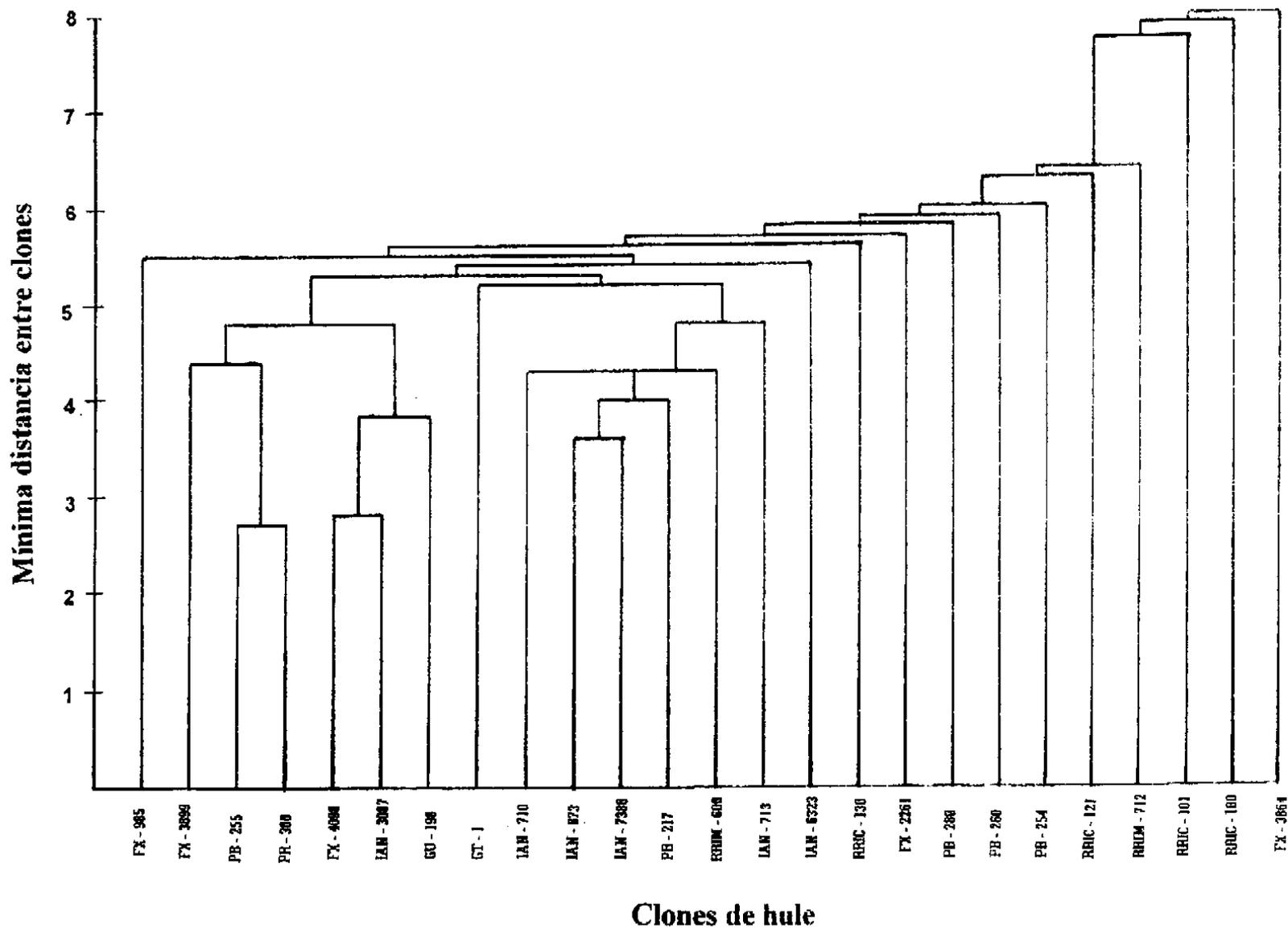
Seguidamente encontramos un segundo grupo formado por los clones: GU-198, RRIM-712 y RRIM-600; éstos clones son bastante similares en los valores de las variables cuantitativas, caracterizándose por poseer entre 15 y 16 pares de venas secundarias, el color del envés es 5 GY 5/4, con folíolos de forma elíptica para el clon GU-198 y subovalada para los clones RRIM-600 y RRIM-712 de base afilada y margen liso. Estas características son adaptables a los tres folíolos que componen las hojas de dichos clones.

A una distancia de 4.4 se forma un nuevo grupo, con características similares al grupo anterior, formado por los clones: GT-1, PB-217, IAN-713, IAN-6323, PB-255 y PR-300; éstos clones se caracterizan porque sus folíolos son más grandes que los descritos para los clones de los grupos anteriores, diferenciándose por lo siguiente: Poseen mayor ancho en la parte media del folíolo, mayor largo de acúmen, mayor largo de peciolo, poseen entre 16 y 17 pares de venas secundarias, con folíolos de forma subovalada en el 85 % de los clones y elíptico en el 15 %, de margen liso en el 85 % de los clones y ondulado en el 15 % de base intermedia o afilada. Las anteriores descripciones son válidas para los folíolos central, izquierdo y derecho.

Finalmente, a distancias entre 5.5 y 6.6, se forma un grupo con características similares a los tres grupos anteriores, conformado por los clones: FX-3864, FX-4098, FX-2261, IAN-3087, PB-280, PB-260 Y RRIC-100. La característica de éstos clones es que sus hojas poseen un largo de peciolo que varía entre 18 y 23 centímetros y su diámetro es mayor que el obtenido en los grupos anteriores. Además, los folíolos son mayores en largo (16-22 cms.), poseen un acúmen con dimensiones mayores a los grupos anteriores (0.75 - 1.34 cms.), aumenta el número de venas secundarias (16-19) excepto para el folíolo izquierdo (10-15). Los folíolos son de base intermedia o afilada con margen que varía de ligeramente-ondulado a ondulado.

En la figura 6 se ilustra el fenograma para el segundo piso foliar de los 25 materiales de hule. En general, todos los materiales se encuentran relacionados por medio de características similares que siguen un mismo patrón fenológico. En el diagrama, se observa la formación de varios grupos de clones que poseen mayor similitud entre los individuos que forman el grupo.

FIGURA 6. Fenograma de características cualitativas y cuantitativas para el Segundo Piso Foliar de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxyá.



El primer grupo se encuentra formado por los clones: FX-3899, PB-255, PR-300, FX-4098, IAN-3087 y GU-198; caracterizándose por el largo del peciolo que varía entre 14 y 18 centímetros; además, los folíolos poseen un largo que oscila entre 14 y 17 centímetros y el ancho de la parte media del folíolo varía entre 6 y 7 centímetros. Muy importante es observar que el folíolo central posee entre 13 y 16 pares de venas secundarias, mientras los folíolos izquierdo y derecho entre 12 y 14. Los folíolos pueden ser de forma elíptica o subovalada con margen liso y de base intermedia o afilada.

El segundo grupo está formado por los clones: GT-1, IAN-710, IAN-873, IAN-7388, PB-217, RRIM-600 y IAN-713; encontrándose mayor similitud en las variables foliares para los clones IAN, pero coinciden con los otros clones del grupo, en las características siguientes: Los folíolos son más angostos que los del grupo anterior (2-4 cms.), el largo del acúmen es menor de un centímetro, poseen entre 8 y 12 pares de venas secundarias, los folíolos son de forma subovalada con margen liso y base intermedia o afilada. Seguidamente se observa la unión del clon FX-985 con características de los dos grupos descritos anteriormente.

Existe otro grupo, formado por los clones: IAN-6323, RRIC-130, FX-2261, PB-280, PB-260, PB-254, RRIC-121 Y RRIM-712. Las características de éstos clones varían conforme se van alejando de los grupos descritos anteriormente. Los valores para las variables foliares oscilan en rangos bastante altos, asemejándose a cualquiera de los clones que conforman los dos grupos formados. La base de sus folíolos varía desde intermedias hasta afiladas, con márgenes lisos, ligeramente-ondulados u ondulados. Existe mayor similitud en clones emparentados como los PB o los RRIC que conforman éste grupo.

Al final se observan los clones: RRIC-101, RRIC-100 y FX-3864, que, de acuerdo al fenograma, son los que poseen mayor cantidad de características diferentes al resto de clones evaluados. Estos clones poseen los valores máximos o mínimos en cada una de las variables analizadas, saliendo del patrón seguido por la mayoría de clones, por lo tanto, se considera que son los materiales que, en el segundo piso foliar, poseen mayor variabilidad con respecto al resto de clones evaluados.

En la figura 7, se ilustra el fenograma para el tercer piso foliar de los 25 materiales evaluados, observándose que presentan menor variabilidad para el tercer piso foliar. La mayoría de clones posee características que los hace estar más relacionados sin presentar diferencias marcadas entre uno y otro, excepto por los clones FX-985, PB-260, RRIC-100 y RRIC-101, que se encuentran más alejados del resto de clones evaluados.

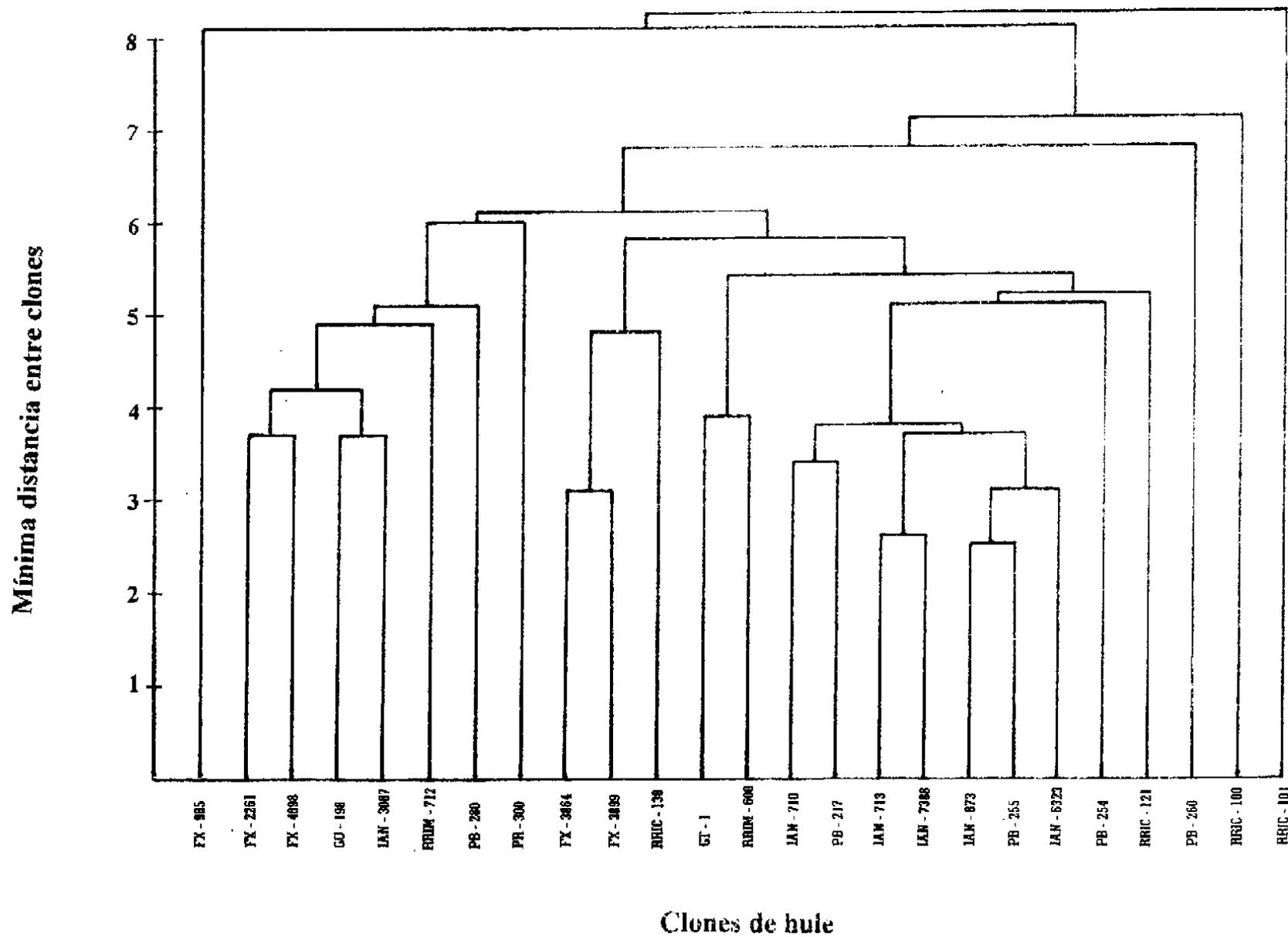
El primer grupo está formado por los clones: FX-2261, FX-4098, GU-198, IAN-3087, RRIM-712, PB-280 y PR-300; caracterizándose por el diámetro de peciolo que varía entre 0.2 y 0.25 cms. además, sus folíolos poseen un largo entre 15 y 20 cms., su parte media posee un ancho que varía entre 6.5 y 8 cms., poseen entre 14 y 16 pares de venas secundarias, su base es intermedia o afilada con margen liso y un largo de acúmen de 1 a 1.5 cms. Se observa mayor similitud en clones de igual procedencia como los FX.

El siguiente grupo está conformado por los clones: FX-3864, FX-3899, RRIC-130, GT-1, RRIM-600, IAN-710, PB-217, IAN-713, IAN-7388, IAN-873, PB-255, IAN-6323, PB-254 y RRIC-121; caracterizándose por sus folíolos angostos (2-4 cms.), la parte apical del folíolo es menor a 1 cm., el largo del acúmen varía de 0.4 a 1.10 cms., poseen entre 7 y 14 pares de venas secundarias. Los folíolos de los clones IAN y PB son de forma subovalada y el resto de clones de forma elíptica con base intermedia y margen liso u ondulado.

Finalmente, los cuatro clones que se encuentran más alejados del resto de clones, se caracterizan por poseer los valores máximos y mínimos de las variables analizadas, lo que los hace estar fuera del patrón seguido por el resto de clones, sin embargo, esto no los hace perder relación o similitud con ellos.

Es importante hacer notar que en los tres pisos foliares analizados, se observó que existen clones totalmente diferentes, sin embargo, todos pertenecen al género *Hevea*, lo que los hace tener ciertas características en común. Además, existieron otros factores que afectaron el desarrollo de las plantas (agua,

FIGURA 7. Fenograma de características cualitativas y cuantitativas para el Tercer Piso Foliar de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxyá.



temperatura, plagas, fertilización, etc.) y que pudieron alterar la fenología de las partes muestreadas. A pesar de los anteriores factores, todos los clones muestran similitudes.

ENFERMEDADES Y PLAGAS PRINCIPALES EN EL PRIMER AÑO

1. ENFERMEDAD SUDAMERICANA DE LA HOJA:

Agente Causal: Microcyclus ulei

Clase: Ascomycete.

A nivel del experimento se establecieron clones susceptibles y resistentes que respondieron de forma diferente al ataque del hongo. Los clones susceptibles presentaron ataques que variaron de medianamente severos a severos, siendo más atacados los clones RRIM y RRIC. Por el contrario, los clones resistentes (FX e IAN), mostraron ataques nulos o con tendencias a dicho resultado.

2. ANTRACNOSIS:

Agente Causal: Colletotrichum gloeosporioides

Clase: Deuteromycete.

Se detectó la presencia de plantas atacadas por éste hongo, sin embargo, no causó la muerte de ninguna planta.

3. MUERTE REGRESIVA:

Agente Causal: Colletotrichum gloeosporioides

Glomerella cingulata

Botryodiplodia sp.

Clase: Deuteromycete.

Esta asociación de hongos fué la causante de la pérdida de plantas de hule, sin embargo, su ataque no se considera de importancia económica.

PLAGAS QUE OCASIONARON DAÑO DURANTE EL PRIMER AÑO

1. TALTUZA (Geomys sp.)

Esta constituyó la principal plaga y fué causante del desaparecimiento de un gran número de plantas de hule, al momento de su detección se estableció el control mediante el uso de cebos con Sulfato de Estricnina, sin embargo, su control fué poco eficiente. Esta plaga es de hábito subterráneo y por lo tanto, la raíz es el primer órgano atacado, siguiendo con tallos y hojas, conforme va introduciendo la planta al interior del suelo. Esta plaga produce la pérdida total de las plantas, por lo que se considera altamente peligrosa en los primeros años de crecimiento de plantaciones de hule.

MORTALIDAD Y PRINCIPALES CAUSAS:

Las plantas de hule establecidas en el experimento, estuvieron expuestas a las condiciones naturales características de la zona en la cual se presentaron una serie de factores que propiciaron el desarrollo de plagas y enfermedades que fueron causantes de la muerte de plantas de hule. De igual forma, existieron otros factores abióticos que causaron la muerte de plantas. Las principales causas de mortalidad fueron:

- Injertación de materiales de hule sobre tocones poco desarrollados sin diámetro adecuado.
- Selección de un área poco adecuada para el establecimiento del cultivo de hule, básicamente por el mal drenaje y la presencia de piedras en el terreno.
- Ataque de Microcyclus ulei en clones orientales.
- Ataques severos de Taltuza (Geomys sp.)
- Plantas con presencia de Muerte Regresiva.

Al final del primer año de establecido el experimento se obtuvo un total de 125 plantas muertas, de 800 que estuvieron bajo estudio, que corresponden a un 15.6 % de mortalidad.

8. CONCLUSIONES

1. Los clones PB-255, PB-217, IAN-710, IAN-6323, IAN-3087, PB-260, FX-3899, PB-280, RRIM-600, RRIC-121, GU-198, FX-3864, FX-4098, RRIC-100, IAN-713, IAN-7388, GT-1 Y RRIC-101, manifestaron homogeneidad en altura obteniendo los valores más altos; y los clones PR-300, IAN-873, RRIM-712, FX-985, FX-2261, PB-254 Y RRIC-130, presentaron los valores más bajos en altura de los 25 clones de hule; sin embargo, en terminos generales no se observaron diferencias entre clones Brasileños (FX, IAN) y clones Orientales (RRIM, RRIC, PB, PR, GT).
2. Los clones IAN-710, FX-3864, IAN-3087, RRIM-600 y IAN-713, obtuvieron el mayor incremento neto en altura y los clones FX-985, PB-254, IAN-873, PR-300 Y FX-2261, presentaron los valores más bajos de incremento sin sobrepasar un promedio de 14 cms. mensuales. Todos los clones demostraron tener una relación directamente proporcional entre precipitación-temperatura y altura.
3. Los clones Brasileños (FX, IAN) formaron entre 3 y 4 pisos foliares superando en 1 piso a los clones orientales que formaron en promedio 2 pisos foliares.
4. El diámetro de patron es fundamental en el desarrollo de plantas de hule injertadas. Patrones muy delgados desarrollan de forma lenta o mueren mientras que patrones gruesos desarrollan de mejor forma en menor tiempo.
5. Los principales agentes causales de mortandad fueron: Microcyclus ulei y Geomys sp. El M. ulei afecta severamente a los clones orientales no así a los clones brasileños. Geomys sp. atacó indistintamente, no mostrando ningun patron de preferencia por algun clon en especial.

6. No existen diferencias significativas en las características foliares de los distintos pisos que conforman cada clon. La variante que existe es en las dimensiones, empezando con valores bajos en el primer piso foliar y se obtienen valores máximos en el tercer piso foliar.

7. El porcentaje de mortalidad fue de 15.6 siendo sus principales causas: Ataque de plagas y enfermedades, establecimiento de plantas injertadas no brotadas y terreno poco apto para el cultivo de hule.

9. RECOMENDACIONES

1. Establecer el presente trabajo como base para la elaboración de posteriores investigaciones para que, a largo plazo, se puedan seleccionar los clones con las mejores características para condiciones similares a las del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá.
2. Mantener un control estricto de plagas y enfermedades, ubicando como plaga clave a Geomys sp. y como enfermedad clave a Microcyclus ulei.
3. Utilizar patrones con diámetros mayores a 2 centímetros para evitar la mortalidad por efecto de patron.

10. BIBLIOGRAFIA.

1. AGUIRRE CASTILLO, C.E.; OVALLE VALDEZ, C.A. 1982. Apuntes sobre clasificación botánica, polinización artificial y mejoramiento genético en el cultivo de hule hevea en la Estación de Fomento Los Brillantes. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas. 13 p.
2. BOURDET C., A. E. 1990. Manual del caporal del cultivo de hule; modulo. el cultivo de hule. Guatemala, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. 64 p.
3. CAMPAGNON, P. 1986. Le caoutchouc naturel: biologie, culture, production. París, Francia, Ed Larousse. 595 p.
4. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
5. DICKINSON, P.B.; et al 1975. Alternative yield stimulants for Hevea brasiliensis. En: Hevea conference (1., 1975, Kuala, Lampur). Proceedings. Kuala, Lampur, Institute of Rubber. p 5 - 24.
6. FIELDS, P.; PERROT, M. 1966. The nature of allophane in soils, III rapid field and laboratory test for allophane. Journal of Science 9(3): 623-629
7. FLORES AUCEDA, C.D. 1981. Estudio agrológico a nivel detallado de la finca Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 116 p.
8. GREMIAL DE HULEROS DE GUATEMALA. 1994. Informe sobre producción, exportaciones y consumo local del hule. Período 1992-1994. Guatemala. 5 p.
9. _____. ARCHIVO. Tarjetas de control de fincas y producción.
Sin Publicar.
10. IICA (C.R.). 1989. Compendio de agronomía tropical. Costa Rica, tomo 2, p. 537-591.
11. MEJIA MORALES, E.A. 1984. Diseño de la infraestructura para el Centro Experimental de la Finca Bulbuxyá. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 157 p.
12. MEJIA OROZCO, M.W. 1993. Evaluación de cuatro concentraciones de ácido 2-cloroetil-fosfónico en cuatro intensidades de pica; sobre la producción de hule (Hevea brasiliensis). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 67 p.
13. OCHSE, J.J.; et al 1976. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y sub-tropicales. Trad. por Blackanller Alonzo. México, Limusa. 2 v.
14. OVALLE VALDEZ, C.A. 1966. El cultivo del hule (Hevea brasiliensis). Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas, Centro Experimental Los Brillantes. 65 p.

15. _____. 1975. Manual del cultivo de hule (Hevea brasiliensis) en Guatemala. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas, Centro Experimental Los Brillantes. 102 p.
16. PINTO HERRERIAS, C.E. 1981. Evaluación de tres distintas dosis de etephon en tres clones de Hevea brasiliensis. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 60 p.
17. RUEDA CALVET, J.L. 1981. Fertilización con nitrógeno y fósforo en almácigo de hule Hevea brasiliensis en Rethaluleu. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 70 p.
18. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
19. TOBIAS VASQUEZ, M.R. 1994. Evaluación de la fertilidad de los suelos de Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, cultivados con caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) y cacao (Theobroma cacao L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.
20. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. FACULTAD DE AGRONOMIA. 1989. Políticas de investigación del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá. Guatemala. 23 p.

10. Co.
Ratwalle

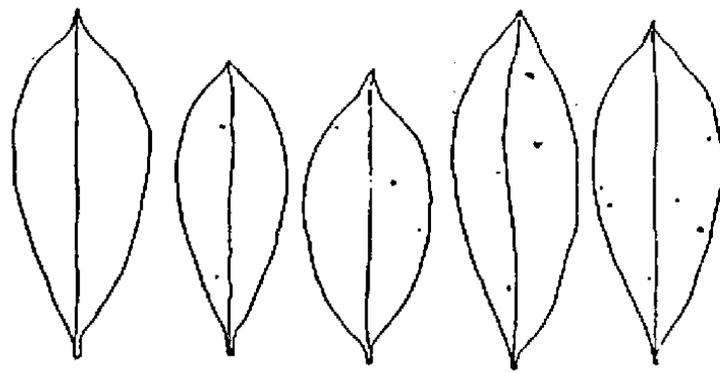


LINDEROS CON FIRIM 600

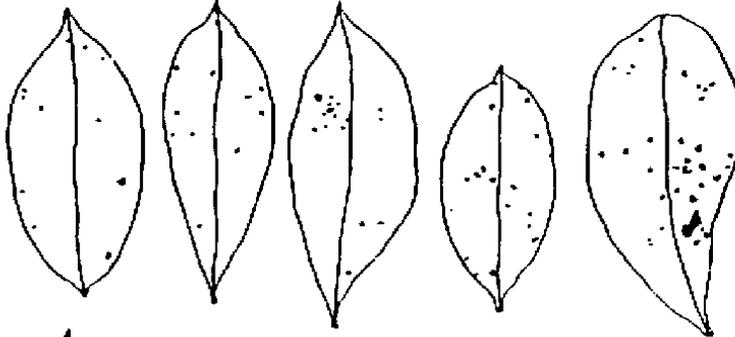
	FX	RRIC	IAN	IAN	IAN	FX	RRIC	RRIM	PR	RRIC	
	4098	121	6323	710	713	985	100	600	300	101	
	FX	RRIC	PB	PB	PB	FX	IAN	PB	GU	IAN	
	2261	130	255	260	217	4098	710	217	199	6323	
BLOQUE III	PR	RRIM	RRIC	PB	RRIM	RRIC	PB	PB	IAN	GT I	BLOQUE IV
	300	712	100	280	600	130	254	255	713		
	GU	IAN	IAN	FX	IAN	FX	IAN	IAN	RRIC	PB	
	199	473	3087	3899	7369	3864	7369	3087	121	260	
	RRIC	GT I	PB	FX	FX	PB	FX	RRIM	IAN	FX	
	101		254	3864	985	260	2261	712	873	3899	
	IAN	RRIC	IAN	FX	PB	PB	RRIC	RRIC	PB	GU	
	7369	100	710	3864	260	255	101	121	260	199	
	FX	FX	GU	PB	PB	PB	PR	FX	IAN	FX	
	3899	985	199	254	217	254	300	3864	873	4098	
BLOQUE I	PB	RRIC	PB	IAN	FX	IAN	RRIC	PB	FX	PB	BLOQUE II
	255	121	260	3087	2261	7369	100	217	3899	260	
	RRIM	RRIM	IAN	PR	FX	IAN	IAN	FX	GT I	IAN	
	600	712	6323	300	4098	3087	710	2261		713	
	RRIC	IAN	GT I	IAN	RRIC	FX	RRIM	IAN	RRIC	RRIM	
	101	873		713	100	985	712	6323	130	600	



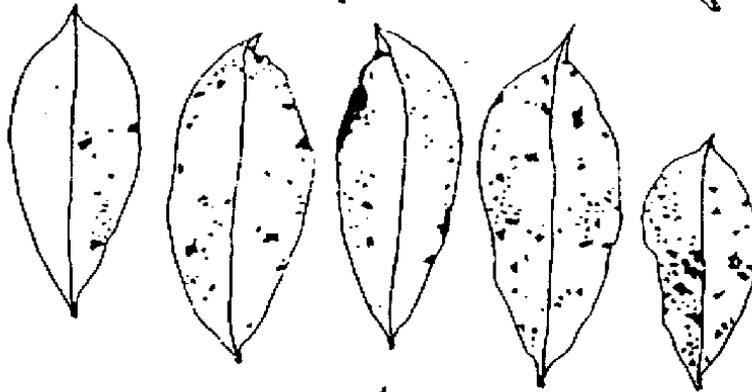
FIGURA 8A. Plano del experimento ubicado en la finca Bulbuxyá



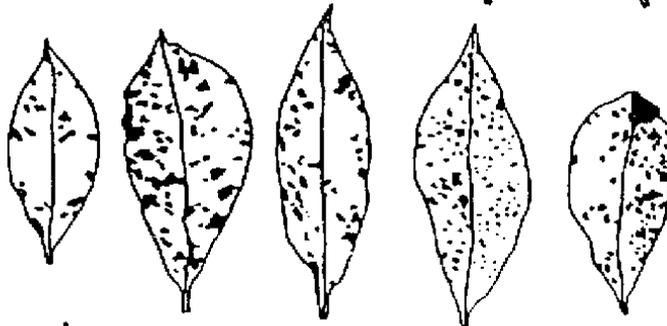
ATAQUE NULO



ATAQUE LEVE



**ATAQUE
MEDIANAMENTE
SEVERO**



ATAQUE SEVERO



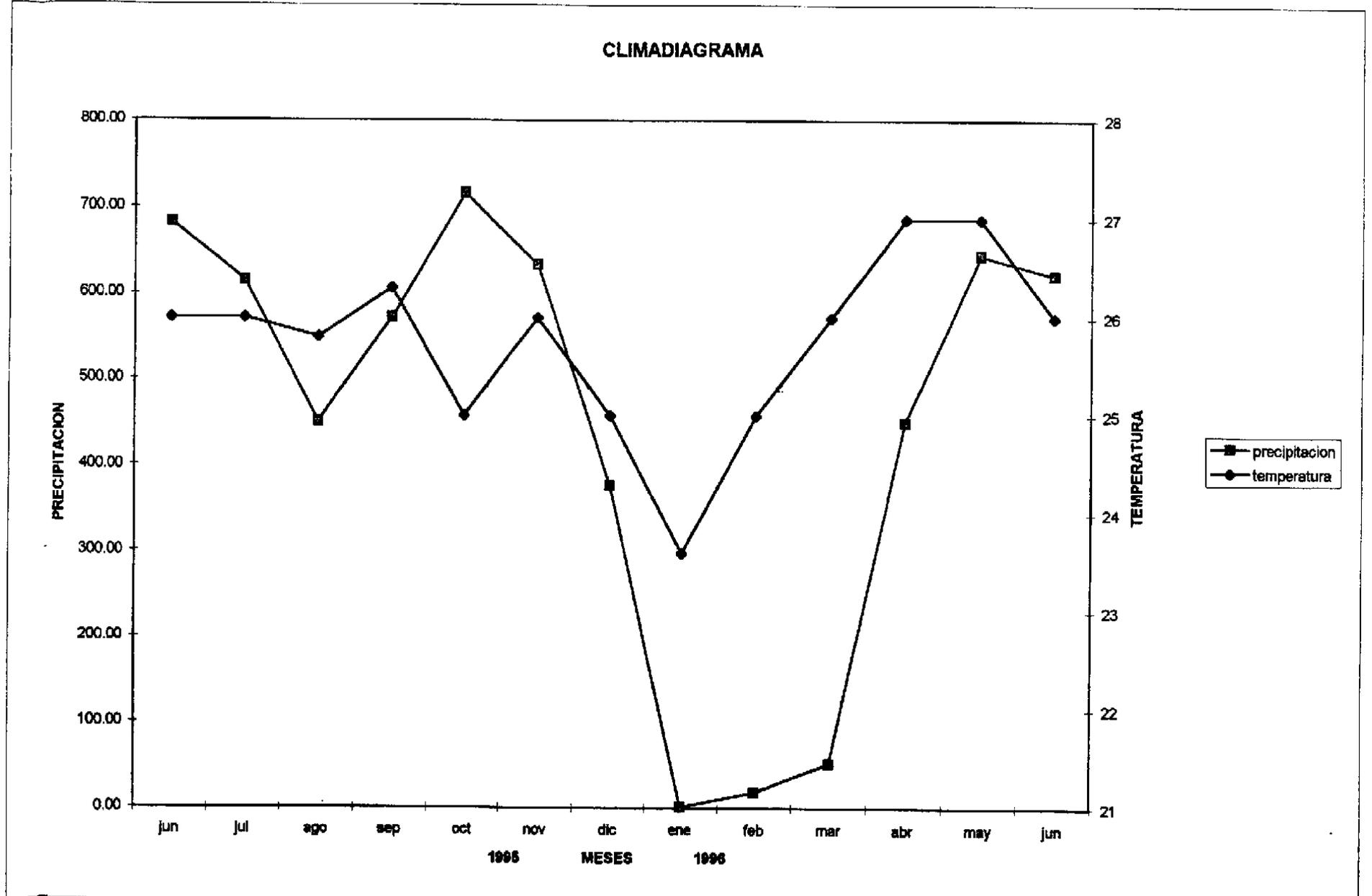
**ATAQUE
MUY SEVERO**

FIGURA 9A. Escala Para la determinación del ataque provocado por Microcyclus ulei.

FIGURA 10A. Comportamiento de la Precipitación y Temperatura durante el primer año de crecimiento de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell).

ESTACION TIPO "C" BULBUXYA, SAN MIGUEL PANAN SUCHITEPEQUEZ

HUMEDAD RELATIVA: 85 %
PRECIPITACION MEDIA ANUAL: 4000 mm
TEMPERATURA MAXIMA : 26 °C
TEMPERATURA MINIMA: 19 °C



CUADRO 10A. Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar de 26 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxya

CLON	HOJA			FOLIOLO CENTRAL			
	largo del peciolo en cms	diámetro de peciolo cm	Color del peciolo	largo foliolo en cms	APMF cms	APAF cms	largo de acumen cms
FX986	15.03	0.26	7.5 y 6/8	15.60	3.10	0.30	0.33
FX2261	19.30	0.20	7.5 y 6/8	18.00	0.95	0.40	0.75
FX3864	20.10	0.30	7.5 y 6/8	17.20	3.40	0.60	0.83
FX3899	14.80	0.23	7.5 y 6/8	16.16	3.30	0.53	0.66
FX4098	21.50	0.20	7.5 y 6/8	19.60	1.00	0.60	1.30
GT1	11.00	0.15	7.5 y 6/8	13.40	5.80	0.80	0.80
GU198	13.90	0.19	7.5 y 6/8	14.80	5.26	0.82	1.42
IAN710	17.36	0.23	7.5 y 6/8	17.56	3.50	0.56	0.83
IAN713	21.30	0.23	7.5 y 6/8	16.80	7.30	1.10	1.25
IAN873	18.40	0.40	7.5 y 6/8	17.70	3.50	0.60	0.53
IAN3087	19.80	0.20	7.5 y 6/8	16.80	1.00	0.50	0.53
IAN6323	13.40	0.20	7.5 y 6/8	16.00	8.30	1.00	0.80
IAN7388	11.30	0.30	7.5 y 6/8	14.30	3.50	0.46	0.50
PB217	13.40	0.20	7.5 y 6/8	16.10	6.40	0.92	1.20
PB254	15.36	0.20	7.5 y 6/8	16.10	2.60	0.13	1.20
PB255	16.10	0.22	7.5 y 6/8	16.50	6.60	0.86	1.06
PB260	14.36	0.30	7.5 y 6/8	17.30	3.50	0.23	0.26
PB280	20.10	0.15	7.5 y 6/8	16.00	0.90	0.50	1.34
PR300	13.60	0.15	7.5 y 6/8	16.00	1.10	0.50	1.34
RRIC100	23.00	0.25	7.5 y 6/8	22.00	1.20	0.60	1.00
RRIC101	16.30	0.40	7.5 y 6/8	18.00	2.60	0.90	0.97
RRIC121	15.06	0.33	7.5 y 6/8	16.10	2.70	0.70	0.93
RRIC130	19.00	0.46	7.5 y 6/8	15.90	3.80	0.46	0.50
RRIM600	13.70	0.15	7.5 y 6/8	11.80	4.50	1.10	1.10
RRIM712	14.00	0.20	7.5 y 6/8	14.50	4.80	0.94	1.32

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 11A. Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo central) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxya

FOLILO CENTRAL							
ancho de acumen cms	largo de peciolo cms	venas secundarias	Color haz	Color envés	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
0.13	1.10	11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.45	1.50	18	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ligeramente ondulado
1.16	0.66	16	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.30	0.73	12	5 GY 4/6	5 GY 6/2	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.50	0.70	19	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.40	1.10	16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
0.40	0.94	15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
0.33	1.06	11	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.30	1.70	16	5 GY 3/4	5 GY 5/2	Afilada	Subovalado	Liso
0.30	1.40	10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.40	1.42	17	5 GY 3/6	5 GY 6/2	Afilada	Subovalado	Ondulado
0.45	1.10	17	5 GY 3/4	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
0.23	1.16	8	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.50	0.50	15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.06	0.63	14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.44	0.96	16	5 GY 4/6	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
0.06	1.16	12	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
0.60	1.32	16	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Ligeramente ondulado
0.80	1.30	17	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ondulado
0.50	1.00	16	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Redondeada	Elíptico	Ondulado
0.80	1.10	16	5 GY 4/6	5 GY 5/2	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.26	0.76	8	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
0.26	0.96	10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.50	0.90	18	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
0.42	1.04	16	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso

CUADRO 12A. Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuzyá.

clon	FOLIOLLO IZQUIERDO					
	largo de foliolo en cms	APMF cms	APAF cms	largo de acumen cms	ancho de acumen cms	largo del peciolo cms
FX985	13.13	2.90	0.43	0.46	0.16	0.90
FX2261	13.50	1.00	0.70	0.90	0.35	1.10
FX3864	15.26	3.00	5.30	0.73	0.33	0.40
FX3899	13.90	3.06	0.63	0.60	0.26	0.63
FX4098	15.40	1.00	0.70	0.90	0.50	0.75
GT1	12.20	6.30	0.70	0.95	0.40	1.10
GU198	13.00	5.00	0.92	1.38	0.42	0.90
IAN710	15.16	3.20	0.32	0.80	0.33	0.96
IAN713	15.50	6.00	1.00	1.20	0.50	1.50
IAN873	17.53	3.63	0.83	0.80	0.30	1.06
IAN3087	15.60	1.20	0.70	0.80	0.30	1.06
IAN6323	14.50	8.80	0.80	1.00	0.50	1.00
IAN7388	12.40	3.10	0.60	0.66	0.23	0.93
PB217	14.00	5.70	0.98	1.40	0.50	0.45
PB254	12.10	2.60	0.43	0.60	0.40	0.60
PB255	14.00	6.16	0.84	1.20	0.44	88.00
PB260	15.30	3.50	0.53	0.90	0.30	1.00
PB280	16.70	1.00	0.60	1.37	0.50	1.34
PR300	13.30	1.15	0.50	1.40	0.70	1.20
RRIC100	20.00	1.30	0.50	1.00	0.60	1.00
RRIC101	17.20	1.20	0.60	1.10	0.40	0.82
RRIC121	14.03	3.03	0.76	1.13	0.33	0.83
RRIC130	14.70	3.90	0.56	0.80	0.26	0.96
RRIM600	11.00	4.50	0.80	1.00	0.40	0.75
RRIM712	12.20	4.72	0.88	1.04	0.48	1.06

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 13A. Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo izquierdo) en 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulboxya

FOLIOLO IZQUIERDO					
venas secundarias	Color haz	Color envés	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
9	5 GY 4/8	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ligeramente ondulado
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
11	5 GY 4/6	5 GY 6/2	Intermedia	Elíptico	Ondulado
15	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
7	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/4	5 GY 5/2	Afilada	Subovalado	Liso
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
14	5 GY 3/6	5 GY 6/2	Afilada	Subovalado	Ondulado
16	5 GY 3/4	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
7	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
13	5 GY 4/6	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
13	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Ligeramente ondulado
15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ondulado
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Redondeada	Elíptico	Ondulado
16	5 GY 4/6	5 GY 5/2	Intermedia	Elíptico	Ondulado
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
15	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso

CUADRO 14A. Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulbuxyá

clon	FOLILO DERECHO					
	largo de foliolo en cms	APMF Cms	APAF cms	largo de acumen cms	ancho de acumen cms	largo del peciolo cms
FX986	12.80	2.90	0.50	0.53	0.23	0.90
FX2261	16.40	1.20	0.72	0.83	0.55	1.45
FX3864	14.20	2.93	0.53	0.73	0.33	0.96
FX3899	14.60	3.16	0.56	0.70	0.30	0.86
FX4098	16.80	1.00	0.70	1.20	0.60	0.70
GT1	11.60	6.00	0.90	0.90	0.30	1.00
GU198	13.30	5.10	0.84	1.46	0.44	0.66
IAN710	17.70	3.46	0.56	1.13	0.33	1.20
IAN713	14.60	7.50	1.10	1.15	0.50	1.50
IAN873	17.23	3.70	0.23	0.16	0.10	1.33
IAN3087	14.80	1.20	0.90	0.75	0.10	1.30
IAN6323	15.40	9.50	1.10	1.00	0.45	1.10
IAN7388	13.06	3.60	0.53	0.40	0.23	1.03
PB217	14.50	5.90	0.90	1.40	0.50	0.40
PB254	11.50	2.90	0.50	1.40	0.50	0.40
PB256	15.30	6.40	0.84	1.16	0.44	0.90
PB260	154.00	3.60	0.83	0.83	0.36	1.20
PB280	17.10	1.30	0.50	1.38	0.62	1.32
PR300	14.00	1.10	0.82	1.40	0.55	1.20
RRIC100	20.50	1.20	0.73	0.90	0.50	1.00
RRIC101	17.30	1.10	0.60	0.90	0.42	0.91
RRIC121	14.13	2.70	0.70	1.13	0.26	0.96
RRIC130	14.70	3.80	0.40	0.33	0.20	0.93
RRIM600	11.30	5.00	0.90	0.95	0.45	0.95
RRIM712	11.90	4.52	0.92	1.22	0.46	0.96

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 16A. Características cualitativas y cuantitativas del primer piso foliar (foliolo derecho) en 26 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxya

FOLILO DERECHO					
venas secundarias	Color haz	Color envés	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ligeramente ondulado
12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
13	5 GY 4/6	5 GY 6/2	Intermedia	Elíptico	Ondulado
17	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
9	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
16	5 GY 3/4	5 GY 5/2	Afilada	Subovalado	Liso
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
14	5 GY 3/6	5 GY 6/2	Afilada	Subovalado	Ondulado
16	5 GY 3/4	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
7	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
13	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
13	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
13	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Ligeramente ondulado
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ondulado
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Redondeada	Elíptico	Ondulado
15	5 GY 4/6	5 GY 5/2	Intermedia	Elíptico	Ondulado
13	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
8	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso

CUADRO 16A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxya

SEGUNDO PISO FOLIAR

clon	HOJA			FOLILO CENTRAL			
	largo del peciolo en cms	diametro de peciolo mm	Color del peciolo	largo foliolo en cms	APMF Cms	APAF cms	largo de acumen cms
FX986	19.50	0.23	7.5 y 6/8	16.50	6.50	0.65	0.60
FX2261	18.50	0.25	7.5 y 6/8	20.00	8.00	1.30	1.10
FX3864	15.40	0.23	7.5 y 6/8	21.00	3.80	0.80	1.00
FX3899	18.30	0.30	7.5 y 6/8	17.70	6.92	0.76	0.76
FX4098	2.00	0.25	7.5 y 6/8	17.70	7.00	1.00	1.10
GT1	10.63	0.23	7.5 y 6/8	12.66	3.03	0.43	0.43
GU198	14.90	0.22	7.5 y 6/8	16.20	6.52	1.06	1.28
IAN710	23.13	0.40	7.5 y 6/8	17.80	3.40	0.70	1.56
IAN713	21.00	0.46	7.5 y 6/8	17.03	3.46	0.33	0.46
IAN873	19.73	0.36	7.5 y 6/8	20.13	4.13	0.66	0.93
IAN3087	18.20	0.20	7.5 y 6/8	15.50	6.50	1.20	1.00
IAN6323	14.40	0.40	7.5 y 6/8	16.93	4.50	0.80	0.73
IAN7388	14.90	0.23	7.5 y 6/8	16.16	4.06	0.53	0.76
PB217	14.50	0.23	7.5 y 6/8	16.33	3.10	0.46	1.40
PB254	18.80	0.30	7.5 y 6/8	17.23	3.60	0.73	0.80
PB256	14.50	0.20	7.5 y 6/8	16.36	6.80	0.88	1.16
PB260	16.10	0.26	7.5 y 6/8	17.16	3.70	0.46	0.76
PB280	15.40	0.20	7.5 y 6/8	16.90	1.20	0.75	1.30
PR300	15.40	0.15	7.5 y 6/8	14.30	6.00	1.10	1.30
RRIC100	28.00	0.30	7.5 y 6/8	26.60	10.20	1.30	1.40
RRIC101	13.66	0.23	7.5 y 6/8	12.13	2.70	0.63	0.66
RRIC121	16.60	0.26	7.5 y 6/8	16.26	6.20	0.56	2.06
RRIC130	13.50	0.46	7.5 y 6/8	16.70	3.70	0.80	0.90
RRIM600	11.00	0.23	7.5 y 6/8	12.76	2.56	0.70	0.86
RRIM712	24.90	0.35	7.5 y 6/8	23.00	4.80	0.10	1.40

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 17A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo central) de 26 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxya

SEGUNDO PISO FOLIAR

FOLIOLO CENTRAL							
ancho de acumen cms	largo de peciolo cms	venas secundarias	Color de haz	Color de enves	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
0.50	1.70	17	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
0.32	1.10	15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.43	0.76	13	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
0.38	0.72	15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
0.50	0.70	17	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
0.20	0.90	10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
0.42	1.04	14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
0.33	1.56	12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.10	1.13	10	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
0.30	1.13	10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.40	0.90	15	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
0.36	1.10	8	5 GY 3/4	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
0.23	0.93	8	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.30	0.56	12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.36	0.70	15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.52	0.92	13	5 GY 3/6	5 GY 5/2	Intermedia	Subovalado	Liso
0.23	1.16	10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
0.50	1.20	16	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ondulado
0.45	1.10	16	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.80	1.20	16	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Redondeada	Elíptico	Liso
0.23	1.03	10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.73	0.60	13	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.40	1.23	12	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.30	0.86	12	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
0.65	1.75	10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso

CUADRO 18A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bul

SEGUNDO PISO FOLIAR

clon	FOLILOLO IZQUIERDO					
	largo de foliolo en cms	APMF Cms	APAF cms	largo de acumen cms	ancho de acumen cms	largo del peciolo cms
FX886	14.80	6.00	0.80	0.80	0.42	1.05
FX2261	18.30	9.00	1.20	1.10	0.45	1.70
FX3864	18.60	3.90	0.70	0.82	0.50	0.36
FX3899	16.14	6.80	0.84	0.90	0.50	0.80
FX4098	16.80	8.00	1.10	1.20	0.50	0.90
GT1	11.36	3.00	0.70	0.80	0.23	0.93
GU198	15.00	6.12	0.86	1.24	0.46	1.04
IAN710	15.73	3.33	0.56	0.93	0.20	1.46
IAN713	16.00	3.63	0.73	1.13	0.30	1.66
IAN873	17.10	3.76	0.63	0.73	0.26	1.23
IAN3087	14.90	6.40	1.10	1.00	0.45	1.00
IAN6323	15.30	4.40	0.56	0.46	0.23	0.76
IAN7388	14.60	3.70	0.46	1.05	0.23	1.10
PB217	13.90	3.26	0.56	0.96	0.30	0.50
PB264	13.80	3.43	0.30	0.23	1.56	0.70
PB255	14.50	6.42	0.98	1.02	0.50	0.94
PB260	14.60	3.76	0.56	0.73	0.80	1.10
PB280	15.10	1.10	0.70	1.00	0.50	1.20
PR300	13.30	5.50	1.00	1.30	0.50	1.20
RRIC 100	23.00	11.00	1.40	1.50	0.70	1.10
RRIC 101	10.63	2.50	0.53	0.66	0.20	1.00
RRIC 121	15.70	3.00	0.40	0.83	0.30	0.66
RRIC 130	14.20	3.50	0.56	0.73	0.30	1.03
RRIM600	10.96	2.53	0.63	1.16	0.26	0.55
RRIM712	26.60	3.20	1.00	1.00	0.65	1.55

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 19A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxya

SEGUNDO PISO FOLIAR

FOLILO IZQUIERDO					
venas secundarias	Color de haz	Color de envés	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
16	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
8	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
10	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
14	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
6	5 GY 3/4	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
8	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
8	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
13	5 GY 3/6	5 GY 5/2	Intermedia	Subovalado	Liso
10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ondulado
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Redondeada	Elíptico	Liso
11	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
9	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
9	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
10	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso

CUADRO 20A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulbuxyá

SEGUNDO PISO FOLIAR

clon	FOLILOLO DERECHO					
	largo de foliolo en cms	APMF Cms	APAF cms	largo de acumen cms	ancho de acumen cms	largo del peciolo cms
FX986	15.00	6.10	0.78	0.85	0.35	1.15
FX2261	18.50	8.00	1.20	1.10	0.45	1.30
FX3864	17.60	4.00	2.80	0.80	0.50	0.66
FX3899	17.10	7.10	0.76	0.78	0.42	0.66
FX4098	18.25	9.50	1.20	1.30	0.50	0.90
GT1	10.86	3.33	0.73	0.73	0.26	0.93
GU198	14.40	5.78	0.90	1.22	0.48	1.02
IAN710	14.93	3.26	0.76	1.16	0.26	1.03
IAN713	16.50	3.66	0.73	0.96	0.23	1.56
IAN873	17.23	3.83	0.50	0.60	0.16	1.16
IAN3087	14.60	8.00	1.10	0.96	0.50	1.20
IAN6323	16.73	4.70	0.40	0.50	0.23	0.90
IAN7388	13.40	3.80	0.53	0.50	0.20	1.23
PB217	13.70	2.90	0.53	1.13	0.33	0.46
PB254	14.50	3.60	0.70	1.13	0.33	0.70
PB255	14.20	6.60	1.04	1.16	0.60	1.02
PB280	14.70	3.73	0.40	0.66	0.20	1.00
PB280	15.10	1.10	0.68	1.40	0.45	1.38
PR300	13.00	5.50	1.00	1.20	0.50	1.30
RRIC100	23.30	10.00	1.20	1.60	0.70	1.20
RRIC101	10.86	2.60	0.36	0.13	1.10	8.00
RRIC121	15.30	2.80	0.40	1.20	0.36	0.86
RRIC130	14.00	3.60	0.46	0.46	0.16	1.10
RRJM600	10.50	2.46	0.70	1.03	0.26	0.66
RRJM712	15.20	3.35	0.55	0.85	0.45	1.00

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 21A. Características cualitativas y cuantitativas del segundo piso foliar (foliolo derecho) de 26 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulbuxyá

SEGUNDO PISO FOLIAR

FOLILO DERECHO					
venas secundarias	Color de haz	Color de envés	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Eliptico	Liso
8	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Eliptico	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Eliptico	Liso
11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
10	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
14	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Eliptico	Liso
9	5 GY 3/4	5 GY 6/2	Intermedia	Subovalado	Liso
7	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
12	5 GY 3/6	5 GY 5/2	Intermedia	Subovalado	Liso
10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ondulado
15	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Redondeada	Eliptico	Liso
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Eliptico	Ondulado
10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Eliptico	Ondulado
6	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Eliptico	Ondulado
10	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso

CUADRO 22A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxya

TERCER PISO FOLIAR

clon	HOJA			FOLIOLO CENTRAL			
	largo del peciolo en cms	diametro de peciolo mm	Color de peciolo	largo foliolo en cms	APMF Cms	APAF cms	largo de acumen cms
FX986	18.60	0.30	7.5 y 6/8	16.70	3.30	0.46	1.26
FX2261	17.60	0.25	7.5 y 6/8	18.10	7.20	1.00	0.90
FX3864	23.56	0.36	7.5 y 6/8	18.60	3.46	0.30	0.46
FX3899	22.33	0.43	7.5 y 6/8	19.53	3.83	0.63	0.53
FX4098	19.80	0.25	7.5 y 6/8	20.10	7.30	0.90	0.75
GT1	8.56	0.16	7.5 y 6/8	10.73	3.00	0.70	0.66
GU198	16.30	0.22	7.5 y 6/8	17.50	6.80	0.96	1.20
IAN710	17.50	0.26	7.5 y 6/8	16.90	3.06	0.70	1.06
IAN713	12.70	0.30	7.5 y 6/8	14.60	3.40	0.20	0.20
IAN873	13.16	0.30	7.5 y 6/8	16.36	3.63	0.80	0.76
IAN3087	19.50	0.26	7.5 y 6/8	16.40	8.00	1.10	0.90
IAN6323	6.76	0.16	7.5 y 6/8	13.60	3.50	0.60	0.70
IAN7388	15.30	0.26	7.5 y 6/8	14.83	3.90	0.40	0.50
PB217	15.00	0.30	7.5 y 6/8	13.20	2.80	0.66	1.06
PB254	9.70	0.20	7.5 y 6/8	11.92	2.70	0.36	0.56
PB255	16.40	0.33	7.5 y 6/8	17.56	3.90	0.85	0.83
PB260	13.30	0.16	7.5 y 6/8	15.16	3.16	0.46	0.63
PB280	14.60	0.23	7.5 y 6/8	18.40	7.30	1.10	1.70
PR300	18.00	0.20	7.5 y 6/8	17.80	7.00	1.10	1.30
RRIC100	18.70	0.30	7.5 y 6/8	20.80	9.80	0.80	0.80
RRIC101	13.20	0.30	7.5 y 6/8	14.50	3.90	0.60	0.70
RRIC121	14.70	0.20	7.5 y 6/8	16.60	2.80	0.40	0.46
RRIC130	16.53	0.46	7.5 y 6/8	20.93	4.70	0.56	1.10
RRIM600	11.60	0.23	7.5 y 6/8	14.93	2.96	0.83	1.13
RRIM712	11.30	0.21	7.5 y 6/8	15.40	5.52	0.84	1.38

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 23A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo central) de 28 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxya

TERCER PISO FOLIAR

FOLIOLO CENTRAL							
ancho de acumen cms	largo de peciolo cms	venas secundarias	Color haz	Color envés	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
0.23	9.96	12	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.55	1.40	16	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.20	0.76	14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.30	0.70	11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.40	1.25	15	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.26	1.03	9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
0.46	1.12	14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
0.30	1.16	12	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.10	1.36	10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.30	1.06	11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.45	1.35	16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
0.30	0.73	10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.13	1.13	7	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.30	0.80	12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.30	0.60	10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.36	0.83	10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
0.16	1.03	14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
0.50	1.50	15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
0.50	1.30	16	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
0.40	1.40	16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Redondeada	Elíptico	Ondulado
0.30	1.30	9	5 GY 3/4	5 GY 6/2	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.13	0.70	12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
0.20	1.16	9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
0.28	1.10	10	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
0.42	0.96	16	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso

CUADRO 24A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulbuxyá

TERCER PISO FOLIAR

clon	FOLILO IZQUIERDO					
	largo de foliolo en cms	APMF Cms	APAF cms	largo de acumen cms	ancho de acumen cms	largo del peciolo cms
FX985	15.70	3.40	0.53	0.53	0.26	1.16
FX2261	15.10	7.20	1.20	1.10	0.43	1.25
FX3864	18.26	3.70	0.46	1.00	0.33	0.60
FX3899	17.60	3.80	0.66	0.70	0.33	0.73
FX4098	17.90	7.20	0.90	1.10	0.39	1.00
GT1	10.06	2.86	0.13	0.10	0.06	1.16
GU198	15.80	6.70	0.90	1.20	0.50	1.16
IAN710	15.90	3.10	0.60	1.06	0.23	1.10
IAN713	14.16	3.40	0.63	0.83	0.16	1.33
IAN873	13.63	3.43	0.63	0.73	0.26	1.10
IAN3087	16.60	7.10	1.10	0.90	0.40	1.35
IAN6323	12.30	3.26	0.43	0.53	0.20	0.76
IAN7388	13.70	3.80	0.60	0.76	0.33	1.10
PB217	13.03	4.16	0.53	1.16	0.26	0.70
PB254	10.16	2.63	0.33	0.53	0.16	0.64
PB255	15.53	3.80	0.63	0.63	0.23	1.20
PB260	12.90	3.00	0.56	0.90	0.23	1.03
PB280	15.00	7.30	1.00	1.40	0.50	1.50
PR300	16.30	7.00	1.10	1.40	0.55	130.00
RRIC100	18.80	9.00	0.70	0.80	0.35	1.50
RRIC101	131.00	3.00	0.80	1.00	0.30	1.20
RRIC121	14.40	2.90	0.50	0.90	0.26	0.80
RRIC130	18.90	4.73	0.63	0.70	0.26	1.23
RRIM600	11.20	2.76	0.40	0.43	0.16	1.20
RRIM712	16.50	4.98	0.66	0.50	0.48	1.06

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 25A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo izquierdo) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la finca Bulbuxyá

TERCER PISO FOLIAR

foliolo izquierdo					
venas secundarias	Color de haz	Color de envés	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
15	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
12	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
9	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
7	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
8	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Liso
6	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
15	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Redondeada	Elíptico	Ondulado
12	5 GY 3/4	5 GY 6/2	Intermedia	Elíptico	Ondulado
8	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Liso
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Intermedia	Elíptico	Ondulado
8	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso

CUADRO 26A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxyá

TERCER PISO FOLIAR

clon	FOLILOLO DERECHO					
	largo de foliolo en cms	APMF Cms	APAF cms	largo de acumen cms	ancho de acumen cms	largo del peciolo cms
FX986	14.80	3.30	0.30	0.50	0.26	1.10
FX2261	15.60	6.80	0.80	0.94	0.30	1.40
FX3864	18.03	3.40	0.46	0.93	0.30	0.66
FX3899	17.63	3.73	0.70	0.66	0.33	0.63
FX4098	17.30	6.70	0.80	0.95	0.40	1.00
GT1	10.06	2.86	0.60	0.63	0.23	1.06
GU198	16.90	6.60	0.84	1.30	0.48	1.12
IAN710	16.80	1.90	0.43	1.40	0.20	1.06
IAN713	16.03	3.43	0.60	0.86	0.20	1.13
IAN873	13.66	3.33	0.53	0.60	0.20	1.13
IAN3087	17.50	7.20	1.10	1.00	0.45	1.20
IAN6323	13.30	3.20	0.60	0.66	0.30	0.83
IAN7388	13.90	3.80	0.63	0.70	0.26	1.13
PB217	12.70	2.70	0.76	1.20	0.30	0.83
PB254	6.40	2.53	0.46	0.53	0.30	0.73
PB256	15.80	3.70	0.63	0.86	0.36	1.06
PB260	12.60	3.00	0.53	0.66	0.23	1.03
PB280	15.00	7.00	1.10	1.30	0.45	1.30
PR300	15.80	6.50	0.90	1.30	0.35	1.40
RRIC100	18.00	9.20	0.70	0.90	0.35	1.50
RRIC101	11.30	3.00	0.90	0.90	0.30	1.00
RRIC121	14.80	2.80	0.70	1.13	0.26	0.93
RRIC130	19.70	4.80	0.36	0.56	0.20	1.16
RRIM600	13.13	2.83	0.63	1.10	0.23	0.76
RRIM712	12.60	5.04	0.88	1.02	0.44	1.12

APMF = Ancho de la parte media del foliolo

APAF = Ancho de la parte apical del foliolo

CUADRO 27A. Características cualitativas y cuantitativas del tercer piso foliar (foliolo derecho) de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) en la Finca Bulbuxyá

TERCER PISO FOLIAR

FOLIOLLO DERECHO					
venas secundarias	Color de haz	Color de envés	característica de la base	forma foliolo	tipo margen
10	5 GY 3/4	5 GY 5/4	intermedia	Elíptico	Ondulado
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Elíptico	Ondulado
12	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Elíptico	Ondulado
14	5 GY 3/6	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
13	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
9	5 GY 3/6	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
9	5 GY 3/4	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
8	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
15	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
8	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
8	5 GY 3/4	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
11	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
10	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
8	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Liso
12	5 GY 3/4	5 GY 5/4	intermedia	Subovalado	Ligeramente ondulado
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	intermedia	Elíptico	Liso
14	5 GY 4/6	5 GY 5/4	Afilada	Subovalado	Liso
16	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Redondeada	Elíptico	Ondulado
10	5 GY 3/4	5 GY 8/2	intermedia	Elíptico	Ondulado
13	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Elíptico	Liso
9	5 GY 4/6	5 GY 5/4	intermedia	Elíptico	Ondulado
8	5 GY 3/6	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso
14	5 GY 3/4	5 GY 5/4	Afilada	Elíptico	Liso

CUADRO 28A. Genealogía de los clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell) Utilizados en el experimento.

CLON	MADRE		PADRE	ORIGEN
FX - 985	F 315	X	AVROS 183	Brasil
FX - 2281	F 1619	X	AV 183	Brasil
FX - 3864	PB 86	X	FB 38	Brasil
FX - 3899	F 4542	X	AV 363	Brasil
FX - 4098	PB 86	X	B 110 (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Brasil
GT - 1			Clon primario	Java
GU - 198	GT 711	X	FX 16	Guatemala
IAN - 710	PB 86	X	F 409 (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Brasil
IAN - 713	PB 86	X	F 409	Brasil
IAN - 873	PB 86	X	FA 1717 (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Brasil
IAN - 3087	FX 516	X	PB 86	Brasil
IAN - 6323	TJIR 1	X	FX 3810	Brasil
IAN - 7388	LL 49	X	P 316	Brasil
PB - 217	PB 5/51	X	PB 6/9	Malasia
PB - 254	PB 5/51	X	PBS/78	Malasia
PB - 255	PB 5/51	X	PB 32/36	Malasia
PB - 260	PB 5/51	X	PB 49	Malasia
PB - 280			Clon Primario	Malasia
PR - 300	PR 226	X	PR 228	Java
RRIC - 100	RRIC 52	X	PB 86	Sri Lanka
RRIC - 101	CH 26	X	RRIC 7	Sri Lanka
RRIC - 121	PB 28/59	X	IAN 873	Sri Lanka
RRIC - 130	IAN 710	X	RRIC 52	Sri Lanka
RRIM - 600	TJIR 1	X	PB 86	Malasia
RRIM - 712	RRIM 605	X	RRIM 71	Malasia

Fuente: **Gremlal de Huleros de Guatemala.**

CUADRO 29A. Analisis de correlación entre el incremento neto mensual (cms) y precipitación-temperatura de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell)

Tiempo	pp	T°	INCREMENTO NETO MENSUAL EN ALTURA (cms) DE 25 CLONES DE HULE															
			FX-986	FX-2261	FX-3864	FX-3899	FX-4098	GT-1	GU-198	IAN-710	IAN-713	IAN-873	IAN-3087	IAN-6323	IAN-7388	PB-217	PB-264	PB-255
Enero	1.29	23.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	18.08	25	1.65	7.44	10.4	5.18	12.83	16.9	10.25	9.8	8.14	4.98	12.25	10.89	4.73	5.04	8.18	12.3
Marzo	52.17	26	4.85	8.66	4.7	11.92	4.67	8.6	12.15	12.8	10.96	5.62	16.85	10.01	9.77	17.36	8.92	17.7
Abril	449.39	27	12.7	8	21.9	24.9	30.3	14.6	11.6	20.8	14.8	9.1	27.7	21	12.6	17.2	8.9	21.7
Mayo	643.61	27	17.33	8.18	38.25	29.65	13.53	21.23	17.48	23.73	25.73	25.38	9.05	16.9	21.88	22.03	23.5	17.03
Junio	620.47	26	30.17	37.32	24.55	12.15	24.87	27.67	26.52	38.37	31.67	23.42	29.25	25.6	27.32	18.67	17.5	19.57

COEF. CORREL (ALTURA-pp)	0.91	0.69	0.93	0.78	0.71	0.78	0.78	0.78	0.88	0.91	0.93	0.63	0.84	0.92	0.79	0.85	0.64
COEF. CORREL (ALTURA-T°)	0.59	0.3	0.79	0.93	0.68	0.63	0.65	0.69	0.71	0.67	0.64	0.79	0.71	0.93	0.76	0.92	

Tiempo	pp	T°	PB-260	PB-280	PR-300	RRIC-100	RRIC-101	RRIC-121	RRIC-130	RRIM-600	RRIM-712
Enero	1.29	23.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	18.08	25	13.83	16.69	13.89	5.5	6.85	8.65	5.19	10.11	10.7
Marzo	52.17	26	11.17	12.31	3.56	11.3	10.85	12.7	6.21	10.09	10.9
Abril	449.39	27	20.2	18.6	15.4	16.1	21.3	24	19.6	18.9	15.9
Mayo	643.61	27	9.15	17.33	17.78	13.75	17.9	11.8	17.2	11.43	3.73
Junio	620.47	26	29.05	0.73	17.92	26.65	21.2	18.5	21.5	43.87	45.67

COEF. CORREL (ALTURA-pp)	0.59	0.11	0.8	0.82	0.88	0.64	0.84	0.68	0.51
COEF. CORREL (ALTURA-T°)	0.64	0.63	0.71	0.7	0.9	0.83	0.83	0.43	0.28

CUADRO 30A. Analisis de correlación entre el incremento en el número de pisos foliares y precipitación-temperatura de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Muell)

Tiempo	pp	T°	NUMERO DE PISOS FOLIARES DE 25 CLONES DE HULE														
			FX-986	FX-2261	FX-3864	FX-3899	FX-4098	GT-1	GU-198	IAN-710	IAN-713	IAN-873	IAN-3087	IAN-6323	IAN-7388	PB-217	PB-264
Enero	1.29	23.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	18.08	25	-0.75	-0.25	-0.25	-0.5	0	0	0	0	-0.25	-0.25	0.25	0	0	0	0
Marzo	52.17	26	-0.25	-0.25	0.25	0	0	-0.25	0.75	0.25	0.5	0.25	0.25	0	0	0	-0.5
Abril	449.39	27	0.75	0.75	0.5	0.75	0.5	0.5	-0.25	0.5	0	0.5	0.75	0.5	0.25	0.25	0.5
Mayo	643.61	27	0	0	0.25	-0.25	0.25	0.5	0.5	-0.25	0.25	0.25	-0.5	-0.25	0.75	0.75	0.25
Junio	620.47	26	0.5	0.25	0.25	0.5	-0.25	0	0.25	0.5	0.25	0.5	0	0.25	0	0	0
COEF. CORREL (NPF-pp)			0.66	0.56	0.63	0.46	0.21	0.66	0.056	0.19	0.28	0.74	-0.3	0.17	0.17	0.64	0.56
COEF. CORREL (NPF-T°)			0.59	0.3	0.79	0.93	0.68	0.63	0.65	0.89	0.71	0.67	0.64	0.79	0.79	0.71	0.75

Tiempo	pp	T°	PB-260	PB-280	PR-300	RRIC-100	RRIC-101	RRIC-121	RRIC-130	RRIM-600	RRIM-712
Enero	1.29	23.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	18.08	25	0	0.25	0	-0.5	0	-0.25	-0.25	-0.5	-0.25
Marzo	52.17	26	0	-0.25	-0.25	0.25	0.5	0.25	-0.25	0.25	0.25
Abril	449.39	27	1	1	1	0.75	0	0.5	0.75	0.25	0.25
Mayo	643.61	27	-0.25	0	-0.25	0.25	0.25	0.25	0.75	0	0
Junio	620.47	26	0	-0.25	0	0	0	0	0	0	0.5
COEF. CORREL (NPF-pp)			0.096	0.09	0.18	0.44	-0.11	0.42	0.7	0.26	0.52
COEF. CORREL (NPF-T°)			0.54	0.63	0.71	0.7	0.9	0.63	0.83	0.43	0.28



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem.019-98

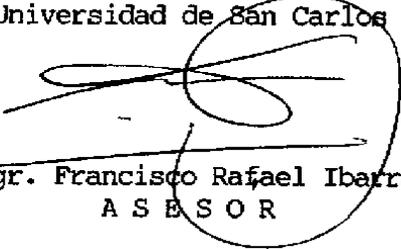
LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE 25 CLONES DE HULE (Hevea brasiliensis Muell) EN SU ESTABLECIMIENTO EN EL CENTRO DE AGRICULTURA TROPICAL BULBUXYA, SAN MIGUEL PANAN, SUCHITEPEQUEZ".

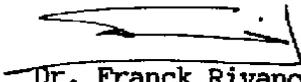
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MARVIN OMAR PEREZ RAMAZZINI

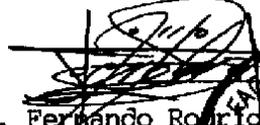
CARNET No: 9014207

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Edgar Eduardo Pretzanzin Toñón
 P.Agr. Ernesto Carrillo
 Ing. Agr. Eugenio Oliverio Orozco y Orozco
 Ing. Agr. William Roberto Escobar López

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Ing. Agr. Francisco Rafael Ibarra Cifuentes
 ASESOR


 Dr. Franck Rivano
 ASESOR


 Ing. Agr. Fernando Rodríguez
 DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E


 Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 DECANO



cc:Control Académico
 Archivo
 FR/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770